



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PLANTA FOTOVOLTAICA ARMADILLO DE 5 MW Y CONEXIÓN A RED DE MT

**Situació: Polígono 35, parcela 5, Sa Torre - TM Lluçmajor
– MALLORCA**

Promotor: FOTOVOLTAICA ARMADILLO, S.L.

INDICE

1. OBJETO DEL PROYECTO	4
2. MARCO LEGAL	4
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	6
3.1. Emplazamiento de la instalación	6
3.2. Clasificación del suelo	7
3.3. Aptitud fotovoltaica	7
3.4. Superficies y ocupación previstas	7
3.5. Características de la instalación fotovoltaica	9
3.5.1. Descripción técnica de la instalación	9
3.5.2. Componentes de la instalación	10
3.5.3. Impacto ambiental	18
3.6. Instalación de Baja Tensión	18
3.6.1. Configuración	19
3.6.2. Cableado	19
3.6.3. Protecciones	22
3.6.4. Puesta a tierra	24
3.7. Instalación de Media Tensión	24
3.7.1. Configuración	24
3.7.2. Cableado	24
3.7.3. Protecciones	25
3.7.4. Puesta a tierra	25
3.8. Centro de Maniobra y medida	26
3.8.1. Descripción general	27
3.8.2. Instalación eléctrica	27
3.8.3. Protección contra incendios	36
3.8.4. Red de tierras	37
3.8.5. Sistema de control y monitorización	38
3.9. Punto de Conexión	43
3.9.1. Línea de evacuación subterránea	43
3.9.2. Paso subterráneo – aéreo	47
4. EXAMEN DE LAS ALTERNATIVAS	51
4.1. ALTERNATIVA 0	51
4.2. ALTERNATIVAS DEL EMPLAZAMIENTO	51
4.3. SOLUCIÓN DEL PROYECTO	55
5. INVENTARIO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS E INTERACCIONES ECOLÓGICAS O AMBIENTALES CLAVES	56
5.1 CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA	56
5.2 CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA	61
5.3 CARACTERIZACIÓN HIDROLÓGICA E HIDROGEOLOGÍA	62
5.4 CARACTERIZACIÓN SOBRE LA FLORA Y FAUNA	63
5.5 CARACTERIZACIÓN SOBRE EL PAISAJE	63
5.6 CARACTERIZACIÓN DE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	63
5.7 CARACTERIZACIÓN PATRIMONIO CULTURAL	64
5.8 AFECCIÓN SOBRE VARIABLES AMBIENTALES	64

6 DETECCIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS	65
6.1. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS.....	65
6.2. DETERMINACIÓN DE LOS IMPACTOS SIGNIFICATIVOS	74
6.2.1. Fase I. Construcción	74
6.2.2. Fase II. Explotación.....	80
6.2.3. Fase III. Desmantelamiento.....	82
6.3. EVALUACIÓN Y VALORACIÓN IMPACTOS SIGNIFICATIVOS	84
6.3.1. Fase I. Construcción	87
6.3.2. Fase II. Explotación.....	96
6.3.3. Fase III. Desmantelamiento.....	99
6.4. TABLA RESUMEN DE LA VALORACIÓN DE IMPACTOS SIGNIFICATIVOS.....	99
7. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	101
7.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	101
7.2. FASE DE EXPLOTACIÓN.....	123
7.3. FASE DE DESMANTELAMIENTO	126
8. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL (PVA).....	128
8.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	128
8.1.1. Controles a realizar	128
8.1.2. Registros a generar	140
8.2. FASE DE EXPLOTACIÓN.....	141
8.2.1. Control de fauna.....	141
8.2.2. Informes a elaborar	142
8.3. FASE DE DESMANTELAMIENTO	142
10. CONCLUSIONES.....	143
11. NORMATIVA	144
12. PLANOS.....	153

1. OBJETO DEL PROYECTO

El Promotor, FOTOVOLTAICA ARMADILLO, S.L., (con C.I.F. B67430066 y domicilio en Veinat San Daniel, 90 08490 Tordera), pretende llevar a cabo el proyecto de Planta Fotovoltaica “Armadillo”, en una parcela de la finca rústica del Término Municipal de Llucmajor, en la isla de Mallorca. El parque solar estará formado por 9.100 paneles solares de 550 Wp, totalizando 5.005 kW de potencia instalada y 2,316 MWn de conexión a la red.

La construcción de este proyecto se justifica por la necesidad de conseguir los objetivos y logros propios de una política energética medioambiental sostenible. Estos objetivos se apoyan en los siguientes principios fundamentales:

- Reducir la dependencia energética.
- Facilitar el cumplimiento los objetivos adquiridos con la firma de convenios internacionales.
- Aprovechar los recursos en energías renovables.
- Diversificar las fuentes de suministro incorporando las menos contaminantes.
- Reducir las tasas de emisión de gases de efecto invernadero.
- Facilitar el cumplimiento del Plan de Acción Nacional de Energías Renovables 2011-2020.
- Cumplimiento de la Ley 10/2019, de 22 de febrero, de cambio climático y transición energética, que indica según el art. 15 de Penetración de energías renovables: El Plan de Transición Energética y Cambio Climático deberá prever las medidas necesarias para avanzar hacia la mayor autosuficiencia energética, de manera que en el año 2050 haya la capacidad para generar en el territorio de las Illes Balears, mediante energías renovables, al menos el 70% de la energía final que se consuma en este territorio.

El presente proyecto se adapta perfectamente para ser aprobado por declaración de Utilidad Pública sin necesidad de declaración de Interés General, según el PDS de Energía y la Ley 10/2019, de 22 de febrero, de cambio climático y transición energética:

- Se trata de una instalación fotovoltaica en suelo rústico de tipo C cuya ocupación es de 7,8 Hectáreas.
- El tipo de aptitud fotovoltaica del terreno es MEDIA en la zona donde se implantará el Parque Fotovoltaico, según los mapas de aptitudes del IDEIB.

2. MARCO LEGAL

La instalación fotovoltaica que se proyecta en Armadillo, tiene una superficie de 7,15 Ha. La parcela está situada en una zona de aptitud media según el Plan Director Sectorial de Energía (PDS de Energía), como se indica en los planos.

Decreto Ley 8/2020, de 13 de mayo, de medidas urgentes y extraordinarias para el impulso de la actividad económica y la simplificación administrativa en el ámbito de las administraciones públicas de las Islas Baleares para paliar los efectos de la crisis ocasionada por la Covidien-19, concretamente la disposición final catorce:

“Modificación de la Ley 12/2016, de 17 de agosto, de Evaluación Ambiental de las Illes Balears.

1. Se modifica el punto 12 del Grupo 3 Energía, del Anexo I (proyectos sometidos a evaluación de impacto ambiental ordinaria), que queda redactado de la manera siguiente:

«12. Instalaciones para la producción de energía eléctrica a partir de la energía solar, incluidos los tendidos de conexión a la red, siguientes:

– Instalaciones con una ocupación total de más de 20 ha situadas en suelo rústico definidas como aptas para las instalaciones mencionadas en el plan territorial insular correspondiente y en las zonas de aptitud alta del PDS de energía.

– Instalaciones con una ocupación total de más de 10 ha situadas en suelo rústico en las zonas de aptitud mediana del PDS de energía, excepto las situadas en cualquier tipo de cubierta o en zonas definidas como aptas para las instalaciones mencionadas en el plan territorial insular correspondiente.

– Instalaciones con una ocupación total de más de 2 ha situadas en suelo rústico fuera de las zonas de aptitud alta o media del PDS de energía, excepto las situadas en cualquier tipo de cubierta o en zonas definidas como aptas para las instalaciones mencionadas en el plan territorial insular correspondiente.

– Instalaciones con una ocupación total de más de 1.000 m² que estén situadas en suelo rústico protegido.»

2. Se modifica el punto 6 del Grupo 2 Energía, del anexo II (proyectos sometidos a evaluación de impacto ambiental simplificada), que queda redactado de la manera siguiente:

«6. Instalaciones para producción de energía eléctrica a partir de la energía solar, destinada a la venta a la red, siguientes:

– Instalaciones con una ocupación total de más de 4 ha situadas en suelo rústico definidas como aptas para las instalaciones mencionadas en el plan territorial insular correspondiente y en las zonas de aptitud alta del PDS de energía.

– Instalaciones con una ocupación total de más de 2 ha situadas en suelo rústico en las zonas de aptitud mediana del PDS de energía.

– Instalaciones con una ocupación total de más de 1 ha, excepto las situadas en cualquier tipo de cubierta o en zonas definidas como aptas para las instalaciones mencionadas en el plan territorial insular correspondiente.– Instalaciones con una ocupación total de más de 100 m² situadas en suelo rústico protegido.»

La clasificación de la parcela según el PTI de Mallorca es SRG – Forestal (suelo rústico general – forestal), no es suelo protegido, y además no está afectado por ningún tipo de riesgo.

Por tanto al ser una instalación fotovoltaica menor de 10 ha (7,15 ha), de aptitud mediana en el PDS de energía, y no está en suelo rústico protegido, la tramitación se realizará como Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1. Emplazamiento de la instalación

La instalación fotovoltaica se ubica en las parcelas descritas a continuación:

Polígono 35

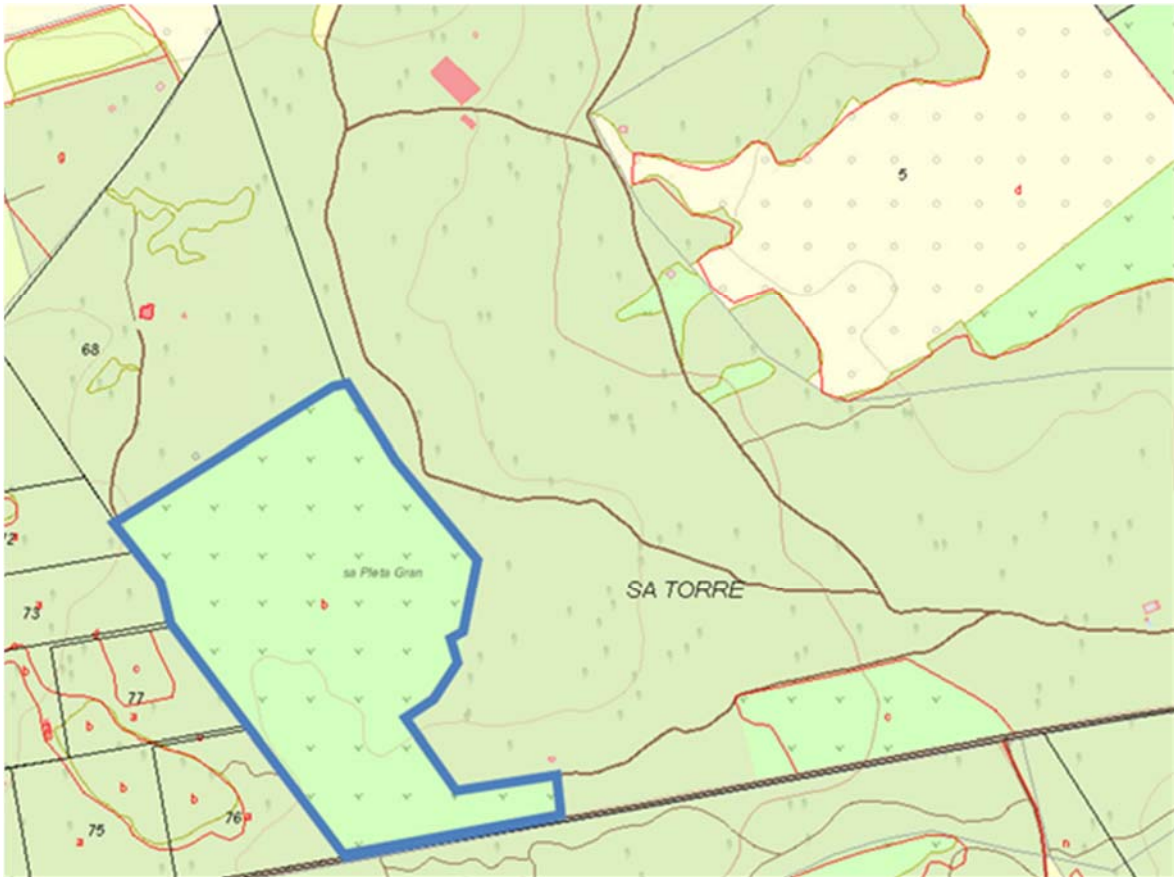
Parcela 5

07031A035000050000EZ

UTM – H31

X: 483.795

Y: 4.364.089



El acceso a las instalaciones se realizará a través de camino denominado Camí de Can Cabrians, situado al suroeste de la instalación, como se puede observar en el documento Planos.

3.2. Clasificación del suelo

La parcela 5 del polígono 35 perteneciente al término municipal de Llucmajor está calificada dentro del Plan Territorial de Mallorca como suelo rústico general forestal (SRG-Forestal) mayoritariamente. En este caso, el proyecto no afecta áreas de prevención de riesgo (APR) o zonas de alto riesgo de incendio forestal (ZAR), siendo tratadas como exclusiones para plantear la implantación del mismo. La calificación del uso del recinto donde se ubica el proyecto dentro del Sistema de Identificación de Parcelas Agrícolas (SIGPAC) es de tierras arables.

3.3. Aptitud fotovoltaica (según el Plan Director Sectorial Energético de las Illes Balears)

Según el Plan Director Sectorial Energético de las Illes Balears, las zonas de aptitud fotovoltaica pueden ser de 4 tipos: Zonas de aptitud alta, zonas de aptitud media, zonas de aptitud baja, y zonas de exclusión.

En este caso, y tal y como se puede observar en la siguiente imagen, las parcelas se encuentran dentro de una zona catalogada como zona de aptitud fotovoltaica media.

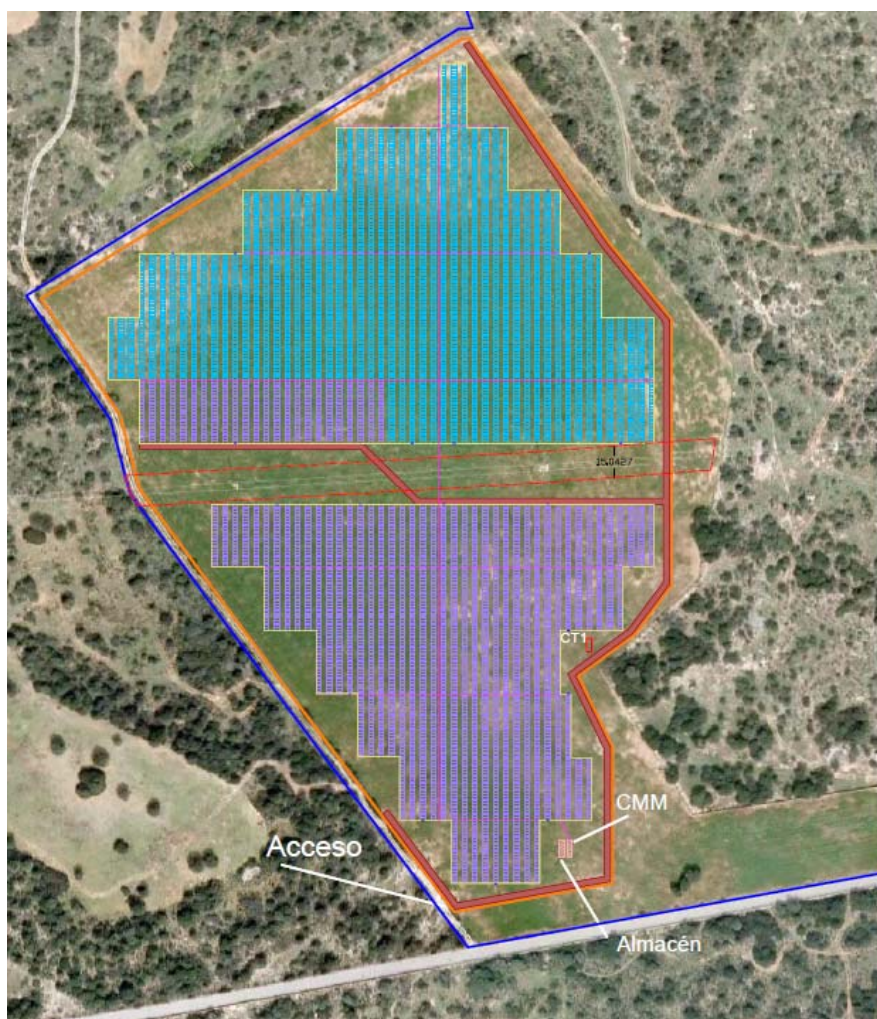
3.4. Superficies y ocupación previstas

En el siguiente apartado se describen las diferentes superficies ocupadas por la planta fotovoltaica y la relación de estas con la superficie catastral total de la parcela.

Se diferencian las siguientes superficies:

- Superficie ocupada por nuevos elementos: Superficie ocupada por las placas fotovoltaicas y las nuevas edificaciones a realizar (Centro de transformación + CMM y baterías), todo ello realizado según lo dispuesto en la Norma 22 del PTM.
- Superficie perimetral de placas solares: Superficie destinada a la disposición de los módulos fotovoltaicos
- Superficie total de la Planta Fotovoltaica: Superficie destinada al conjunto de la planta fotovoltaica teniendo en cuenta los módulos y estructura, nuevas edificaciones, retranqueos necesarios, viales internos, etc. Sería todo lo comprendido dentro del vallado de la planta fotovoltaica.
- Superficie total de las parcelas: Se corresponde con la superficie catastral de las parcelas en donde se ubica la planta fotovoltaica.
- En la siguiente imagen se puede observar la distribución de dichas superficies:

		Nº módulos	Superficie unitaria m ²	Superficie ocupada m ²	% de la superficie total de las parcelas
Superficie ocupada por nuevos elementos	Placas Solares	9100	2,6105	23755,55	1,63%
	Centros de transformación + CMM			55,13	0,004%
	2 contenedores de 40 ft (Baterías)			59,49	0,004%
Superficie perimetral placas solares				52.036	3,56%
Superficie total planta fotovoltaica				75.313	5,15%
Superficie total de parcelas				1.461.721	100,00%



Al ser la superficie de la instalación inferior a 10 ha, esta se clasifica como instalación de tipo C, según el Plan Director Sectorial vigente en las Islas Baleares. Por este motivo, se tramitará la Declaración de Utilidad Pública del proyecto y se cumplirá en todo momento con las medidas previstas en el ANEXO F del mencionado Plan, relativas a “MEDIDAS Y CONDICIONANTES PARA LA IMPLANTACIÓN DE INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS”

3.5. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

3.5.1. Descripción técnica de la instalación

El generador fotovoltaico está compuesto por 9.100 módulos fotovoltaicos monocristalinos bifaciales del modelo BIPRO-TD7G72M-10BB, de 550 Wp de Talesun (o una referencia con características de generación similares). Dichos paneles conforman un campo solar con una potencia total pico instalada de 5 MWp. Con esa potencia, se estima una producción anual de 7.344 MWh.

Los módulos fotovoltaicos producen electricidad en corriente continua. Para transformar la corriente continua en corriente alterna se instalan inversores, y para la transformación de la electricidad de baja a media tensión mediante el centro

de transformación. De este modo, el centro de transformación alberga el conjunto formado por el transformador de media tensión y toda la aparamenta de protección en baja y media tensión asociada.

Para la PLANTA FOTOVOLTAICA ARMADILLO se proyecta la instalación de un centro de transformación compacto y 23 inversores del tipo SUN2000-185KTL-H1 del fabricante Huawei o similar. preparados para su operación en intemperie y que no requieren de estructura, envolvente u obra adicional. El centro de transformación irá equipado con un transformador de 2,5 MVA de potencia nominal y en cualquier caso, el sistema de control controlará que la potencia total evacuada no exceda los valores indicados, en este caso de 2,316 MW.

Eléctricamente, los paneles fotovoltaicos se dispondrán primeramente en grupos o arrays de 26 módulos en serie. A su vez se agruparán 350 strings en paralelo para completar la potencia del subcampos que componen la instalación.

En la siguiente tabla se recogen las características principales de la instalación:

Potencia Pico	5 MWp
Potencia Nominal	2,316 MW
Nº de inversores	23
Potencia unitaria del inversor	185 kW
Potencia pico módulo FV	550 Wp
Nº módulos FV	9.100

Cada uno de los 23 inversores se conectará al único centro de transformación existente. Dentro del recinto de la planta fotovoltaica, una línea subterránea de Media Tensión a 15 kV será la encargada de conectar dicho centro de transformación con el CMM, de donde saldrá la línea de evacuación hasta el punto de conexión propuesto en la LMT GRANADA de SE ARENAL, punto indicado por ENDESA.

3.5.2. Componentes de la instalación

- Módulos fotovoltaicos

Para la instalación fotovoltaica proyectada, se utilizarán módulos fotovoltaicos monocristalinos bifaciales del modelo TD7G72M, de 550 Wp de TALESDUN (o una referencia con características de generación y dimensiones similares) con cercos de aluminio, compuestos por 144 células monocristalinas cada uno y conectadas en serie. Los módulos contarán con una capa anti-reflejante o ARC, la cual mitiga la reflexión de la luz sobre el módulo, para incrementar la eficiencia y que a su vez evita que se produzca el deslumbramiento.

Los datos eléctricos, entre otros, la potencia nominal de los módulos fotovoltaicos está sometidos a tolerancias y pueden variar. Con ello, la potencia total de la instalación fotovoltaica puede, en caso dado, variar en un 0/+3%.

La cantidad de módulos fotovoltaicos proyectada para obtener la potencia instalada es de 9.100 aproximadamente.

Las características eléctricas de cada módulo fotovoltaico en condiciones estándar (1.000 W/m²; 25°C; AM 1,5) son las siguientes:

Fabricante Talesun o similar
Modelo TD7G72-550
Potencia nominal (Wp) 550
Eficiencia del módulo (%) 21,1
Corriente de cortocircuito I_{sc} (A) 13,99
Tensión circuito abierto V_{oc} (V) 41,8
Corriente potencia máxima I_{mpp} (A) 13,3
Tensión potencia máxima V_{mp} (V) 41,6
Máximo voltaje del sistema (V) 1500
Protección Clase II
Tipo de célula Monocristalina Bifacial
Tamaño de célula (mm) 182
Número de células 144

Las dimensiones de cada módulo son las siguientes:

Alto (mm) 2.300
Ancho (mm) 1.135
Fondo (mm) 35
Peso (kg) 32

Tal y como se comentó en el apartado anterior, eléctricamente, los paneles fotovoltaicos se dispondrán primeramente en grupos o arrays de 26 módulos en serie. A su vez se agruparán 350 strings en paralelo para completar la potencia del subcampos que componen la instalación.

- Seguidor solar

Para soportar los módulos que configuran la instalación solar fotovoltaica se contará con unas estructuras de suportación que permitan un buen anclaje de los módulos solares y proporcionen la inclinación idónea de los mismos en cada momento, realizando un seguimiento solar este – oeste, con eje norte sur.

La estructura soporte de los módulos ha de resistir, con los módulos instalados, las sobrecargas del viento y nieve, de acuerdo con lo indicado en la normativa básica de la edificación, concretamente en el Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación del Código Técnico.

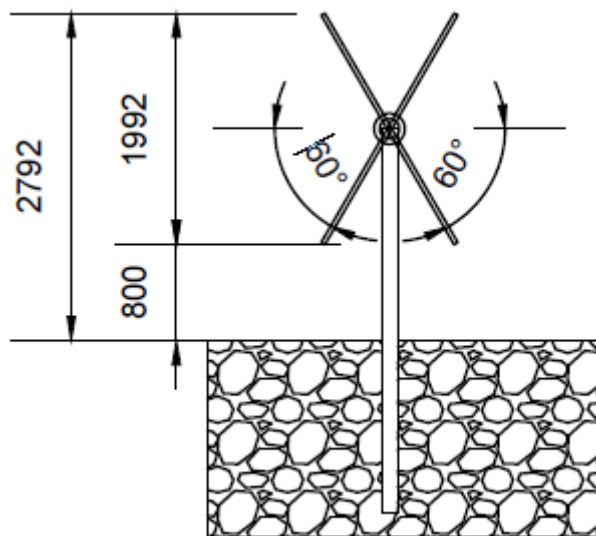
El diseño y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de módulos, permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante. Un motor y una transmisión mecánica son los responsables del movimiento unísono de cada conjunto, en total serán 350 seguidores por los dos subcampos.

La lubricación del motor se realizará mediante aceite, el cual durará durante toda la vida útil del motor, por lo que no será necesaria su sustitución, tan solo una inspección cada 10 años, para comprobar que el nivel de aceite es idóneo y no existe rotura ni fuga. La velocidad a la que se moverán los módulos será inapreciable, estando programada para seguir la estela del sol.

Cada tracker llevará 26 módulos fotovoltaicos en disposición 1V (1 filas en vertical) con una distancia entre ejes en dirección Este-Oeste de 4 a 5 metros y en dirección Norte-Sur de 0,4 m.

Las estructuras irán hincadas directamente al suelo a una profundidad de unos 1,5 - 2 m. En aquellos casos en que se requiera por la aparición de afloramientos rocosos, se realizará pre-taladro o la utilización de pernos de anclaje y en el caso de terrenos más blandos se podrán introducir tornillos de anclaje o solución similar, incluso combinadas. La distancia mínima de los módulos al suelo será 0,8 metros para permitir una cubierta vegetal homogénea.

Tal y como se puede observar en la siguiente imagen, respectando la altura mínima al suelo de 0,8 m y teniendo en cuenta las dimensiones del módulos indicadas anteriormente y que el rango de seguimiento solar será de $+60^{\circ}$ / -60° , la altura máxima que alcanzará el conjunto tracker + módulo fotovoltaico no será superior a los 2,8 m.



Todas las mañanas al amanecer, la unidad inicia la rotación del eje, apuntando los módulos hacia el este, hasta el límite del ángulo de inclinación para ese día. Siguiendo el algoritmo de control incluido en el sistema de seguimiento solar, el variador está variando el ángulo de inclinación, por lo tanto, la orientación de los módulos, terminando al final del día en su límite de ángulo de inclinación hacia el oeste.

A fin de asegurar la menor visibilidad de las placas desde el núcleo de población y el camino más cercano, se ha previsto una barrera vegetal perimetral, formada por plantas autóctonas de bajo requerimiento hídrico. Debe tenerse en cuenta

que en parte del perímetro ya aparece vegetación arbórea que actúa a modo de barrera visual, donde únicamente será necesario plantar puntualmente algunos ejemplares en las zonas de menor densidad.

Los diferentes seguidores son independientes entre sí desde el punto de vista estructural, y tienen la capacidad de adaptarse a pendientes de hasta 10% hacia el eje norte - sur.

La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales, mediante galvanización en caliente, que garantice la integridad de la estructura durante la vida útil del Generador Solar.

Todos los perfiles contienen ranuras de fijación integradas, para facilitar el montaje de los módulos fotovoltaicos.

Para seleccionar los postes se elabora un certificado del terreno, estudiando la profundidad necesaria de hincado de los postes y su dimensión óptima. De esta manera se garantiza el mejor aprovechamiento de los materiales.

En la siguiente imagen se pueden observar la disposición tipo de los seguidores solares proyectados.



- Inversor

El inversor es el elemento encargado de realizar el paso de la tensión y corriente continua generada en los módulos fotovoltaicos a las condiciones de alterna de la red.

El principio de funcionamiento del inversor es el de una fuente de corriente autoconmutada mediante puentes de tiristores IGBT, que realiza un seguimiento del punto de máxima potencia (MPPT) del generador fotovoltaico, no siendo capaz de funcionar en isla o modo aislado.

La potencia de entrada del inversor, al ser variable, garantiza la capacidad del mismo para extraer la máxima potencia de los módulos fotovoltaicos a lo largo de cada día.

El inversor dispondrá de las señalizaciones necesarias para su correcta operación, incorporando los controles automáticos imprescindibles que aseguren su adecuada supervisión y manejo. Los controles manuales mínimos que incorporará serán:

- Encendido y apagado general del inversor.
- Conexión y desconexión del inversor a la interfaz CA.

El inversor será capaz de entregar potencia a la red de forma continuada en condiciones de irradiancia solar un 10% superior a las Condiciones Estándar de Medida (CEM). Además, soportará picos de magnitud un 30% superior a las CEM durante periodos de 10 segundos.

El factor de potencia será superior a 0,95 entre el 25% y el 100% de la potencia nominal. A partir de potencias mayores a un 10% la nominal, el inversor deberá inyectar en red.

Sus características principales son las siguientes:

Fabricante HUAWEI o similar

Modelo Sun 2000-185KTL-H1

DATOS DE ENTRADA (DC)

Rango de tensiones MPPT (V) 500-1.500

Tensión máxima entrada (V) 1.500

DATOS DE SALIDA (AC)

Potencia nominal (kW) 185

Tensión nominal (V) 800

Frecuencia nominal (Hz) 50

Distorsión armónica total < 3,0%

Factor de potencia > 0,99

DATOS GENERALES

Rendimiento máximo (%) 99,03

Rendimiento Europeo (%) 98,69

Refrigeración Ventilación forzada

Grado de protección IP66

Temperaturas tolerables (°C) -25...60

- Centro de transformación

Cada grupo de inversores, descritos anteriormente, se conecta a través de cables enterrados directamente a un centro de transformación de 2.500 kVA o similar. El centro de transformación es una instalación que alberga todos los equipos de media tensión, incluyendo el transformador de media tensión, interruptor de media tensión, tanque de aceite y una conexión adaptable con los inversores.

La potencia de estas unidades es de 2.500 kVA aunque esta es adaptable a la de los inversores. El nivel de tensión de salida es de 15 kV y el rango de operación en baja tensión o del primario es de 800 V.

Estos equipos estarán apoyados sobre el terreno nivelado con losas de hormigón para el emplazamiento de dichos elementos prefabricados o hincados al terreno. El Proyecto contempla la instalación de un centro de transformación con una potencia de 2,500 MVA. La potencia de la instalación se limita con los inversores; es decir, esta no será superior a 2,316 MW.

Las características del transformador son las siguientes:

Potencia 2.500 kVA

Relación de transformación 15:0,8 kV
Grupo de conexión Dyn11
Pérdidas en vacío 2.500 W
Pérdidas en carga 22.500 W
Impedancia de Cortocircuito a 75°C 6.5%
Rendimiento plena carga 99,00%

- Disposición del centro de transformación

Para la implantación en el terreno se propone una solución de perfiles directamente hincados al terreno, rematados en unas placas sobre las que apoya la estructura del centro de transformación o bien apoyado el conjunto en una losa de hormigón.

Toda la solución anterior irá panelada con acabado exterior en piedra tipo marés, o mediante el tradicional chorreado de cemento natural con acabado en color “ocre tierra”. Se reserva el empleo de teja árabe para el tejado de las instalaciones, todo ello en cumplimiento de lo establecido en la normativa insular vigente.

- Baterías

Una batería es un sistema de almacenamiento de energía empleando procedimientos electroquímicos y que tiene la capacidad de devolver dicha energía posteriormente casi en su totalidad, ciclo que puede repetirse un determinado número de veces.

La energía eléctrica es almacenada o liberada mediante reacciones electroquímicas que transportan electrones entre electrodos, que se encuentran interiormente conectados por un electrolito, para llevar cabo reacciones específicas de reducción/oxidación. Frecuentemente se utilizan catalizadores para acelerar las tasas de reacción a niveles aceptables.

El principio de funcionamiento de una batería está basado básicamente en un proceso reversible llamado reducción-oxidación, donde uno de los componentes se oxida (pierde electrones) y el otro componente se reduce (gana electrones). Por lo tanto, se trata de un proceso en el que los componentes no se consumen, sino que únicamente cambian su estado de oxidación; por otro lado, dichos componentes pueden retornar a su estado original en las circunstancias adecuadas. Estas circunstancias son el cierre del circuito externo durante el proceso de descarga y la aplicación de una corriente externa durante el proceso de carga.

- Baterías de Ion-Litio

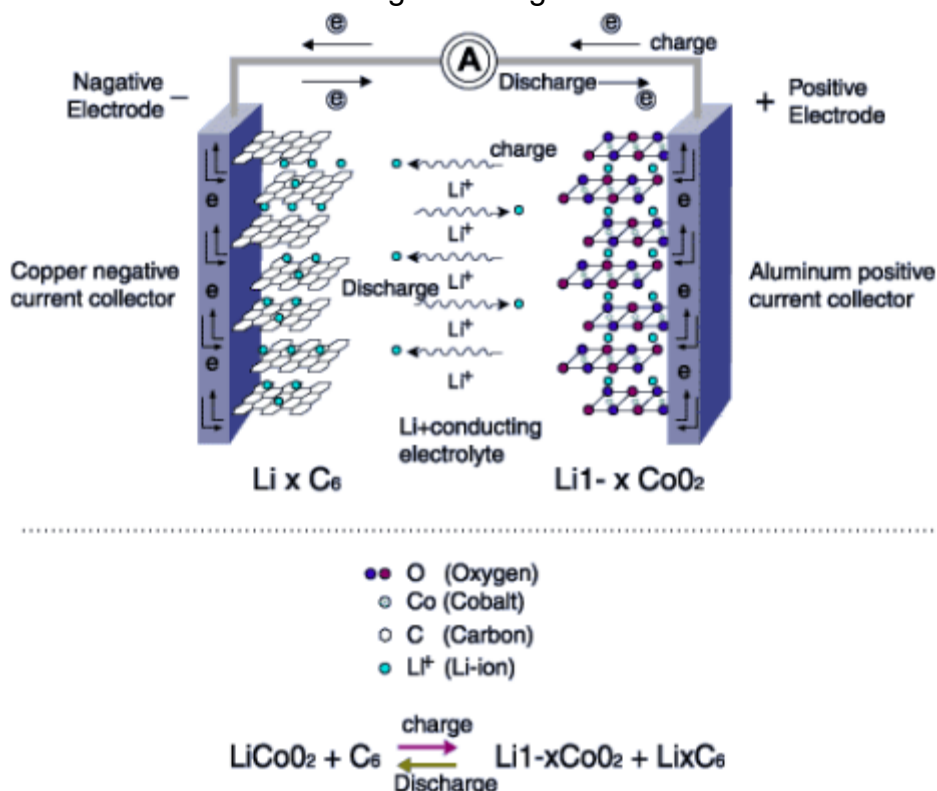
Las baterías de ión-litio están compuestas por un cátodo construido por óxido metálico de litio (Li_xCoO_2 , LiNiO_2 , LiMnO_4) y por un ánodo construido por material de carbono (Li_xC_6), donde el electrolito está formado por sustancias que contienen también litio tal y como LiPF_6 , LiAsF_6 .

Durante el proceso de carga, los átomos de litio existentes en el cátodo se transforman en iones que son conducidos hasta el ánodo de carbono a través del electrolito, donde se combinan con los electrones externos hasta quedar depositados como átomos de litio en el interior de las capas del ánodo carbono. Durante la descarga, el proceso que ocurre es el inverso.

Las características principales que presentan este tipo de baterías son las que se indican a continuación:

- Alta Densidad de Energía: 300-400 kWh/m³
- Alto Rendimiento: 94%
- Largo Ciclo de Vida: 4.500 ciclos
- Mínimo Estado de Carga: 10%

Recreación del ciclo de carga/descarga de una batería de Ión-Litio:



- Dimensionado de las baterías

Las instalaciones solares de generación de energía tienen la limitación de producir energía sólo durante las horas en las que la radiación solar es suficiente. Con el fin de construir una planta generadora con la máxima disponibilidad, se pretende utilizar un sistema de acumulación para poder generar energía en horas con menor radiación solar o por la noche. De esta forma, parte de la capacidad de la planta se destinará a acumular energía para poder generar por la noche o en momentos de muy baja radiación, proporcionando así energía prácticamente a cualquier hora.

Dicha acumulación se propone mediante la instalación de baterías de Ion-Litio que se ubicarán en un módulo o contenedor del tipo MegaBlock de Tesla o

similar, mientras que la electrónica de potencia necesaria para la regulación de las actividades de carga y descarga de las baterías estará situada en otro módulo o contenedor similar anexo.



Los criterios de dimensionado serán los siguientes:

- La potencia de las baterías será un 20% de la potencia pico de la instalación.
- La energía acumulada asegurará entre 3 y 4 horas de descarga.

De esta forma la potencia de la instalación será de 1 MW y 4 MWh asegurando un periodo de descarga de 4 horas.

Energía acumulada diaria 4 MWh

Energía acumulada anual 1.460 MWh

Para el caso que nos ocupa con una potencia nominal de 2,316 MW y una potencia de 5 MWp, la planta podría generar un máximo de 9.883 MWh si no existiese ninguna limitación, por lo que el porcentaje de acumulación en relación a la producción será del 14,8%.

Adicionalmente, como existe una limitación en el punto de conexión de 2,316 MW, si no se empleasen baterías, la máxima energía vertida a la red sería de 7.344 MWh, mientras que de esta forma se logrará un aprovechamiento óptimo de la radiación hasta poder alcanzar los 8.804 MWh y pudiendo distribuirse su vertido a lo largo de las 24h del día.

Asimismo, esta opción es importante para la penetración de energías renovables en la red, mejorando la calidad eléctrica y el respaldo del sistema de transporte. Los dos edificios contenedores que albergarán las baterías y la electrónica de potencia asociada tendrán las siguientes dimensiones:

Largo 12,20 m

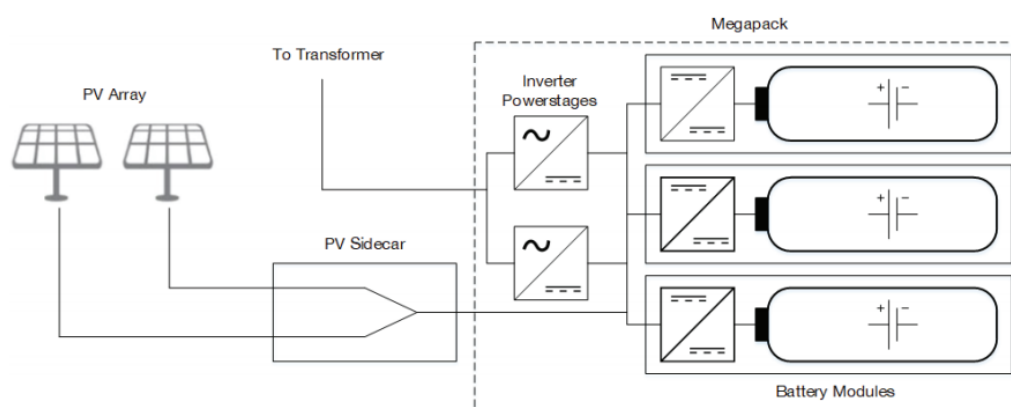
Ancho 2,45 m

Alto 2,60 m

Estos edificios tendrán un acabado similar al tradicional chorreado de cemento natural con acabado en color “ocre tierra”. Se reserva el empleo de teja árabe para el tejado de las instalaciones, todo ello en cumplimiento de lo establecido en la normativa insular vigente.

- Conexionado eléctrico

El conexionado de los módulos fotovoltaicos con las baterías se hará mediante acoplamiento directo en continua, que resulta el sistema más eficaz y con menos pérdidas, como muestra el siguiente esquema:



Las características del sistema de corriente continua serían las siguientes:

Interface FV Acoplamiento directo DC

Voc máx 1.500 V

Imp máx 2.390 A

MPPT mín 744 Vdc

MPPT máx 961 Vdc

Nº entradas 16

Intensidad entrada 250-400 Adc

3.5.3. Impacto ambiental

Con la proyección, ejecución y puesta en marcha del proyecto aquí descrito se da cumplimiento a las prescripciones de impacto ambiental detalladas por la Comisión de Medio Ambiente de las Illes Balears.

- Energía producida

La energía producida por la planta fotovoltaica se estima a través del software PVSyst, teniendo en cuenta el módulo utilizado, su tecnología y la configuración propuesta. Es base a este estudio, la energía generada ascendería a 7.350 MWh/año; tal y como se puede observar en las siguientes imágenes:

Los kWh eléctricos generados con la planta fotovoltaica ahorran la quema de gran cantidad de combustibles. Además, a esto se ha de añadir el gasto energético derivado de la extracción y transporte de este combustible, juntamente con la reducción del impacto ambiental derivado de ahorro de emisiones de CO₂, SO₂, NO_x, etc.

- Reducción de emisiones de CO₂

El dióxido de carbono (CO₂) es uno de los mayores causantes del efecto invernadero, pese a su naturaleza no contaminante. Empleando un factor emisión de 775,4 g CO₂/kWh (fuente: publicación anual de la Dirección General de Energía y Cambio Climático), y teniendo en cuenta la producción energética de 7.344 MWh/año descrita en el apartado anterior, se estaría evitando la emisión a la atmósfera de más de 5.694 toneladas de CO₂ al año.

Así mismo, considerando un consumo medio por vivienda de 9.922 kWh/año, la energía producida será capaz de satisfacer las necesidades eléctricas de más de 740 viviendas.

3.6. INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN

A continuación, se describirán todos los detalles de la instalación eléctrica en baja tensión y se definirán los parámetros técnicos relativos a cableado, protecciones y red de tierras.

Los strings de corriente continua procedentes de los módulos terminan en los inversores, los cuales estarán situados a pie de los trackers. De los inversores saldrá la corriente alterna en baja tensión (800 V) en dirección al centro de transformación de la planta fotovoltaica, punto desde el cual se conectará con el CMM y desde ahí hasta el punto de conexión indicado.

3.6.1. Configuración

Tal y como se ha indicado en el apartado anterior, la instalación está formada por 9.100 módulos fotovoltaicos, sumando una potencia pico de 5 MWp y una potencia nominal de 2.316 kW.

Los módulos se agrupan en primer lugar en strings de 26 módulos en serie. Posteriormente se agruparán strings entre si hasta completar las 9 entradas MPPT que tiene cada inversor. Cada inversor se conectará con el centro de transformación de la planta, cuya función será la de elevar la corriente alterna desde 800 V hasta los 15 kV para su inyección a red.

La energía se transportará hasta el CMM de la planta, punto habilitado para las operaciones de control y maniobra, así como para la realización de las lecturas fiscales de la energía producida.

En los siguientes apartados se detallarán las características técnicas del sistema de protecciones, puesta a tierra y dimensionamiento de las líneas eléctricas en baja tensión.

3.6.2. Cableado

El criterio de dimensionamiento de cada parte del sistema eléctrico será diferente debido a que el voltaje variará según la configuración de los módulos fotovoltaicos. Para el cálculo de las secciones de cableado oportunas, se tendrán en cuenta tanto el criterio de caída de tensión como el criterio de máxima intensidad admisible, los cuales analizaremos en profundidad a continuación.

La tensión de operación de los inversores fotovoltaicos normalmente no sobrepasará la tensión nominal de los cables estándar, tensiones que se sitúan entre los 500 V y 1.500 V. Para grandes sistemas fotovoltaicos, con series de gran número de módulos, deberá comprobarse que la tensión de circuito abierto a -10° C no sobrepase la tensión nominal del cableado para evitar posibles fallos y daños en la instalación eléctrica.

El criterio fundamental en el diseño de las secciones del cableado es el de reducir lo máximo posible las pérdidas resistivas en los cables, lo que se traduce en evitar pérdidas de energía generada en forma de calor (efecto Joule). Las pérdidas para cualquier condición de trabajo del cableado en la sección de continua no deben sobrepasar el 1,5%.

Como ya se ha mencionado el inversor fotovoltaico generalmente operará a lo largo del año en torno al 80% de su potencia nominal debido a que las condiciones meteorológicas reales difieren notablemente de las condiciones de prueba de los módulos. Por lo tanto, la corriente de operación será generalmente inferior a la corriente nominal en condiciones estándar y de este modo, todo diseño dimensionado para la corriente nominal tendrá un porcentaje de pérdidas menor que el esperado.

Así mismo, la corriente máxima admisible por los cables está influenciada por la temperatura ambiente, el agrupamiento de los cables y las conducciones utilizadas. Para la determinación de las corrientes admisibles reales de la instalación, los valores teóricos de corriente máxima deberán ser corregidos con los correspondientes factores de corrección asociados a cada uno de los parámetros anteriores.

En la instalación de generación descrita en el presente proyecto podemos distinguir tres tramos de cableado en baja tensión, todos ellos perfectamente diferenciados:

- Interconexión de los 26 módulos para la configuración del string.
- String – inversor.
- Inversor – centro de transformación.

Para el cálculo de las secciones de cableado en corriente continua se tendrá en cuenta tanto la energía a transportar como la distancia a recorrer por la corriente eléctrica.

Así mismo, para un correcto dimensionamiento, se deberá tener en cuenta el criterio de máxima caída de tensión en una línea, nunca siendo esta superior al 1,5%. La sección mínima de cableado en base a este criterio se calcula de según la siguiente fórmula:

Siendo:

- L la longitud del tramo en estudio
- I_{dc} la corriente máxima de la rama (este caso sería la corriente de cortocircuito I_{cc})
- U_{MPP} es la tensión de máxima potencia en condiciones nominales.
- P_{dc} es la potencia nominal de la rama fotovoltaica en condiciones STC
- K es la conductividad eléctrica del cobre en $m/(\Omega mm^2)$

Una vez calculada la sección mínima según el criterio de máxima caída de tensión admisible, se debe comprobar que la sección seleccionada admite la correspondiente intensidad de corriente máxima del inversor en cada tramo.

Por lo tanto, dado que la máxima intensidad del inversor fotovoltaico será la corriente de cortocircuito bajo condiciones estándar (STC), los tramos de cableado deberán diseñarse para soportar una intensidad un 25 % superior a la intensidad de cortocircuito, es decir:

$$I_{max} = 1,25 \times I_{cc}$$

Y la sección transversal del cable será aquella cuya intensidad máxima admisible I_z sea mayor o igual a la intensidad máxima admisible calculada según la fórmula anterior, es decir:

$$I_{max} \leq I_z$$

La intensidad máxima admisible (I_z) para la sección seleccionada deberá ser corregida de acuerdo a la temperatura de operación y las condiciones de instalación, todas ellas definidas en el estudio de producción y dimensionamiento realizado por el software PVSyst.

- Interconexión de módulos para configurar string

Para la interconexión de los módulos entre si se empleará, preferentemente, los conductores que incorporan estos de fábrica, conectando los mismos mediante técnicas como el “salto de rana” que permitan aprovechar al máximo la longitud de los mismos. Las conexiones de los módulos en serie se realizarán mediante conectores MC4.

En donde no sea posible el empleo de los conductores que los propios módulos traen implementados, se utilizarán conductores unipolares de 4 mm² de 0,6/1kV con aislamiento del tipo ZZ-F.

- String – inversor

Una vez configurados los strings de 26 módulos en serie, estos se conectarán entre si hasta completar las 9 entradas MPPT que tiene cada inversor, motivo por el cual será necesario agrupar varias veces en una misma entrada del inversor dos strings. Para realizar esta conexión de 2 strings en paralelo de forma

rápida y sencilla se empleará un juego de conectores MC4 doble, rígido y perfectamente estancos gracias a su cierre de seguridad.

En los casos en donde se requiera la conexión en paralelo de 2 strings se emplearán conductores de cobre, unipolares, ZZ-F, con tensión asignada de 0,6/1 kV y sección 10 mm² cumpliendo de esta forma con los criterios de caída de tensión (caída de tensión inferior a 1,5%) e intensidad de cortocircuito establecidos anteriormente.

La corriente máxima (según documento de fabricante del cable) del conductor de cobre seleccionado de sección 10 mm² es de 82 A, muy por encima de los 27,98 A que circularían en caso de cortocircuito.

En donde solo se conecte un string a cada entrada del inversor también se emplearán conductores de cobre, unipolares, ZZ-F, con tensión asignada de 0,6/1 kV y sección 6 mm². En este caso, la corriente máxima del conductor es de 59 A, muy por encima de los 13,99 A que circularían en caso de cortocircuito.

En ambos casos, los conductores están específicamente diseñados para instalaciones solares en intemperie, destacando entre otras cualidades que son resistentes a los rayos ultravioleta.

- Inversor – centro de transformación

La conexión entre cada uno de los inversores y el transformador, con relación transformación 0,8/15 kV, se realizará mediante conductor tripolar de cobre, RV y tensión asignada 0,6/1 kV. En este caso se selecciona un conductor tripolar 3x150 mm², cumpliendo lo establecido en cuanto a criterios de caída de tensión e intensidad admisible y de cortocircuito.

La corriente máxima admisible del conductor de cobre seleccionado, en este caso de 3x150 mm², es de 260 A (intensidad admisible para instalación enterrada, directamente o bajo tubo con resistividad térmica del terreno estándar de 2,5 K.m/W), siendo muy superior a la intensidad máxima de salida del inversor, que será de 134,9 A.

El tendido de los conductores se realizará de forma general directamente enterrados, por zanja y sobre cama de arena, quedando reservado el empleo de canalización subterránea en zanja mediante tubo curvable de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada) Ø160 mm cuando la normativa lo exija.

3.6.3. Protecciones

El sistema de protecciones de la planta cumplirá con lo establecido en el artículo 11 del R.D. 1699/2011, de 18 de noviembre, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión. Así mismo, contará con todas las protecciones preceptivas según los Reglamentos Electrotécnicos para Baja y Alta Tensión y la OM5/09/1985.

A continuación, se describen las protecciones empleadas en corriente continua, estando todas ellas comprendidas estas entre los módulos fotovoltaicos y el inversor.

- Protección frente a contactos directos e indirectos

El inversor fotovoltaico se conectará en modo flotante, proporcionando niveles de protección adecuados frente a contactos directos e indirectos, siempre y cuando la resistencia de aislamiento de la parte de directa se mantenga por encima de unos niveles de seguridad y no ocurra un primer defecto a masas o a tierra. En este último caso, se genera una situación de riesgo, que se soluciona mediante:

- Aislamiento de clase II en los módulos fotovoltaicos, cables y cajas de conexión.
- Controlador permanente de aislamiento, integrado en el inversor, que detecte la aparición de derivaciones a tierra. El inversor detendrá su funcionamiento y se activará una alarma visual en el equipo.

En el diseño de la protección individual de los cables de cada rama, hay que tener en cuenta que la corriente de cortocircuito es aproximadamente igual que la corriente nominal de la rama. Este hecho condiciona la utilización de fusibles o disyuntores que puedan utilizarse para proteger el cableado contra los cortocircuitos.

Por lo tanto, la protección contra cortocircuitos en el inversor fotovoltaico, por fallas en el aislamiento o falla en la protección a tierra, se recomienda realizarla mediante el uso de sistemas de protección de corte automático, sensible a las tensiones de contacto en corriente directa.

Tal y como se mencionó anteriormente el inversor contiene esa protección en su interior. Si la instalación llegase a ser de grandes dimensiones habría que incluir más de este tipo de protecciones repartida en las diversas ramas que conforman al inversor, para protegerlo en toda su extensión.

- Sobrecargas

Los fusibles son normalmente distribuidos por cada una de las ramas de los grandes sistemas fotovoltaicos para proteger la instalación eléctrica de sobrecargas.

Adicionalmente, deberá instalarse un elemento de corte general bipolar para corriente continua, que debe ser dimensionado para la tensión máxima de circuito abierto del inversor a 10°C, y para 125% de la corriente máxima del inversor.

Se deberán dimensionar los fusibles teniendo en cuenta el criterio de que la corriente admisible del cable (I_z) deberá ser superior a la corriente nominal del fusible (I_n) y a su vez, inferior al corriente límite de fusión de este (I_{nf}). A su vez, la I_{nf} no podrá ser superior a 1,15 veces la I_z :

$$I_n \leq I_{nf} \leq 1,15 \times I_z$$

Adicionalmente, para evitar cortes imprevistos en la producción energética, la corriente nominal del fusible (I_n) vendrá dada por la expresión, de forma que una vez que ocurra una sobrecarga en alguno de los conductores activos de la instalación fotovoltaica, los fusibles deberán de protegerlos.

$$I_n \geq 1,25 \times I_n \text{ RAMA}$$

Cabe mencionar que el elemento de corte tendrá que ser capaz de conectar y desconectar el inversor en carga, en buenas condiciones de seguridad.

Con base a estas premisas, se instalará un fusible en cada uno de los polos de los 350 strings de 26 módulos en serie que conforman toda la instalación. De este modo se consiguen dos objetivos; el primero de ellos es el de impedir que este subgrupo pase a trabajar en ningún momento como carga y soportando corrientes inversas superiores a su propia corriente de cortocircuito. El segundo de ellos es el de permitir la desconexión fácil y rápida de este subgrupo, facilitando las labores del personal de mantenimiento. En este caso, y para manipular los módulos, se extraerán los dos fusibles indicados y se procederá al cortocircuitado de dicho subgrupo, para de este modo trabajar sin ningún riesgo. Teniendo en cuenta las premisas establecidas anteriormente, los fusibles estarán tarados a un valor de 16 A y para trabajar en valores de tensión de hasta 1500 V.

- Sobretensiones

Sobre la parte de corriente continua se pueden producir sobretensiones de origen atmosférico de cierta importancia. Por ello, se protegerá la instalación mediante el empleo de varistores (descargadores de tensión). En este caso se emplearán descargadores de tensión tarados para una tensión máxima de funcionamiento de 1500 V y una corriente nominal de descarga de 10 kA.

3.6.4. Puesta a tierra

Por un lado, se realizará una puesta a tierra del generador fotovoltaico, por contacto directo de los marcos de los paneles a la estructura de sujeción, conectándose ésta a tierra, ajustándose a la que previene ITC-BT-18, y se realizará mediante conductor de cobre de 35 mm² de sección. Se dispondrá el número de electrodos necesario para conseguir una resistencia de tierra tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 24 V. Por otro lado, se conectarán todos los elementos metálicos de cuadros, cajas de conexiones y descargadores de sobretensiones a la tierra de la instalación.

3.7. INSTALACIÓN DE MEDIA TENSIÓN

En este apartado se describirán todos los detalles de la instalación eléctrica en media tensión y se definirán los parámetros técnicos relativos a cableado, protecciones y red de tierras.

3.7.1. Configuración

Como se ha comentado anteriormente, el PAQUE FOTOVOLTAICO ARMADILLO estará formado por 23 inversores, que serán los encargados de transformar la corriente continua en alterna y el centro de transformación para elevar la tensión desde los 800 V de generación hasta los 15 kV para su inyección a red. En este caso los inversores serán de la marca HUAWEI, modelo Sun 2000-185KTL-H1 (o una referencia con características de generación y dimensiones similares).

Esta energía se transportará hasta el CMM, punto habilitado para las operaciones de control y maniobra de la planta, así como para la realización de las lecturas fiscales de la energía producida.

En los siguientes apartados se detallarán las características técnicas relacionadas con el dimensionamiento del cableado, puesta a tierra y protecciones.

3.7.2. Cableado

La conexión en media tensión del centro de transformación a las celdas de entrada del CMM se realizará mediante terna de cable unipolar RH5Z1 que discurrirá de forma subterránea por zanja. Dichos conductores estarán dispuestos a una profundidad de 1 metro, salvo cruzamientos con otras canalizaciones que obliguen a variar la profundidad de estas líneas.

El cálculo de sección se efectúa de forma que la caída de tensión máxima en las líneas sea inferior a 1,5 %.

De forma genérica, los cables de CA estarán formados por un conductor flexible, unipolar de cobre en construcción extra flexible, aislado con polietileno de cadena cruzada (XLPE) y cubierta de cloruro de polivinilo (PVC) de alta flexibilidad y resistencia a la abrasión. Estarán fabricados de acuerdo a la norma UNE 21-123 y presentarán unas prestaciones elevadas frente a sobrecargas y cortocircuitos y certificado con método de ensayo (IEC-60-332-1-2).

En este caso, para la interconexión del centro de transformación con la celda de entrada correspondiente del CMM se empleará una terna de cables unipolares RH5Z1, de 95 mm² directamente enterrados, cumpliendo con los correspondientes criterios de caída de tensión y cortocircuito.

Además, tal y como se observa en la siguiente imagen, la máxima intensidad admisible para conductor RH5Z1 de 95 mm² directamente enterrado es de 205 A, muy superior a los 90,24 A que circularán en condiciones nominales y considerando un cos ϕ de 0,9.

3.7.3. Protecciones

La parte de media tensión comprendida entre la salida del centro de transformación y la entrada del CMM estará protegida mediante seccionadores de línea con cuchilla de puesta a tierra, transformadores de intensidad y tensión para protección e interruptor automático. Toda esta aparamenta así como las características de cada celda empleada se detallarán en el apartado 5 del presente documento.

Además, se instalará un interruptor automático diferencial de 30 mA de sensibilidad en la parte CA, para proteger de derivaciones en este circuito. Con el fin de que actúe por fallos a tierra, será de un calibre superior a la del magnetotérmico de protección general. Adicionalmente hay que verificar que el interruptor diferencial posea una intensidad de cortocircuito superior a la indicada por la compañía distribuidora, de no ser así, habrá que estudiar la selectividad entre el interruptor diferencial y los interruptores magnetotérmicos a fin de comprobar la seguridad de la protección. Se instalará un relé diferencial de calibre adecuado, 30 mA de sensibilidad y de clase A, que aseguran el disparo para el valor de corriente de fuga asignado en alterna, como en alterna con componente en continua.

3.7.4. Puesta a tierra

La puesta a tierra de las instalaciones fotovoltaicas interconectadas se hará siempre de forma que no se alteren las condiciones de puesta a tierra de la red de la empresa distribuidora, asegurando que no se produzcan transferencias de defectos a la red de distribución.

La instalación deberá disponer de una separación galvánica entre la red de distribución de baja tensión y las instalaciones fotovoltaicas, bien sea por medio de un transformador de aislamiento o cualquier otro medio que cumpla las mismas funciones, con base en el desarrollo tecnológico.

Las masas de la instalación fotovoltaica estarán conectadas a una tierra independiente de la del neutro de la empresa distribuidora de acuerdo con el Reglamento electrotécnico para baja tensión, así como de las masas del resto del suministro.

El diseño de la puesta a tierra deberá cumplir las siguientes normativas:

- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centro de Transformación. Instr. MIE-RAT 13. Promulgado por el Real Decreto n° 3.275/1.982 del 12 de noviembre.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. ITC-BT-18. Promulgado por el Real Decreto 842/2002 de 13 de agosto.
- Real Decreto 1663/2000 de 29 de septiembre, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.

Con objeto de evitar tensiones peligrosas en baja tensión, debido a faltas en la red de media tensión, el neutro del sistema de baja tensión se conecta a una toma de tierra independiente de la del sistema de media tensión, de tal forma que no exista influencia en la red general de tierra.

Para la puesta a tierra de todos los herrajes y aparatos se utilizará varilla de cobre de 6 mm de diámetro. La unión con el electrodo de puesta a tierra se hará mediante cable de acero o cobre, según el material del electrodo y debidamente entubado. A lo largo de las cabinas MT y en el interior de la meseta base, se dispone un circuito colector de puesta a tierra, de acuerdo con la norma UNE 20 099, apartado 20. Este colector está constituido por una pletina de cobre de 30 x 3 mm directamente anclada a la propia estructura de la respectiva celda.

Las partes móviles de la aparamenta, tales como ejes, se conectan a tierra por medio de trenzas flexibles de cobre, de tal manera que todas las partes metálicas que no forman parte del circuito principal están unidas al colector de tierra realizado con conductor de cobre de 50 mm² de sección, el cual puede ser cómodamente conexionado a la red de tierras exterior.

3.8. CMM: CENTRO DE MANIOBRA Y MEDIDA

Se define a continuación el CMM de la Planta Fotovoltaica Puercoespín, punto al cual llegará la energía procedente del centro de transformación, en donde se realizará la medida fiscal de la energía, y de donde partirá la línea eléctrica subterránea de media tensión que conectará la planta fotovoltaica con el punto de conexión.

3.8.1. Descripción general

el aparellaje de 15 kV irá ubicado en celdas metálicas prefabricadas de aislamiento en SF₆ del tipo CGMCOSMOS-L del fabricante ORMAZABAL, o similar. Serán de 15 kV de tensión asignada y 125 kV de tensión de prueba, grado de protección IP65 para los componentes de alta tensión e IP30 para los de baja. La intensidad asignada en barras y derivaciones será 400 A y 200 A respectivamente, a 40°C y 25 kA de corriente de corta duración (1 s).

Se instalarán 7 celdas con las siguientes funciones:

- 1 celda de entrada de línea.
- 1 celda de protección para servicios auxiliares.
- 1 celda de medida.
- 1 celda de protección general.
- 1 celda para la disposición del interruptor pasante (pto. Frontera de la instalación).
- 1 celda de reserva.
- 1 celda de salida hacia el punto de conexión (celda de entrada para ENDESA).

Asimismo, para realizar las funciones de control, mando y protección de la instalación se montarán los siguientes cuadros:

- Servicios auxiliares
- Protecciones eléctricas
- Sistema de control y SCADA

- Baterías de corriente continua 48 Vcc
- Armario de facturación.

3.8.2. Instalación eléctrica

- Esquema eléctrico

Tal y como se ha comentado anteriormente, el CMM constará de 7 celdas de media tensión a 15 kV repartidas según la siguiente imagen.

A continuación, se procederá a detallar cada uno de los elementos que contiene cada celda y la función de los mismos dentro de la planta fotovoltaica. Así mismo, se detallarán todos los dispositivos adicionales necesarios para el correcto funcionamiento del CMM, en este caso sistemas de servicios auxiliares, protecciones eléctricas, sistema de control, alimentación en baja tensión, baterías de corriente continua 48 Vcc, armario de facturación, etc.

Posiciones de línea

Se instalarán una posición de línea con los siguientes equipos:

- Un seccionador de línea con cuchilla de puesta a tierra de las características siguientes:

Intensidad asignada (A) 630

Tensión asignada (kV) 24

- Tres transformadores de intensidad de doble relación primaria y doble secundario, para medida y protección, de las características siguientes:

Tensión de aislamiento 24 kV

Relación de transformación 150-300 : 5-5 A

Clase y potencia protección Cl. 5P20 20 VA

Clase y potencia medida Cl. 0,5 15 VA

- Un interruptor de hexafluoruro de azufre (SF6) como medio extintor del arco, accionado por un resorte tensado por un motorreductor alimentado a 48 Vcc. Las características principales de este interruptor serán:

Intensidad asignada (A) 630

Tensión asignada (kV) 24

Poder de corte (kA) 25

El cable utilizado para la conexión de las líneas con la cabina correspondiente será del tipo RH5Z1, Al 3x1x95 mm². El tendido se realizará por las canalizaciones previstas con tal fin.

Posición de transformador de servicios auxiliares

La cabina de interruptor de servicios auxiliares albergará un interruptor de hexafluoruro de azufre (SF6) como medio extintor del arco, accionado por un

resorte tensado por un motorreductor alimentado a 48 Vcc. Las características principales de este interruptor serán:

Intensidad asignada (A) 630

Tensión asignada (kV) 24

Poder de corte (kA) 25

Además de este interruptor se instalará un seccionador con cuchilla de puesta a tierra de las características siguientes:

Intensidad asignada (A) 630

Tensión asignada (kV) 24

El cable utilizado para la conexión del transformador de servicios auxiliares con la cabina será del tipo RH5Z1, Al 95 mm² y el tendido se realizará por las canalizaciones previstas con tal fin.

Las características de este transformador serán las siguientes:

Potencia aparente (kVA) 50

Relación de transformación (kV) 15:0,4

Conexión Dyn11

Tensión de cortocircuito (%) 4,0

Regulación Vacío

Tomas (%) ☐2,5 ☐5

Clase de aislamiento F

Tipo de aislamiento Seco encapsulado

Servicio Intemperie

Tipo de refrigeración AN

Celda de medida

Esta cabina se utiliza para la medida de la tensión e intensidad en barras. Para realizar dicha función se utilizarán transformadores de tensión e intensidad cuyas características describiremos a continuación. Además, esta celda de medida incorporará un seccionador de línea con cuchilla de puesta a tierra de las características siguientes:

Intensidad asignada (A) 630

Tensión asignada (kV) 24

Transformador de tensión

Los transformadores de tensión indican a través de su secundario, la tensión existente en el primario. De este modo, se utilizan para realizar las lecturas de tensión, situando los mismos en paralelo a la línea a medir. Tendrán las siguientes características:

24 kV

$16.500/\sqrt{3}:110/\sqrt{3}-110/\sqrt{3}-110:3 \text{ V}$

Cl. 0,2 25 VA

Cl. 0,5 50 VA

Cl. 3P 50 VA

Transformador de intensidad

El transformador de intensidad nos indica la corriente que circula por un determinado circuito a través de su devanado secundario. Para ello, dicho transformador se conectará en serie con el circuito a medir.

24 kV

150-300: 5-5-5 A

Cl. 5P20 15 VA

Cl. 0,5 15 VA

Cl. 0,2 10 VA

Celda de protección general

Se instalarán una celda para la realización de labores de protección general. Estará compuesta por los siguientes equipos:

- Un seccionador de línea con cuchilla de puesta a tierra de las características siguientes:
- Intensidad asignada (A) 630
- Tensión asignada (kV) 24
- Tres transformadores de intensidad de doble relación primaria y doble secundario, para medida y protección, de las características siguientes:

Tensión de aislamiento 24 kV

Relación de transformación 150-300 : 5-5 A

Clase y potencia protección Cl. 5P20 20 VA

Clase y potencia medida Cl. 0,5 15 VA

- Un interruptor de hexafluoruro de azufre (SF6) como medio extintor del arco, accionado por un resorte tensado por un motorreductor alimentado a 48 Vcc. Las características principales de este interruptor serán:

Intensidad asignada (A) 630

Tensión asignada (kV) 24

Poder de corte (kA) 25

Interruptor pasante

Se procederá a la instalación de una celda equipada con un interruptor pasante que hará de interruptor frontera de la instalación, separando la parte de la compañía eléctrica y la del promotor. Esta celda estará constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, interrumpido por un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, para aislar las partes izquierda y derecha del mismo y puede llevar un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

Tensión de aislamiento 24 kV

Intensidad asignada (A) 630

Intensidad de corta duración (1 s), eficaz 21 kA

Intensidad de corta duración (1 s), cresta 52,5 kA

Celda de reserva

Se habilitará, en la parte de la compañía, una celda de reserva integrada por los siguientes equipos:

- Un seccionador de línea con cuchilla de puesta a tierra de las características siguientes:
 - Intensidad asignada (A) 630
 - Tensión asignada (kV) 24
- Tres transformadores de intensidad de doble relación primaria y doble secundario, para medida y protección, de las características siguientes:
 - Tensión de aislamiento 24 kV
 - Relación de transformación 150-300 : 5-5 A
 - Clase y potencia protección Cl. 5P20 20 VA
 - Clase y potencia medida Cl. 0,5 15 VA
- Un interruptor de hexafluoruro de azufre (SF6) como medio extintor del arco, accionado por un resorte tensado por un motorreductor alimentado a 48 Vcc. Las características principales de este interruptor serán:

Intensidad asignada (A) 630

Tensión asignada (kV) 24

Poder de corte (kA) 25

Celda de salida (entrada a efectos de ENDESA)

Se instalará una posición de línea de salida con los siguientes equipos:

- Un seccionador de línea con cuchilla de puesta a tierra de las características siguientes:
- Intensidad asignada (A) 630
- Tensión asignada (kV) 24

- Tres transformadores de intensidad de doble relación primaria y doble secundario, para medida y protección, de las características siguientes:
- Tensión de aislamiento 24 kV
- Relación de transformación 150 - 300 : 5-5 A
- Clase y potencia protección Cl. 5P20 20 VA
- Clase y potencia medida Cl. 0,5 15 VA

- Un interruptor de hexafluoruro de azufre (SF6) como medio extintor del arco, accionado por un resorte tensado por un motorreductor alimentado a 48 Vcc. Las características principales de este interruptor serán:

Intensidad asignada (A) 630
 Tensión asignada (kV) 24
 Poder de corte (kA) 25

De esta celda o cabina saldrá la línea subterránea 15 kV a través de la cual se evacuará la energía generada en la planta fotovoltaica en el punto de conexión propuesto por ENDESA, en la LMT GRANADA de SE ARENAL.

- Alimentación en baja tensión

Se exponen a continuación las características básicas de los cuadros de alimentación en baja tensión, ya sea en corriente alterna o continua.

Cuadro de Alimentación de Servicios Auxiliares.

Su misión principal será la de proteger contra sobrecargas y cortocircuitos, los equipos del CMM que se alimenten a baja tensión.

Para realizar esa tarea de protección, se instalará en todos los circuitos interruptores automáticos magnetotérmicos de calibre adecuado a la sección a proteger.

Se conectarán las carcasas de los equipos a la red de tierra, con objeto de evitar la aparición de sobretensiones de contacto.

Asimismo, se instalarán dispositivos diferenciales, de sensibilidad conveniente para limitar las corrientes de defecto en los cortocircuitos.

La intensidad de defecto I_{fn} es la mínima con la que el interruptor debe disparar con seguridad. La resistencia máxima de la tierra se calcula según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión MIE-BT 021 mediante la fórmula:

siendo:

R_t : resistencia máxima de tierra F. L.

U_b : Tensión de contacto máxima admisible.

I_{fn} : Intensidad nominal de defecto del interruptor de protección.

En este caso, considerando como U_b máxima de contacto 24 V por tratarse de un local en el que puede haber humedad, y $I_{fn} = 300$ mA, tendremos:

Resistencia superior al valor obtenido de resistencia a tierra de la instalación.

Cuadro de Baterías y Alimentación en c.c.

Está destinado a proveer de una fuente de alimentación segura a los circuitos de mando, control y señalización fundamentales. Se alimentará desde el cuadro de distribución de baja tensión descrita en el párrafo anterior.

Se utilizará un Sistema de Alimentación Ininterrumpida (S.A.I.) de 400 Vca / 48 Vcc, con capacidad para alimentar 20 A y una autonomía de 80 Ah. Este equipo se utilizará para alimentación del accionamiento de los interruptores y relés de protección.

Dispondrán de un magnetotérmico de protección en la entrada de cada fuente y otro de protección en la distribución.

Cuadro de control

Se utilizará un panel metálico de la serie PS-4000 de Rittal color gris RAL 7032 texturizado en chapa de acero de espesor mínimo de 2 mm y estructura de perfiles reforzados. Dispondrá de puertas que permitan el acceso frontal, con cierres rápidos de seguridad.

Estará formado por los mandos e indicadores de la aparamenta de 30, así como los parámetros eléctricos de cada una de las líneas, mediante consolas digitales. En este mismo panel se instalará una unidad de telecontrol, que mediante comunicación directa con cada una de las protecciones, recopilará la información del estado de cada una de las líneas, incluidos los valores eléctricos, históricos de disparos, etc.

Desde esta unidad, mediante un PC local o remoto, vía módem en este último caso, se podrá acceder a todos los valores anteriores y realizar las maniobras de apertura y cierre de interruptores.

El PC local también tendrá la misión de realizar el envío de mensajes de alarma a los teléfonos móviles del personal de mantenimiento.

Protecciones

Las protecciones irán alojadas en un cuadro ubicado en la posición correspondiente, evitando así el tendido de cables con las señales de tensión e intensidad por la instalación. La única excepción será la protección del transformador, que irá alojada en el cuadro de control.

Para la protección de la zona frente a descargas atmosféricas, se instalará un pararrayos electrónico con dispositivo de cebado (At) según normas UNE-21.186 y NF-C 17 102. Se situará en el edificio del CMM, montado sobre un mástil que sobresaldrá más de 3 m del tejado. El radio de actuación de este pararrayos no será inferior a 50 m en Nivel I. La conexión del pararrayos a la red de tierra se hará mediante cable de cobre de 50 mm², siendo el trazado del conductor lo más rectilíneo posible

Como ya ha sido indicado, todas estas protecciones estarán comunicadas con una unidad de control central ubicada en el panel de control.

A continuación, se describen las protecciones a instalar en el CMM proyectado:

Protección de sobreintensidad de fases (50-51)

Protección de sobreintensidad trifásica, con medida independiente para cada fase. (ó tres relés monofásicos), de las siguientes características:

- o Intensidad nominal: 5 A.
- o Consumo máximo de las entradas de medida: 0,5 VA.
 - o Unidad a tiempo dependiente
- o Umbral arranque ajustable entre 0,5 y 2 In en escalones de 0,1 In.
- o Característica a tiempo dependiente tipo Normal Inversa según CEI-255-4.
- o Índice de tiempos (k) ajustable entre 0,05 y 1 en escalones de 0,01.
 - o Unidad a tiempo independiente (instantáneo)
- o Etapa a tiempo independiente con umbral ajustable entre 2 In y 20 In en escalones de 0,1 In.
- o Tiempo mínimo de operación no superior a 50 ms.
- o Tiempo adicional ajustable entre 0 y 5 s en escalones de 50 ms.
- o En todos los casos anteriores, las magnitudes de entrada se tomarán de los secundarios de los transformadores de intensidad, especificados en apartados anteriores.

Protección de sobreintensidad homopolar (50N-51N)

Protección de sobreintensidad para faltas a tierra de las siguientes características:

- o Intensidad nominal 1 A.
- o Consumo máximo de la entrada de medida: 0,05 VA.
 - o Unidad a tiempo dependiente
- o Umbral de arranque ajustable entre 0,1 y 0,8 In en escalones de 0,1 In.

- o Característica a tiempo dependiente tipo Normal Inversa según CEI-255-4.
- o Índice de tiempos (k) ajustable entre 0,05 y 1 en escalones de 0,01.
 - o Unidad a tiempo independiente (instantáneo)
- o Etapa a tiempo independiente con umbral ajustable entre 0,5 In y 5 In en escalones de 0,1 In.
- o Tiempo adicional ajustable entre 0 y 5 s en escalones de 50 ms.

La magnitud de entrada podrá tomarla del secundario del transformador de intensidad toroidal o de la conexión en estrella de los secundarios de los transformadores de intensidad del apartado.

Protección de subtensión de fases (27)

Protección de mínima tensión, con medida entre fases independiente para los tres bucles (RS, ST y RT) ó tres relés independientes entre fases, de las siguientes características:

- o Umbral de arranque ajustable entre 75 y 110 V en escalones de 1 V.
- o Tiempo mínimo de operación no superior a 50 ms.
- o Tiempo adicional ajustable entre 0 y 1 s en escalones de 50 ms.

Tomará la magnitud de medida de los secundarios $110 / \sqrt{3}$ V.

Protección de sobretensión de fases (59)

Protección de máxima tensión entre fases de las siguientes características:

- o Umbral de arranque ajustable entre 100 y 150 V en escalones de 1 V.
- o Tiempo mínimo de operación no superior a 50 ms.
- o Tiempo adicional ajustable entre 0 y 1 s en escalones de 50 ms.
- o Tomará la magnitud de medida de los secundarios $110 / \sqrt{3}$ V.
- o 5.2.4.5. Protección de sobretensión homopolar (64)
- o Protección de máxima tensión homopolar a tiempo independiente de las siguientes características:
 - o Umbral de arranque ajustable entre 3 y 50 V en escalones de 1 V.
 - o Tiempo mínimo de operación no superior a 50 ms.
 - o Tiempo adicional ajustable entre 0 y 1 s en escalones de 50 ms.

Tomará la magnitud de medida del triángulo abierto formado con los secundarios $110 / 3$ V.

Protección de subfrecuencia (81m)

Protección de mínima frecuencia de las siguientes características:

- o Umbrales de arranque ajustable entre 47 y 50 Hz en escalones de 0,1 Hz.

- o Tiempo de operación ajustable entre 0,1 y 1 s en escalones de 50 ms.

Tomará la magnitud de medida de los secundarios $110 / \sqrt{3}$ V.

Protección de sobrefrecuencia (81M)

Protección de máxima frecuencia de las siguientes características:

- o Umbral de arranque ajustable entre 50 y 53 Hz en escalones de 0,1 Hz.
- o Tiempo de operación ajustable entre 0,1 y 1 s en escalones de 50 ms.

Tomará la magnitud de medida de los secundarios $110 / \sqrt{3}$ V.

Otros requisitos de las protecciones

Los relés permitirán el precintado de los elementos de ajuste.

Las funciones de protección antes indicadas podrán ser realizadas de forma agrupada por uno o varios relés multifunción.

Las protecciones de la interconexión, especificadas en los apartados anteriores, será implementadas por equipos exclusivamente dedicados a la realización de dichas funciones, no admintiéndose que estén integradas con otras funcionalidades de la instalación del PRE, como por ejemplo el sistema de control de grupos.

Los relés serán preferentemente de tecnología digital y dotados de autosupervisión.

El consumo máximo en las entradas de medida de los relés voltimétricos no será superior a 1 VA. Además, estos cumplirán con el ensayo de aislamiento, en modos común y diferencial, a 2 kV – 50 Hz – 1 minuto, según CEI-255-5.

Las protecciones cumplirán con los niveles de ensayo para compatibilidad electromagnética establecidos para entorno de subestación de MT en el informe de UNIPED “Eléctrical and electronic Apparatus for Generating Stations and Substations” de Enero 1.995.

Sistema de teledisparo

El PRE instalará y mantendrá un sistema de teledisparo que producirá la apertura del interruptor de interconexión como consecuencia de la apertura del interruptor de cabecera de línea en la subestación.

El tiempo total de actuación del teledisparo, medido entre el instante en que se aplica la orden de disparo en la entrada del equipo de la subestación y el instante en que se aplica la tensión a la bobina de disparo del interruptor de interconexión, no será superior a 200 ms.

Dispondrá de eco de confirmación de llegada del teledisparo al PRE. El tiempo entre el instante en que se aplica la orden de disparo en la entrada del equipo de la subestación y el instante en que se cierra el contacto de señalización de confirmación en ese mismo equipo, no será superior a 300 ms.

El enlace de comunicaciones entre equipos de subestación y PRE será de disponibilidad permanente.

El equipo de teledisparo situado en la subestación estará alimentado a 48 Vcc, y generará las siguientes alarmas e indicaciones mediante contactos normalmente abiertos:

- Alarma de fallo de comunicaciones.
- Alarma de fallo equipo.
- Confirmación de llegada orden teledisparo a PRE.
- Indicación de estado abierto / cerrado del interruptor de interconexión.

Además, el sistema de teledisparo también efectuará la captación en la interconexión y transmisión a la subestación de las señales analógicas siguientes:

- Medida de potencia activa (MW).
- Medida de potencia reactiva (MVar).
- Medida de tensión (kV).

Las salidas de estas medidas en el equipo de la subestación serán en 0...1 mA.

3.8.3. Protección contra incendios

La descripción de la protección contra incendios en el CMM de objeto de este Proyecto se ha descompuesto en dos zonas: instalaciones interiores y exteriores.

Con carácter general, se aplicarán para las instalaciones interiores el Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales en lo referente a las características de los materiales de construcción, resistencia al fuego de las estructuras, compartimentación, evacuación y, en general, todos aquellos aspectos que afecten a la edificación.

Se dotará a la instalación de un sistema de extinción formado por un conjunto de tres extintores móviles de 6 kg de CO₂.

Adicionalmente, se instalará un detector de incendios y la unidad de control correspondiente.

3.8.4. Red de tierras

El dimensionamiento y cálculo de la red de tierras descrita se ha realizado en base al método especificado por UNESA, (ver anexo de cálculos), será de las siguientes características:

Sistema: PICAS ALINEADAS UNIDAS POR CONDUCTOR HORIZONTAL

- o Identificación: 5/22 (según método UNESA)
- o Geometría: Picas alineadas
- o Número de picas: 2
- o Longitud de las picas: 2 metros
- o Separación entre picas: 3 metros
- o Diámetro de picas: 14 mm

- o Profundidad de las picas: 0,5 m
- o Sección de conductor: 50 mm²

Ambas picas estarán fácilmente accesibles para permitir un eventual tratamiento de reducción del valor de resistencia a tierra, que en ningún caso superará el valor de 2 ohmios.

Todos los elementos metálicos no sometidos a tensión eléctrica en funcionamiento normal, pero que en caso de falta o avería sí puedan quedar en tensión, serán puestos a tierra mediante un conductor de protección, que será de las mismas características que el de los conductores activos, pero de la mitad de sección con un mínimo de 16 mm².

Los elementos metálicos que den al exterior tales como puertas, rejillas, cierres, etc., se instalarán de modo tal que no podrán ponerse en contacto con partes en tensión por causa de defectos o avería, y si esto no fuese posible se conectarán a tierra convenientemente.

El armado que se instalará embebido en el hormigón de la estructura y solera del edificio se conectará en un mínimo de cuatro puntos, suficientemente alejados entre sí, a la tierra de protección del CMM.

La puesta a tierra de las masas metálicas, junto a la acción de los interruptores diferenciales instalados, hará que en las masas no se alcancen tensiones peligrosas debidas a contactos indirectos.

3.8.5. Sistema de control y monitorización

De acuerdo con la legislación vigente, todas las instalaciones de producción a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos con una potencia superior a 0,5 MW, y aquellas con una potencia inferior o igual a 0,5 MW pero que formen parte de una agrupación del mismo subgrupo del artículo 2 la suma de potencias de la cual sea mayor que 0,5 MW, tendrán que estar adscritas en un centro de control de generación, que actuará como interlocutor con el operador del sistema, remitiendo la información en tiempo real de las instalaciones y haciendo que sus instrucciones sean ejecutadas con el objetivo de garantizar la fiabilidad del sistema eléctrico.

El sistema de control y monitorización de la instalación debe mostrar y almacenar una serie de datos relacionados con el estado de la instalación en cualquier momento. Está dividido en tres subsistemas principales:

- Subsistema de adquisición: Está formado por los elementos que reciben los valores de cada una de las variables a medir y las transforman en señales de tensión (rango mV) o de intensidad (rango mA).
- Subsistema de transmisión: Está formado por los elementos de conexión entre el subsistema de adquisición y el equipo donde se va a realizar el tratamiento de los datos adquiridos. Esta conexión puede ser local (vía RS-485 o bien onda portadora) o remota (vía módem).

- Subsistema de tratamiento de la información: Estará formado por el equipo PC que recibirá vía local o remota la información procedente del subsistema de adquisición.

Las variables que deben almacenarse y transmitirse son las siguientes:

- Energía total entregada a la red.
- Tiempo total en estado operativo.
- Número total de conexiones a la red.
- Número total de errores.
- Estado de las alarmas.
- Estado de funcionamiento interno.
- Tensión de los módulos y agrupaciones.
- Intensidad en los módulos y agrupaciones.
- Potencia activa en los módulos y agrupaciones.
- Factor de potencia.
- Tensión de la red.
- Frecuencia de la red.
- Temperatura de los módulos.

Igualmente, se podrá disponer de una estación meteorológica que realice registros de radiación solar (directa y difusa por separado), temperatura ambiente, velocidad del viento, etc.

3.9. PUNTO DE CONEXIÓN

A continuación, se describen y precisan los detalles técnicos relativos al punto de conexión a la red de la Planta Fotovoltaica Armadillo. El punto de conexión indicado por parte de ENDESA es en la LMT Granada de SE Arenal.

Con base a las condiciones indicadas por la compañía distribuidora, las cuales se han expuesto anteriormente, se decide conectarse a la red mediante entronque en T en un apoyo de media tensión existente en la línea de LMT Granada de SE Arenal, en el tramo indicado. En concreto se selecciona el apoyo existente en las siguientes coordenadas:

UTM ETRS 89 - HUSO 31

X: 480.038

Y: 4.366.966

Del CMM de la planta fotovoltaica saldrá una línea de evacuación subterránea, directamente enterrada y con una longitud aproximada de 5,26 km. Esta línea conectará dicho CMM con el apoyo existente propuesto, propiedad de ENDESA. Será necesario realizar una adecuación de este apoyo a fin de poder instalar toda la aparamenta necesaria para la correcta protección de la red de distribución local, así como para la adecuada evacuación de la energía generada en la planta fotovoltaica.

En la siguiente imagen se puede ver una fotografía real y actual del apoyo (a la derecha de la imagen)



Se situará a 5 metros del apoyo existente un apoyo nuevo de paso subterráneo – aéreo. En este apoyo se instalará toda la aparamenta necesaria para la correcta protección de la red de distribución local, así como para la adecuada evacuación de la energía generada en la planta fotovoltaica.

De este apoyo de paso aéreo – subterráneo, a través de un vano destensado equipado con los correspondientes aisladores, se procederá a la conexión a la red de distribución. Para ello, deberá instalarse en el apoyo existente, una cruceta en la cual se situarán los aisladores.

3.9.1. Línea de evacuación subterránea

A continuación, se procede a detallar las características técnicas de la línea eléctrica de evacuación de la planta fotovoltaica, línea eléctrica subterránea a 15 kV, de 5,26 km, cuyo trazado transcurrirá en su gran mayoría por servidumbres públicas.

- Características generales

La línea eléctrica subterránea transportará la energía desde la Planta Fotovoltaica Armadillo hasta el punto de conexión propuesto, en este caso la Línea de Media Tensión GRANADA. Esta línea se proyecta a un nivel de tensión de 15 kV, tensión en base a la cual se realizarán los cálculos oportunos.

Las características generales de la línea subterránea - aérea son las siguientes:

Origen CMM de la Planta Fotovoltaica Armadillo

Final LMT Granada; UTM ETRS 89 - HUSO 31; X: 480.038; Y: 4.366.966

Longitud 5,26 km

Cable AL RH5Z1 240 mm²

Tiempo actuación protecciones 0,5 s

Tipo de canalización Bajo tubo

Disposición de los cables Tresbolillo (en triángulo)

Profundidad de la instalación 1 m

Conexión de pantallas Rígida a tierra

Tensión nominal 15 kV
 Número de circuitos 1
 Número de cables 3
 Intensidad de cortocircuito en el conductor 37,6 kA
 Intensidad de cortocircuito en las pantallas 3,44 kA

- **Descripción del trazado**

Como se ha expuesto anteriormente, el trazado de la línea subterránea proyectada será desde el CMM de la Planta Fotovoltaica Armadillo hasta el apoyo de la MT existente.

Las arquetas de ayuda al tendido han sido ubicadas de tal manera que los esfuerzos de tracción que se alcancen en el tendido de los cables sean inferiores a los máximos admisibles.

- **Cruzamientos y Paralelismos.**

El trazado aéreo tendrá una longitud aproximada de 5,26 km encontrando a su paso únicamente los siguientes paralelismos:

- Paralelismos:

Nº	Pk Inicio	Pk Final	Denominación	Titularidad	L (m)
1	0+041m	1+613m	Camí de Can Cabrians	Ayto. Llucmajor	1.572 m
2	1+613m	3+251m	Camí de Montanya	Ayto. Llucmajor	1.638 m
3	3+251m	5+260m	Camino Público (Polígono 35 Parcela 9040)	Ayto. Llucmajor	2.009 m

A continuación, se resumen las distancias entre servicios subterráneos para cruces y paralelismos:

Instalaciones u obstáculos	Distancias		Condiciones
	Cruzamientos	Paralelismos	
Calles y carreteras	La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie será: $\geq 0,60 \text{ m}$ El cruce será perpendicular al vial, siempre que sea posible		Los cables se colocaran en canalizaciones entubadas hormigonadas en toda su longitud.
Ferrocarriles	La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, respecto a la cara inferior de la traviesa, será: $\geq 1,10 \text{ m}$ El cruce será perpendicular a la vía, siempre que sea posible. La canalización rebasará la vía férrea en 1,5 m por cada extremo.		Los cables se colocaran en canalizaciones entubadas hormigonadas en toda su longitud
Otros cables de energía eléctrica	Distancia entre cables: $\geq 0,25 \text{ m}$ La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 m.	Distancia entre cables de MT de una misma empresa: $\geq 0,20 \text{ m}$ Distancia entre cables de MT y BT o MT de diferentes empresas: $\geq 0,25 \text{ m}$	Cuando no pueda respetarse alguna de estas distancias, el cable que se tienda en último lugar se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica.
Cables de telecomunicación	Distancia entre cables: $\geq 0,20 \text{ m}$ La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicación, será superior a 1 m.	Distancia entre cables: $\geq 0,20 \text{ m}$	Cuando no pueda respetarse alguna de estas distancias, el cable que se tienda en último lugar se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica.

Instalaciones u obstáculos	Distancias		Condiciones
	Cruzamientos	Paralelismos	
Canalizaciones de agua	Distancia entre cables y canalización: $\geq 0,20 \text{ m}$ Se evitara el cruce por la vertical de las juntas de la canalización de agua. La distancia del punto de cruce a los empalmes o a las juntas será superior a 1 m.	Distancia entre cables y canalización: $\geq 0,20 \text{ m}$ En arterias importantes esta distancia será de 1 m como mínimo. Se procurará mantener dicha distancia en proyección horizontal y que la canalización del agua quede por debajo del nivel del cable. La distancia mínima entre empalmes y juntas será de 1 m.	Cuando no pueda respetarse alguna de estas distancias, el cable que se tienda en último lugar se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales incombustibles de adecuada resistencia mecánica.
Canalizaciones y acometidas de gas	Distancia entre cables y canalización: Sin protección suplementaria $\geq 0,40 \text{ m}$ Con protección suplementaria $\geq 0,25 \text{ m}$ En caso de canalización entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo. La distancia mínima entre los empalmes de cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 m.	Distancia entre cables y canalización: Sin protección suplementaria $AP \geq 0,40 \text{ m}$ $MP \text{ y } BP \geq 0,25 \text{ m}$ Con protección suplementaria La distancia mínima entre empalmes y juntas será de 1 m. $AP \geq 0,25 \text{ m}$ $MP \text{ y } BP \geq 0,15 \text{ m}$ AP, Alta presión, > 4 bar. MP y BP, Media y baja presión, ≤ 4 bar.	

- **Disposición física**

La línea subterránea descrita en este apartado estará formada por un único circuito formado por tres conductores dispuestos en tresbolillo. Los conductores irán por el interior de un tubo de polietileno de doble capa, quedando este embebido en un prisma de hormigón en aquellos puntos donde el trazado discurre por carreteras, caminos o algún otro tipo de infraestructura, como señala la normativa de Endesa. La profundidad de la zanja a realizar para el soterramiento de la línea subterránea de media tensión, salvo cruzamientos con otras canalizaciones que obliguen a variar la profundidad de la línea, será de 1 metro. La anchura de la zanja será de 0,6 m.

- **Conductores**

Cable aislado de potencia

La línea proyectada en 15 kV está constituida por una terna de cables dispuestos en tresbolillo.

El cable estará formado por los siguientes elementos:

- Conductor de aluminio RH5Z1 240, de 240 mm² de sección. El conductor será de sección circular compacta con obturación longitudinal y de acuerdo con UNE 21022.
- Semiconductor interior: Formado por una cinta semiconductora opcional de empaquetamiento sobre el conductor para evitar la penetración en el interior de la cuerda del compuesto extruido. Sobre esta cinta, capa de compuesto semiconductor. Esta capa sirve para uniformizar el campo eléctrico a nivel de conductor y para asegurar que el conductor presenta una superficie lisa al aislamiento.
- Aislamiento: Compuesto de etileno-propileno de alto módulo (HEPR). El compuesto está sometido a un riguroso control de ausencia de contaminaciones.
- Semiconductor exterior: Capa de compuesto semiconductor extruido sobre el aislamiento y adherido al mismo para evitar la formación de una capa de aire ionizable entre la pantalla y la superficie de aislamiento. Esta capa sirve para asegurar que el campo eléctrico queda confinado en el aislamiento.
- Proceso de extrusión: La extrusión se debe realizar sobre un cabezal triple, donde se aplican las 3 capas extruidas (semiconductor interior, aislamiento y semiconductor exterior) en el mismo momento. Esto garantiza interfases lisas entre el aislamiento y las pantallas semiconductoras. La reticulación se realiza en seco en atmósfera de gas inerte (N₂) para evitar el contacto con el agua durante la fabricación.
- Material obturante: Incorporación de material absorbente de la humedad para evitar la propagación longitudinal de agua entre los alambres de la pantalla.
- Pantalla metálica: cinta longitudinal de aluminio termosoldada y adherida a la cubierta

- Contraespira: Cinta metálica cuya función es la conexión equipotencial de los alambres.
- Cubierta exterior: Cubierta exterior de poliolefina (PE) tipo ST 7 con lámina de aluminio longitudinalmente solapada y adherida a su cara interna para garantizar la estanqueidad radial. La cubierta será de color negro y estará grafitada, para poder realizar el ensayo de tensión sobre la cubierta del cable.

Características, composición y dimensiones del cable

Características de la instalación en régimen permanente

Las características eléctricas de la línea, obtenidas a partir de la disposición física de la línea subterránea y de los datos de partida (temperatura de conductor, temperatura de pantalla, temperatura del terreno, resistividad del terreno, etc.) mostrados en el documento de “Anexo: cálculos eléctricos”, son las que se indican a continuación para el caso de conexión rígida a tierra:

- Intensidad máxima admisible: 320 A
- Potencia máxima admisible (15 kV): 8,304 MVA

La intensidad a transportar será, en el momento de mayor producción de la planta de 99,05 A (2,316 MW con un factor de potencia de 0,9), es decir, 2,570 MVA. Por tanto, el conductor es suficiente para transportar la potencia de la planta.

Características de la instalación en régimen de cortocircuito

Las características, según los valores obtenidos a partir de los cálculos descritos en la UNE 21-192-92 son las siguientes:

- Temperatura inicial del conductor en el c.c.: 90 °C
- Temperatura final del conductor en el c.c.: 250 °C
- Duración del cortocircuito en el conducto: 1 s
- Intensidad máxima de cortocircuito en el conductor: 22,56 kA
- Temperatura inicial de la pantalla en el c.c.: 70 °C
- Temperatura final de la pantalla en el c.c.: 210 °C
- Duración del cortocircuito en la pantalla: 1 s
- Intensidad máxima de cortocircuito en la pantalla: 2,99 kA

Cable de acompañamiento de tierras

En el punto medio del trazado se realizará la instalación del sistema de conexión de pantallas a tierra, por lo que para garantizar la continuidad de la tierra se instalará un conductor del tipo RV 0,6/1 kV 120 mm² Cu.

Así, el cable está conectado a tierra en un punto medio de la ruta y aislado de tierra mediante SVL en cada extremo.

Terminales

Los terminales a utilizar en los extremos del cable serán exteriores del tipo premoldeado en una sola pieza. Junto a los terminales de exterior se colocarán autoválvulas, siendo el número de éstas igual a los terminales de exterior.

La parte principal de este tipo de empalmes consiste en electrodos de media tensión internos, una capa aislante y una capa externa semiconductor.

El contacto entre el cable y el empalme está asegurado por la memoria elástica del material empleado en la fabricación del empalme.

El material empleado puede ser goma de etileno propileno (EPR) o goma de silicona.

El empalme dispondrá de una carcasa de protección que tendrá, como mínimo, las mismas características de resistencia mecánica que la propia cubierta del cable.

Cable de fibra óptica

Las comunicaciones a implementar en líneas con cable subterráneo se deben basar siempre en fibra óptica tendida conjuntamente con el cable ya que las líneas con cable subterráneo no pueden soportar comunicaciones mediante ondas portadoras a causa de la elevada capacidad de este tipo de cables.

El cable de fibra óptica está formado por un material dieléctrico ignífugo y con protección antirroedores. Estará compuesto por una cubierta interior de material termoplástico y dieléctrico, sobre la que se dispondrá una protección antirroedores dieléctrica. Sobre el conjunto así formado se extruirá una cubierta exterior de material termoplástico e ignífuga. En el interior de la primera cubierta se alojará el núcleo óptico formado por un elemento central dieléctrico resistente, por tubos holgados (alojan las fibras ópticas holgadas), en cuyo interior se dispondrá un gel antihumedad de densidad y viscosidad adecuadas y compatible con las fibras ópticas. Todo el conjunto irá envuelto por unas cintas de sujeción. Las características del cable de fibra óptica son las siguientes:

Número de fibras 48

Diámetro exterior del cable ≤ 18

Resistencia a la tracción máxima ≥ 1.000

Masa ≤ 300

Radio de curvatura ≤ 300

Disposición de tubos 4 tubos de 12 fibras

Humedad relativa Mínima: 65% hasta 55°C

Margen de temperatura -20°C a +70°C

Tipo de fibra Monomodo convencional

La fibra óptica deberá garantizarse para una vida media > 25 años y para una temperatura máxima continua en servicio de 90° C siendo esta temperatura constante alrededor de todo el conductor. La instalación se realizará bajo tubo de 63 mm.

Limitadores de tensión en las pantallas (SVL)

Los limitadores de tensión para las pantallas son dispositivos con características tensión-corriente fuertemente no lineal, destinados a limitar las diferencias de potencial transitorias que, con ocasión de sobretensiones de impulsos, atmosféricas o de maniobra, pueden aparecer entre elementos del circuito de pantallas con rigidez dieléctrica limitada.

Serán de óxido de cinc (ZnO) y estarán dimensionados para no tener ningún efecto limitador frente a sobretensiones temporales, a frecuencia industrial en condiciones normales de funcionamiento y en las condiciones de intensidad máxima de cortocircuito.

Sin embargo, deberán conducir para las perturbaciones breves de origen atmosférico o de maniobra, que originan tensiones muy elevadas en los extremos y en los puntos de discontinuidad, limitando estas tensiones a valores admisibles.

Las tensiones que se han de limitar son las que aparecen entre pantallas y la tierra local, que someten a esfuerzos dieléctricos a la cubierta exterior del cable y a los aisladores de soporte de los terminales, y las que se presentan entre los dos extremos de pantalla que concurren en un mismo empalme con discontinuidad de pantalla, que deben ser soportadas por un espesor muy reducido de material aislante en el interior del empalme.

Los limitadores de tensión deben dimensionarse en cada instalación para obtener un nivel de protección adecuado. Respecto al resto de características y ensayos de tipo y recepción, deberán cumplir los requisitos indicados en la norma UNE-EN 60099-4.

Conexión a tierra de las pantallas de los conductores

La conexión de las pantallas elegida es la conexión rígida a tierra, con la cual se consiguen anular los voltajes y corrientes inducidas en las pantallas. Se ha elegido esta configuración, dada la longitud de los circuitos. En la conexión rígida a tierra la conexión de las pantallas de los cables están conectadas a tierra en ambos extremos, formando un circuito cerrado y ligado electromagnéticamente con el circuito formado por los conductores.

Como la longitud de la ruta es demasiado larga para utilizar la conexión a tierra en un solo extremo, se realizará la conexión a tierra en un punto medio del circuito. Así, el cable está conectado a tierra en un punto medio de la ruta y aislado de tierra mediante SVL (limitadores de tensión para las pantallas) en cada extremo.

- **Parámetros de la línea**

Como se explica en el anexo de cálculos, se obtienen los siguientes valores por km:

- $R_{20} = 0,125 \text{ } \Omega/\text{km}$
- $R_{90} = 0,161 \text{ } \Omega/\text{km}$

- $X = 0,106 \Omega/\text{km}$
- $C = 0,306 \mu\text{F}/\text{km}$

Se verificará a continuación el correcto cumplimiento de los criterios de caída de tensión y potencia según lo establecido en la normativa vigente, y ratificando el correcto dimensionamiento del conductor seleccionado, en este caso el AL RH5Z1 240.

- **Caída de tensión**

Según se refleja en el anexo de cálculos se ha obtenido la caída de tensión para las condiciones de máxima potencia (2,316 MW), tensión nominal de 15 kV y una longitud de línea de 5,26 km:

- $\cos \varphi = 1,00$ $\Delta U = 0,87 \%$
- $\cos \varphi = 0,95$ $\Delta U = 1,07 \%$
- $\cos \varphi = 0,90$ $\Delta U = 1,17 \%$

- **Pérdida de potencia**

Según se refleja en el anexo de cálculos se ha obtenido una pérdida de potencia para las condiciones de máxima potencia (2,316 MW), tensión nominal de 15 kV y una longitud de línea de 5,26 km:

- $\cos \varphi = 1,00$ $\Delta P = 0,87 \%$
- $\cos \varphi = 0,95$ $\Delta P = 0,96 \%$
- $\cos \varphi = 0,90$ $\Delta P = 1,07 \%$

3.9.2. Paso subterráneo – aéreo

Tal y como se ha comentado anteriormente, será necesario realizar una adecuación de este apoyo a fin de poder instalar toda la aparamenta necesaria para la correcta protección de la red de distribución local, así como para la adecuada evacuación de la energía generada en la planta fotovoltaica.

Las modificaciones a realizar en este apoyo existente en las coordenadas UTM ETRS 89 - HUSO 31, X: 483.795, Y: 4.364.089; consistirán en la instalación de la parte correspondiente al seccionamiento y bajada aéreo-subterránea de la línea a conectar con el CMM. Por ellos se instalarán dos crucetas adicionales, así como una tercera para la sustentación del seccionador SF6, tal y como se puede observar en la siguiente imagen:

En el tramo de subida hasta la línea aérea, el cable subterráneo irá protegido dentro de un tubo o bandeja cerrada de hierro galvanizado o de material aislante con un grado de protección contra daños mecánicos no inferior a IK10 según la norma UNE-EN 50102. El tubo o bandeja se obturará por su parte superior para evitar la entrada de agua y se empotrá en la cimentación del apoyo. Sobresaldrá 2,5 m por encima del nivel del terreno. En el caso de tubo, su

diámetro interior será como mínimo 1,5 veces el diámetro aparente de la terna de cables unipolares, y en el caso de bandeja, su sección tendrá una profundidad mínima de 1,8 veces el diámetro de un cable unipolar, y una anchura de unas tres veces su profundidad. Los detalles constructivos de la conversión se detallan en el anexo de planos correspondiente.

Deberán instalarse protecciones contra sobretensiones mediante pararrayos. La conexión a tierra de los pararrayos no se realizará a través de la estructura del apoyo metálico, se colocará una línea de tierra a tal efecto, a la que además se conectarán, cortocircuitadas, las pantallas de los cables subterráneos.

En la base de este apoyo se construirá una arqueta de dimensiones interiores 200 x 120 cm en planta y profundidad 150 cm para facilitar el giro de los conductores. Embebidos en el hormigón de esta arqueta y con comunicación directa con el interior de la misma se instalarán cuatro tubos de acero galvanizado de 150 mm de diámetro, que subirán hasta una altura de 5 m adosados a una de las caras del apoyo mediante pletinas del mismo material que los tubos.

Los tubos anteriores servirán de protección a las ternas de conductores en el tramo inicial de ascenso. Una vez llegado cada conductor a la altura de su cruceta correspondiente se separará del grupo. En el tramo en que los conductores están independientes, el amarre a la cruceta se realizará mediante pletina diamagnética.

Así mismo, se instalará una arqueta cerca del apoyo en el caso de que exista previsión de instalación de fibra óptica, para realizar la conversión aérea subterránea de la fibra. La arqueta se dejará lo más próxima al apoyo con una distancia máxima de 5 m, y conectada mediante tubo de protección del cable de fibra que ascenderá por el lado opuesto al que ascienden los cables eléctricos hasta una altura de 2,5 m.

Se dispondrá una primera cruceta adicional en donde se instalarán 3 botellas terminales, una para cada uno de los conductores de la línea eléctrica subterránea. De estas saldrán 3 conductores unipolares LA-110 que se conectarán a cada una de las entradas del seccionador SF6, dispuesto por encima de la cruceta anterior.

Desde dicho seccionador saldrán otros tres conductores unipolares LA-110 que conectan este con la línea aérea de media tensión a su paso por el apoyo mediante el grapado de conductores.

Así mismo, en una cruceta superior al seccionador SF6 se instalarán 3 autoválvulas que se conectarán mediante grapado de conductores al puente flojo que forma la unión entre este seccionador y la línea de media tensión existente. Como se ha comentado anteriormente, para la instalación en intemperie (aguas arriba de las botellas terminales) se empleará conductor de aluminio desnudo LA-110 (94-AL1/ 22-ST1A), de intensidad admisible 313 A, cuyas características se reflejan en la siguiente tabla:

A continuación, se describen, de forma pormenorizada los elementos a instalar:

- **Terminales**

En la cruceta inferior del nuevo apoyo a construir se dispondrán los terminales de la línea subterránea a los cuales llegarán cada uno de los conductores unipolares AL RH5Z1 240 mm² de la línea subterránea de media tensión que ascienden por el apoyo.

Las terminales serán acorde a la sección de cable de la línea subterránea y equiparán un repartido lineal de tensión que controle y distribuya el campo eléctrico en el corte de pantalla del cable. Así mismo, dispondrán de un cuerpo pre-moldeado externo diseñado para estancar totalmente el cable y la toma de tierra.

- **Seccionador SF6**

Se instalará un interruptor-seccionador SF6 especialmente diseñado para redes de media tensión. Su función será la de controlar la apertura o el cierre en carga y permitir aislar o configurar los tramos de red deseados. A continuación, se describen sus principales características:

Tensión máxima asignada 24 kV

Tensión asignada de servicio 15 kV

Intensidad asignada 630 A

Frecuencia 50 Hz

Índice de protección IP67

- **Autoválvulas**

En la cruceta doble en la cual se han instalado los terminales para fin de línea subterránea, se instalará por el lado opuesto del apoyo, pero a la misma altura 3 autoválvulas o descargadores de sobretensiones atmosféricas, una por fase.

Estos descargadores estarán dotados de una envolvente externa resistente a climas extremos (heladas, nieve, temperaturas excepcionales, etc.) así como a radiaciones ultravioleta y ozono. Las características eléctricas mínimas de estos descargadores serán las siguientes:

Tensión nominal del autoválvula 24 kV

Tensión de cebado en el frente de la onda 80 kV

Tensión residual máxima 71 kV

Corriente nominal de descarga 10 kA

Línea de fuga 1.320 mm

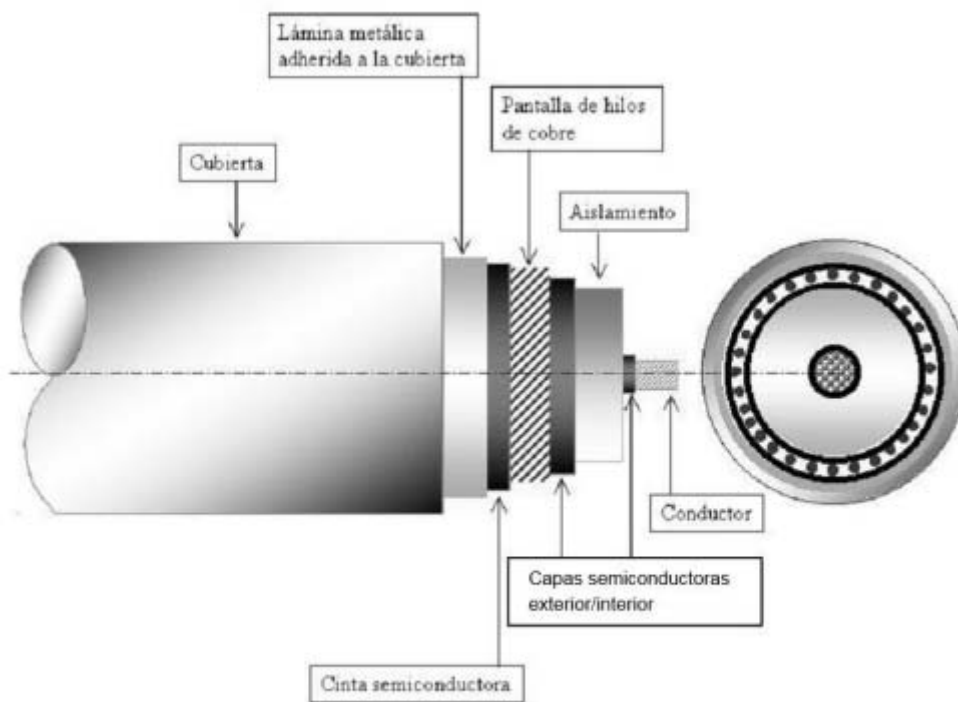
Longitud 532 mm

Deberá soportar las siguientes condiciones e hipótesis:

o 20 descargas de 10 kA en ciclo de servicio.

o 2 descargas de 100 kA correspondiente a corriente elevada y corta duración.

o 20 descargas de 250 A. durante 2.000 milisegundos correspondiente a corrientes bajas y larga duración.



Constitución de los cables subterráneos

4. EXAMEN DE LAS ALTERNATIVAS

4.1. ALTERNATIVA 0

La primera alternativa a considerar sería la no realización del Proyecto (Alternativa 0). Como ya se ha descrito anteriormente, se ha decidido proyectar el Parque Solar con objeto de reducir la dependencia energética, aprovechar los recursos de energías renovables y diversificar las fuentes de suministro incorporando las menos contaminantes.

Por tanto, esta Alternativa de no realización del proyecto queda descartada ya que la ejecución del proyecto supondría un incremento en el aprovechamiento de fuentes renovables de energía, que a su vez se traduciría en menor contaminación, menor dependencia energética y disminución en la producción de gases de efecto invernadero, ayudando así mismo a lograr los objetivos de reducción de gases de efecto invernaderos comprometidos en el ámbito internacional.

4.2. ALTERNATIVAS DE EMPLAZAMIENTO

Una vez descartada la alternativa de no proceder a la ejecución del proyecto, el siguiente paso y el más relevante para la construcción de una planta fotovoltaica, es la elección de su ubicación. La selección de los terrenos donde se ubicará la planta debe responder a una serie de criterios técnicos y ambientales adecuados para albergar la instalación.

La primera restricción impuesta a la hora de buscar posibles emplazamientos para una planta de estas características es la viabilidad técnica del proyecto, existiendo importantes condicionantes a considerar en la elección de la ubicación. Entre los mismos cabe destacar:

- Niveles de irradiación solar. Deben alcanzar valores altos para asegurar la viabilidad económica de la planta solar.
- Barreras geográficas: La zona no debe presentar obstáculos a la incidencia de la radiación solar en dirección Sur-Este ni Sur-Oeste con una inclinación superior a 10° en la incidencia del sol sobre los terrenos.
- La zona debe ser lo más llana posible e inactiva desde el punto de vista sísmico.
- Punto de evacuación de la energía producida.

Con estas premisas se analizaron 4 emplazamientos alternativos. Tras comprobar la prefactibilidad técnica de los emplazamientos, se realiza una segunda selección con criterios sociales y ambientales en la que se consideran entre otros los siguientes parámetros:

- Presencia de espacios protegidos afectados.
- Vegetación: formaciones vegetales afectadas en cada alternativa de implantación.
- Fauna: especies de interés que se puedan ver afectadas.
- Sistema territorial: afección al planeamiento urbanístico o a otros elementos del sistema.

- Afección otras actividades: desarrollo de otras actividades que pudieran verse afectadas por el proyecto.
- Longitud de la Línea Eléctrica de evacuación, minimizando la misma para evitar impactos ambientales adicionales.

De acuerdo a estas premisas los emplazamientos estudiados fueron (todos ellos en el Término Municipal de Lluçmajor):

➤ Alternativa 1. Lluçmajor Polígono 40 Parcela 50
Finca de 449.719 m². Zona con Aptitud FV Media. Según PTM: Suelo Rústico General. Sin afectación de riesgos no dispone de línea de media tensión para su conexión, cerca de complejo turístico.



➤ Alternativa 2. Lluçmajor Polígono 35 Parcela 56.
Zona de 7,8 ha como se indica en el gráfico adjunto en Finca de 556.411 m². Zona con Aptitud FV Media. Según PTM: Suelo Rústico General. Conexión en Media Tensión en la misma para, zona de cultivo en terreno llano y alguna zona boscosa.



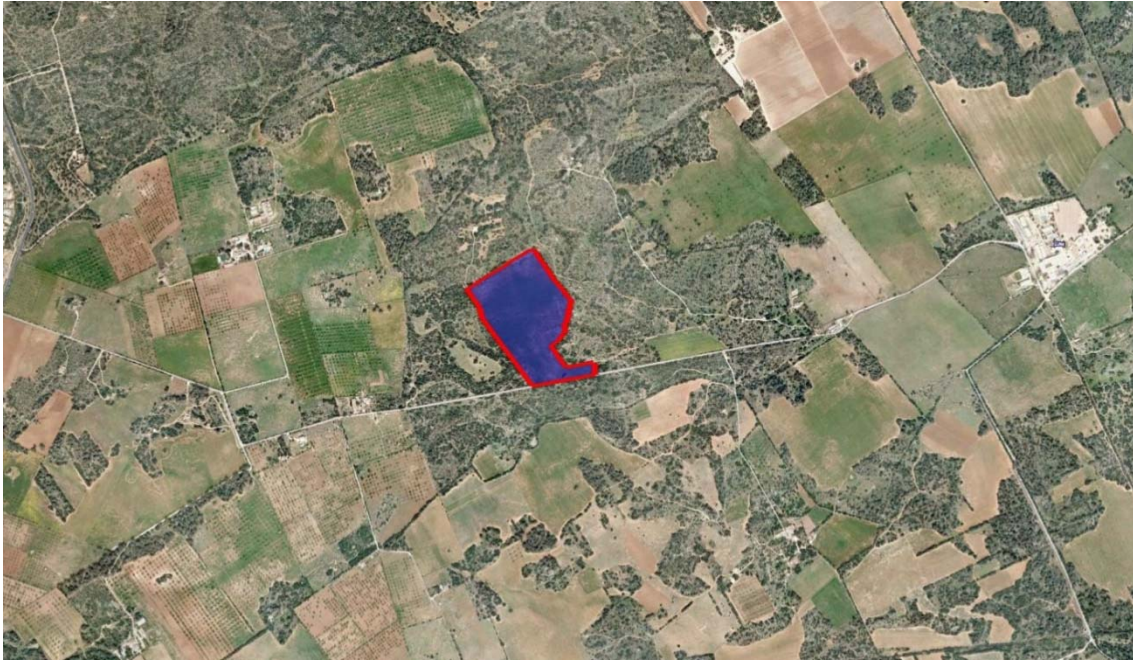
➤ Alternativa 3. Llucmajor Polígono 35 Parcela 5.

Zona de 8 ha, como se indica en el grafico adjunto en la finca de 65.145 m². Zona con Aptitud FV Media. Según PTM: Suelo Rústico General Forestal. Conexión en Media Tensión en la misma para, zona muy boscosa.



➤ Alternativa 4. Llucmajor Polígono 35 Parcela 5.

Zona de 7,8 ha como se indica en el grafico adjunto en Finca de 65.145 m². Zona con Aptitud FV Media. Según PTM: Suelo Rústico General Forestal. Conexión en Media Tensión en la misma para, zona de cultivo en terreno llano.



Los cuatro emplazamientos analizados se ubican sobre zonas catalogadas como de aptitud fotovoltaica media, de acuerdo con el Plan Director Sectorial Energético de Islas Baleares.

Alternativas de emplazamiento estudiadas.

De acuerdo con la información consultada, ninguna de las alternativas propuestas afectan a Espacios de relevancia Ambiental (Natura 2000 i espacios naturales). Si bien, la Alternativa 1, la más próxima a un espacio natural protegido, se localiza a unos 500 m. del límite de la ZEPA “Cap Enderrocat-Cap Blanc ” (S0000081).

Los factores que en mayor medida van a resultar diferenciales a la hora de la elección de una alternativa u otra van a ser los siguientes:

- Afección al patrimonio natural catalogado

Tal y como ya se ha indicado, las 4 alternativas NO afectan a espacios naturales protegidos y que aparezcan recogidos en la normativa ambiental de las Islas Baleares. La Alternativa 1 es la más próxima a estos espacios, a 500 m del límite de la ZEPA “Cap Enderrocat-Cap Blanc ” (ES0000081), no obstante, la parcela considerada para esta alternativa no ocupa superficie de ninguno de ellos.

- Afección a la vegetación y hábitats de interés

La alternativa 1 se ubica en parcela sobre suelo rústico general con vocación agraria. En concreto, se ubica en una parcela para la que se ha descrito un hábitat de interés comunitario (HIC) - incluido en la Directiva Hábitats (92/43/CEE) y en el Anejo I de la Ley 42/2007, de 13 de Diciembre del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad - relacionados con las formaciones Callitricho-Ranunculetum baudoti

La alternativa 2 se ubica en parcela sobre suelo rústico, con densidad media-alta de vegetación natural. En concreto, se ubica en una parcela para la que se ha descrito 4 hábitats de interés comunitario (HIC) - incluido en la Directiva Hábitats (92/43/CEE) y en el Anejo I de la Ley 42/2007, de 13 de Diciembre del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, relacionados con: Comunidad de *Marsilea strigosa* y *Callitriche bruti*, *Callitriche-Ranunculetum baudotii*, Comunidad de *Crassula vaillantii* y *Elatine macropo* y Comunidad de *Zannichellia pedicellata*.

La alternativa 3 se ubica en parcela sobre suelo rústico de vocación forestal, con densidad media-alta de vegetación natural. En concreto, se ubica en una parcela para la que se ha descrito un hábitat de interés comunitario (HIC) - incluido en la Directiva Hábitats (92/43/CEE) y en el Anejo I de la Ley 42/2007, de 13 de Diciembre del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad - relacionados con las formaciones mediterráneas de acebuches y algarrobos, Bosques de *Olea* y *Ceratonia* (*Cneoro tricocci* – *Ceratonietum siliquae*).

La alternativa 4 de zona de cultivo en terreno llano no está afectada por ningún hábitat.

➤ Afecciones al patrimonio cultural

Según la información territorial y cartográfica de las Islas Baleares (Fuente: idelB), ninguna de las alternativas en estudio presentan afección al patrimonio histórico o cultural local o regional de la Isla de Mallorca.

➤ Afecciones y condicionantes asociados a la evacuación de energía.

La alternativa más óptima en cuanto a optimización del sistema de evacuación de energía y a la reducción de sus impactos es la alternativa N° 4. La Línea de MT pasa por en media de la planta fotovoltaica, siendo la línea de evacuación subterránea muy corta (unos 15 m).

4.3. SOLUCIÓN DEL PROYECTO

De esta manera la alternativa finalmente escogida es la alternativa 4. El emplazamiento escogido resulta idóneo por las siguientes circunstancias:

- El parque solar se realizará en la finca Polígono 35 Parcela 5; concretamente en la zona cultivable de dicha finca sin ninguna zona arborea. La línea de media tensión pasa por el centro del planta.
- Es la alternativa que se ubica en un espacio más antropizado, zona de arable.
- No afecta a hábitats de interés conservacionista o superficies forestales de interés singular.
- La línea eléctrica de evacuación es de solo de 15 m y enterrada.
- Este proyecto entra perfectamente dentro del ámbito de autorización de “utilidad pública” del Plan Director sectorial Energético de las Illes Balears

(PDSEIB) vigente en el momento del inicio del trámite administrativo, ya que se trata de una instalación de más de 100 kW.

- El terreno se encuentra en estado de desuso agrícola y agropecuario. Una vez terminada la vida útil de la instalación (25-30 años) es posible recuperar la vocación agrícola de la finca.
- Se realizará un tramo perimetral de vegetación que impedirá la visualización de la instalación desde la carretera.
- La zona cuenta con el grado de aptitud fotovoltaica MEDIA según el mapa de aptitud fotovoltaica del Pla Director Sectorial Energètic de les Illes Balears.

5. INVENTARIO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS E INTERACCIONES ECOLÓGICOS O AMBIENTALES CLAVES

5.1 CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA

En términos generales, la climatología de la región presenta las siguientes características:

- Verano seco, con registros pluviométricos muy inferiores al resto de año
- Precipitaciones otoñales intensas y de corta duración, también frecuentes en primavera. Son usuales las inundaciones y tormentadas por la súbita acumulación de agua a niveles muy superiores a la capacidad de infiltración del terreno, empeorada en muchas ocasiones por la acción antrópica sobre el terreno.
- Clima templado, con inviernos suaves con temperaturas por debajo de 0°, muy poco frecuentes, y veranos bastante calurosos pero con temperaturas difícilmente superiores a los 35 o 40 grados. Solo en ocasiones se producen episodios de frío intenso o repentinas olas de calor.
- Predominio de la irregularidad. Se producen variaciones interanuales muy importantes, especialmente en precipitaciones. Un año de con precipitaciones elevadas puede estar seguido de varios años de sequía. (fuente: Plan director del aeropuerto de Palma de Mallorca)

La estación meteorológica consultada es la Estación “Palma de Mallorca, Aeropuerto”:

- Periodo: 1981-2010
- Altitud (m): 8
- Latitud: 39° 33' 39" N - Longitud: 2° 44' 12" E

Las variables meteorológicas estudiadas son las siguientes:

- Temperatura
- Precipitaciones
- Insolación
- Evapotranspiración

- Régimen de vientos

TEMPERATURA

La ficha térmica de la zona es la siguiente:

Mes	T	TM	Tm
Enero	9,5	15,2	3,8
Febrero	9,8	15,4	4,0
Marzo	11,3	17,5	5,2
Abril	13,6	19,8	7,4
Mayo	17,5	23,7	11,3
Junio	21,7	28,1	15,4
Julio	24,8	31,2	18,3

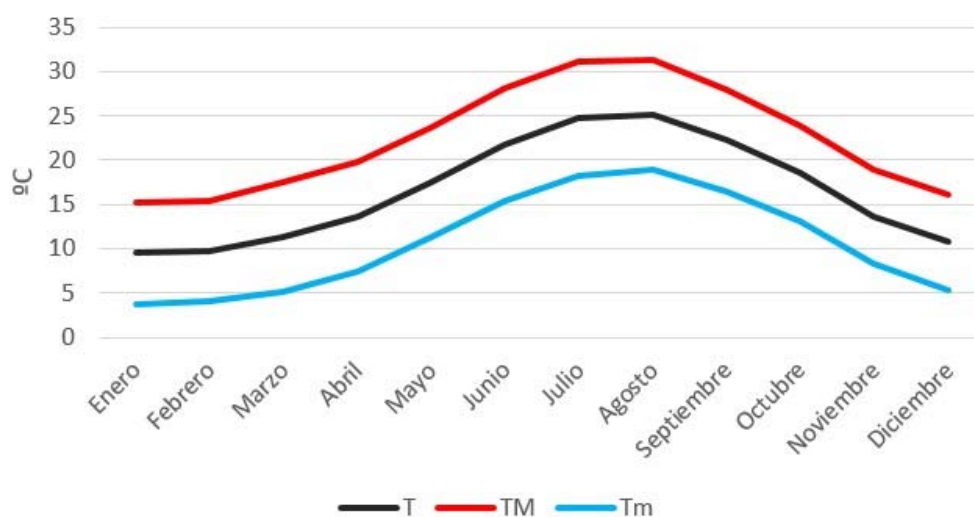
Mes	T	TM	Tm
Agosto	25,1	31,3	18,9
Septiembre	22,2	27,9	16,5
Octubre	18,5	23,9	13,1
Noviembre	13,7	19,0	8,3
Diciembre	10,8	16,1	5,4
Año	16,5	22,4	10,6

T: Temperatura media mensual/anual (°C)

TM: Temperatura media mensual/anual de las máximas diarias (°C)

Tm: Temperatura media mensual/anual de las mínimas diarias (°C)

Gráfico de Temperaturas



La temperatura media anual de la zona de estudio es de 16,5 °C. Las mayores temperaturas se alcanzan durante los meses estivales con medias por encima de los 25 °C, los meses más cálidos se corresponden a julio y agosto, llegando a alcanzarse 31,3 °C de temperatura media de las máximas. Los meses más fríos presentan medias de inferiores a 10 °C, siendo el mes más frío el de enero, con medias de 9,5 °C.

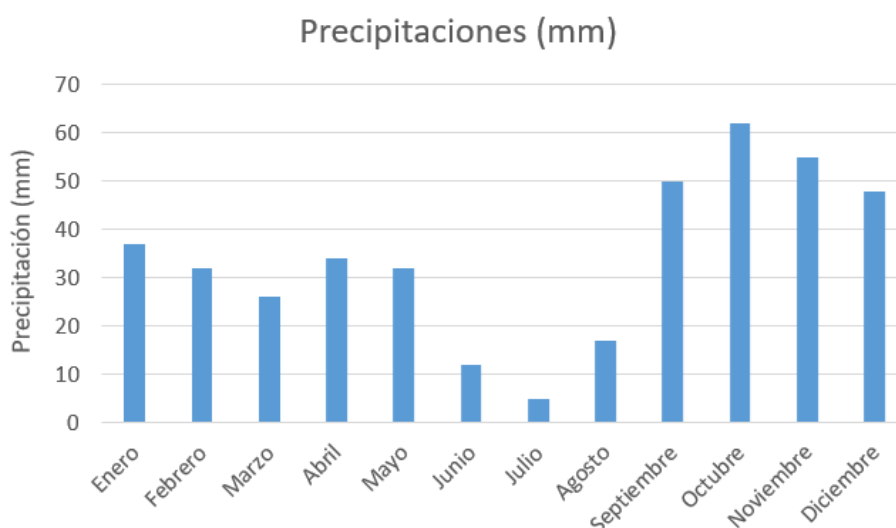
Así pues, se puede concluir en cuanto a las temperaturas que, en general, ascienden desde diciembre a agosto para descender nuevamente, de forma suave y continua, sin producirse cambios bruscos ni en las temperaturas máximas, pero sí en las mínimas. Asimismo, se trata de un área donde los veranos son largos y cálidos. En cuanto a las estaciones intermedias, primavera y verano, se encuentran mal caracterizadas dado que incluyen aspectos del verano e invierno; en cualquier caso se trata de estaciones muy breves

PRECIPITACIONES

Régimen pluviométrico

Mes	Precipitación mensual/anual media (mm)
Enero	37
Febrero	32
Marzo	26
Abril	34
Mayo	32
Junio	12
Julio	5
Agosto	17
Septiembre	50
Octubre	62
Noviembre	55
Diciembre	48
Año	411

Tabla. Precipitación mensual/anual media (mm)



La precipitación media anual de la zona de estudio es de 411 mm.

El régimen pluviométrico se caracteriza por presentar las mayores precipitaciones en octubre (62 mm), y las menores en junio y julio, con 12 y 5 mm respectivamente.

INSOLACIÓN

La insolación es el número de horas de sol. Su importancia reside en actividades tales como construcción, turismo, etc. y el crecimiento de las plantas. Además es un factor fundamental para la actuación objeto de estudio, una planta solar fotovoltaica.

La orientación sur es muy favorable para la incidencia de los rayos, sobre todo en verano, La relevancia de este factor para la confortabilidad climática es muy importante.

Las horas de sol son 2.756 anuales, teniendo los valores máximos en junio, julio y agosto junio por este orden. Si observamos los valores mínimos, desde el mínimo de diciembre, le siguen enero, febrero y noviembre. Tras esto se concluye que pocos enclaves pueden ofrecer tal cantidad de horas de sol en la isla, sin duda, estamos ante un lugar privilegiado, muy propicio para el desarrollo de un amplio abanico de actividades de energía solar.

Radiación solar:

Los resultados medidos de radiación Global distribuidos por medias mensuales en horas de sol son los siguientes:

Mes	Media
1 (Enero)	163
2 (Febrero)	166
3 (Marzo)	202
4 (Abril)	234
5 (Mayo)	283
6 (Junio)	316
7 (Julio)	342
8 (Agosto)	315
9 (Septiembre)	222
10 (Octubre)	203
11 (Noviembre)	162
12 (Diciembre)	152

Tabla. Radiación solar media en horas de sol en la zona de estudio

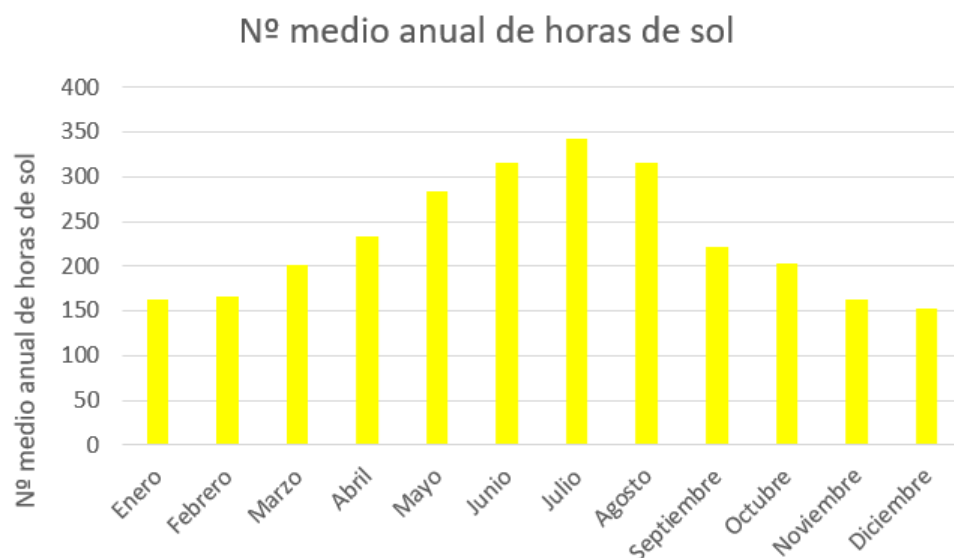


Imagen. Número medio mensual/anual de horas de sol. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de AEMET

EVAPOTRANSPIRACIÓN

La importancia de la evapotranspiración en los estudios del medio biofísico, reside en la influencia sobre el crecimiento y distribución de las plantas. La estimación de la evapotranspiración constituye la base del cálculo de las necesidades hídricas.

La evapotranspiración potencial; se define como el agua devuelta a la atmósfera en estado de vapor por un suelo que tenga la superficie completamente cubierta de vegetación y en el supuesto de que no exista limitación de suministro de agua (lluvia o riego) para obtener un crecimiento vegetal óptimo.

La evapotranspiración anual es de 1200 mm.

RÉGIMEN DE VIENTOS

Un elemento decisivo del clima insular son los vientos: el levante que produce lluvias en la costa sur; el Xaloc (SE) cálido y desecante que sopla durante el verano, al igual que el Migjorn (S); el Llebeig (SO) generalmente húmedo y cálido; el Ponent (O); el Mestral (NO) frío y húmedo; Tramuntana (N), el más frío; y Gregal (NE). Los vientos más violentos son el Mestral y Tramuntana, responsables de la inclinación que presentan los árboles en el sentido de su dirección.

Hay importantes diferencias entre islas y entre estaciones: en invierno predominan vientos del Norte y del Oeste, y en verano las brisas y pocos vientos

de Llevant. En Mallorca la Serra de Tramuntana protege la isla de los vientos del Norte. El relieve tiene especial incidencia en los regímenes de vientos: la Serra de Tramuntana determina que el Raiguer y el Pla tengan un predominio de circulación SW-NE, la Serra de Na Burgesa determina que la dirección predominante sea N-S.

En verano, de mayo a octubre, aproximadamente un 75% de los días presentan un régimen de brisas, con un predominio del efecto mar, mecanismo que actúa como regulador de temperaturas.

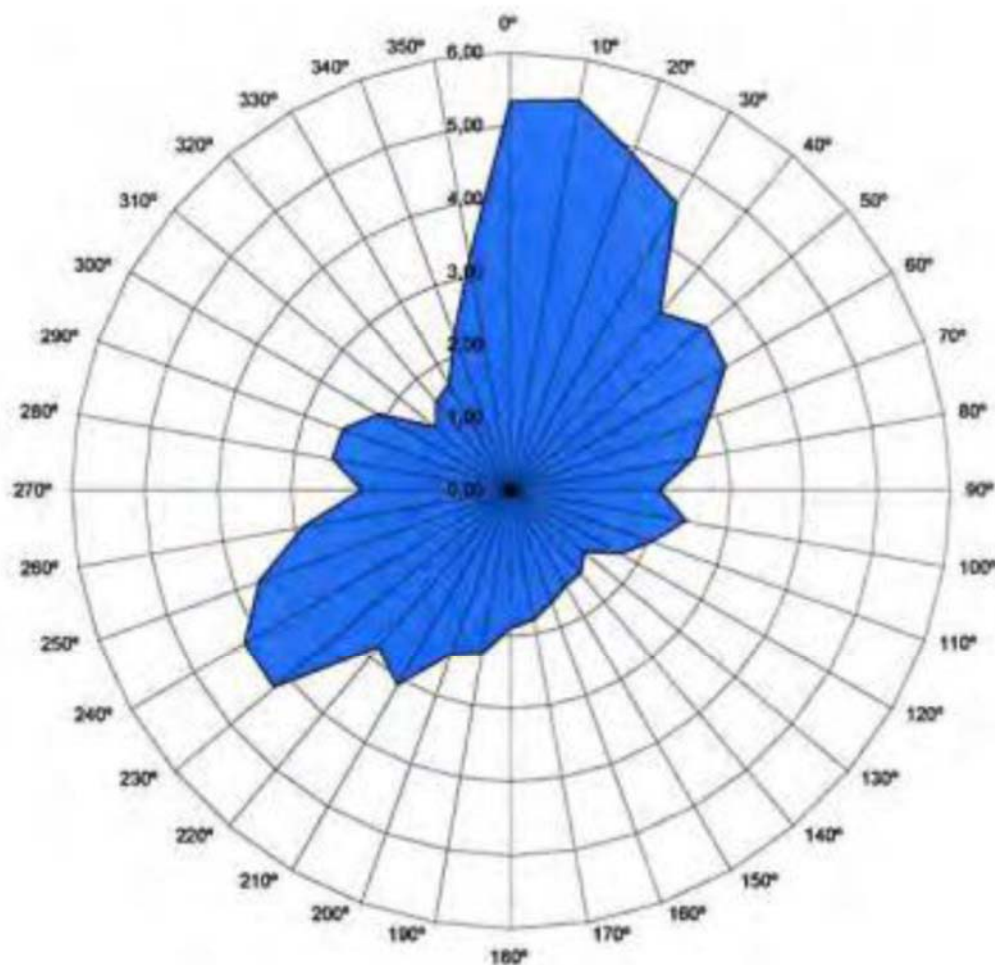


Imagen. Rosa de los vientos. Periodo 1995-2004. Fuente AEMET.

5.2 CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA

Se ha consultado el Mapa Geológico de España de escala 1:50.000, elaborado por el Instituto geológico y Minero de España (IGME), superpuesto con la zona de proyecto y obteniendo el siguiente resultado de la consulta:



Imagen. Unidades litológicas en la zona de estudio. Fuente: Instituto Geológico y Minero de España (IGME)

Litológicamente la zona de estudio se encuadra sobre las siguientes unidades:

- Calcareenitas y mares
- Arcillas rojas Terra Rossa

5.3 CARACTERIZACIÓN HIDROLÓGICA E HIDROGEOLOGÍA

Consultado el mapa topográfico nacional a escala 1:25000, así como la información cartográfica disponible en el catálogo de Infraestructura de Datos Espaciales de las Islas Baleares (IDEIB) del servicio de Información territorial de las Islas Baleares, en la zona de estudio no se localizan ríos o arroyos.

En relación a la hidrogeología, la zona de estudio se asienta sobre la masa de agua subterránea “Marina de Llucmajor”, y sobre la unidad hidrogeológica 18.21 “Llucmajor-Campos”.

Dentro del Ámbito de estudio los terrenos presentan composición hidrogeológica determinada por formaciones de permeabilidad detrítica – media

5.4 CARACTERIZACIÓN SOBRE LA FLORA Y FAUNA

La vegetación existente dentro de los límites del proyecto se corresponde con cultivos leñosos, a excepción de áreas donde se localiza vegetación correspondiente con matorral denso arbolado.

Atendiendo a la información cartográfica disponible en la IEDIB referente a las masas forestales arboladas, la vegetación existente en el norte del proyecto se corresponde con mezclas de coníferas y frondosas autóctonas en la región biogeográfica mediterránea.

Consultada la información cartográfica relativa a los Hábitats, disponible en el catálogo de Infraestructura de Datos Espaciales de las Islas Baleares (IDEIB), del servicio de Información territorial de las Islas Baleares, en la zona de estudio no se encuentra ningún habitat

Tampoco hay vegetación riparia asociada a los cauces del arroyo del entorno, tampoco sobre planes de conservación de aves, ni lugares de importancia comunitaria (LIC, ZEC Y ZEPA) que estén inventariados.

5.5 CARACTERIZACIÓN SOBRE EL PAISAJE

El paisaje de la zona de estudio se caracteriza por la presencia de la acción antrópica, donde los terrenos dedicados al cultivo suponen la unidad paisajística más representativa de la zona. Se trata, en términos generales, de un área en las afueras de núcleo urbano, donde se localizan actividades agrícola ganaderas e industriales en algunos casos.

La vegetación natural se localiza en aquellas zonas libres de cultivos y de actividades antrópicas, donde el matorral denso, mayoritariamente arbolado con coníferas y algarrobos, se ha desarrollado configurando manchas de vegetación natural.

5.6 CARACTERIZACIÓN DE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

Consultada la información disponible en la Infraestructura de Datos Espaciales Consultada la información cartográfica relativa a los espacios naturales protegidos, disponible en el catálogo de Infraestructura de Datos Espaciales de las Islas Baleares (IDEIB), del servicio de Información territorial de las Islas Baleares, se concluye que en la ubicación del proyecto no se localiza ningún espacio protegido, siendo el más próximo el espacio incluido en la Red Natura 2000 denominado “Cap Enderrocat - Cap Blanc”, catalogado como ZEPA (Zona de Especial Protección Para las Aves), localizado a unos 800 m al norte del proyecto, tal como se muestra en la siguiente imagen.

5.7 CARACTERIZACIÓN PATRIMONIO CULTURAL

Consultada la información disponible en la Infraestructura de Datos Espaciales de las Islas Baleares (IDEIB), dentro de los límites del proyecto no se localiza ningún elemento patrimonial cultural o natural.

5.8 AFECCIÓN SOBRE VARIABLES AMBIENTALES

En el ámbito seleccionado para la instalación de la Planta Fotovoltaica se ha analizado la presencia y previsible afección de los siguientes recursos ambientales:

- Hidrografía: red de drenaje, Mapa topográfico IGN, IDEIB
- Hidrogeología y Geología: IGME
- Vegetación, hábitats y biotopos existentes: ortofotografía, usos del suelo (CORINE), IDEIB
- Espacios Naturales Protegidos: IDEIB
- Otros elementos de interés (patrimonio, elementos protegidos, etc.): IDEIB

El análisis de estas variables se ha basado en la información disponible en la página web del Servicio Territorial Islas Baleares, donde está disponible la IDEIB (Infraestructura de Datos Espaciales de las Islas Baleares), así como la información a nivel estatal disponible en el Ministerio Para la Transición Ecológica (MITECO), y otros organismos como el Instituto Geográfico Nacional (IGN) o el Instituto Geológico y Minero de España (IGME).

VARIABLES AMBIENTALES ANALIZADAS:

VARIABLE ANALIZADA	AFECCIÓN DEL PROYECTO
Hidrografía	No se localizan arroyos o ríos en la ubicación del proyecto.
Red Natura 2000	No hay afección a Red Natura 2000.
Otros Espacios Protegidos	No se han localizado dentro del ámbito de estudio
Vegetación existente	No hay afección de hábitats dentro del ámbito de estudio
Patrimonio cultural	No se localiza Patrimonio catalogado protegido

6 DETECCIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS

En el presente capítulo se incluye, en primer lugar, la identificación y descripción de todos los impactos que el Proyecto causará en el entorno, tanto sobre los factores del medio físico como del socioeconómico y, en segundo lugar, la evaluación y valoración de aquellos más significativos.

6.1. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS

Para llevar a cabo la identificación de impactos en primer lugar se van a enumerar aquellas acciones del Proyecto (tanto en construcción como en operación y desmantelamiento) susceptibles de provocar impactos ambientales. De la misma forma se van a enumerar aquellos elementos del medio susceptibles de sufrir impactos por cada una de las acciones de proyecto previamente definidas.

Para facilitar la identificación de los impactos éstos se representan en una matriz de evaluación de impactos (Matriz de Leopold), en la que se han considerado las acciones del proyecto que inciden de forma directa o indirecta sobre algún factor del medio (filas) y los elementos del medio que pueden resultar afectados (columnas).

En función de la afección de cada acción del proyecto sobre los elementos del medio, en los cruces entre ambas se designará con + si el impacto se considera positivo, - si se considera negativo y P a todos los Impactos Potenciales, que son aquellas alteraciones que, de obrar determinadas circunstancias (p.ej. riesgo de accidentes durante la fase de ejecución de las obras, riesgo de vertido de sustancias peligrosas, etc.), en cualquiera de las fases del proyecto, se podrían producir.

Una vez representados los impactos en la citada matriz, a continuación se va a proceder a realizar una breve descripción de cada uno de ellos, para posteriormente determinar aquellos que se consideran significativos y cuya valoración es necesaria.

Las acciones de proyecto susceptibles de generar impactos ambientales, tanto en la fase de construcción, como en la de explotación y desmantelamiento, son las siguientes:

Fase de construcción

- A. Acondicionamiento de accesos.
- B. Ocupación de terrenos para montaje de los paneles, almacenamientos temporales de material de obra, casetas o parques de maquinaria.
- C. Excavación y explanación centros de transformación, centro de control y CMM.
- D. Apertura de zanjas para cableado.
- E. Montaje de paneles.
- F. Construcción del edificio CMM y centro de control.

- G. Almacenamiento de materiales y residuos.
- H. Tránsito y trabajo de vehículos y maquinaria.
- I. Presencia de personal de obra.
- J. Restitución de terrenos y servicios.

Fase de explotación

- A. Presencia y funcionamiento de la planta solar y de sus instalaciones anejas.
- B. Generación de energía.
- C. Mantenimiento de las instalaciones.
- D. Generación de empleo.

Fase de desmantelamiento

- A. Desmantelamiento de paneles.
- B. Restitución de accesos.
- C. Retirada del cableado eléctrico.
- D. Desmantelamiento de centros de transformación, centro de control y CMM.
- E. Restitución y restauración.

Los factores ambientales que pueden resultar alterados son los siguientes:

- Subsistema físico-natural

o Medio físico

- Atmósfera
 - Clima
 - Confort sonoro
 - Calidad del aire
- Geología
 - Topografía
 - Materiales geológicos
- Suelo
 - Calidad de suelo y subsuelo
 - Estructura
- Hidrología
 - Red de drenaje natural
 - Calidad agua superficial
- Hidrogeología
 - Calidad agua subterránea

o Medio biótico

- Vegetación
 - Unidades de vegetación
 - Flora protegida
- Fauna
 - Fauna terrestre
 - Avifauna y quirópteros
 - Uso del espacio y pautas de comportamiento
- Conservación naturaleza
 - Espacios protegidos
 - Hábitats

o Medio perceptual

- Paisaje
 - Calidad paisajística
 - Visibilidad
- Subsistema población y actividades

o Usos del territorio

- Rural
 - Uso agrícola
 - Forestal
 - Uso ganadero
- Recreativo
 - Uso recreativo
 - Caza y pesca
 -
- o Socioeconomía
- Patrimonio cultural
 - Arqueología
 - Bienes de Interés Cultural (BIC)

		SUBSISTEMA FÍSICO-NATURAL																	SUBSISTEMA POBLACIÓN Y ACTIVIDADES													
		MEDIO FÍSICO										MEDIO BIÓTICO						MEDIO PERCEPTUAL	USOS DEL TERRITORIO				SOCIOECONOMÍA									
		ATMÓSFERA			GEOLOGÍA		SUELO		HIDROLOGÍA		HIDROGEO	VEGETACIÓN		FAUNA			CONSERVACIÓN NATURAL	PAISAJE		RURAL	RECREATIVO		PATRIMONIO CULTURAL	POBLACIÓN	COMUNICACIÓN INFRAESTRUCTURA							
		1 Clima	2 Ruido	3 Cal. Aire	4 Topografía	5 Materiales geológicos	6 Calidad	7 Estructura	8 Red de drenaje	9 Calidad	10 Calidad	11 Unidades.	12 Flora Prot.	13 Terrestre	14 Aves y quipú	15 Comport.	16 EE PP.	17 Hábitats	18 Calidad	19 Visibilidad	20 Agrícola	21 Forestal	22 Ganadero	23 Recreativo	24 Caza y Pesca	25 Acueducto	26 BIC	27 Empleo	28 Bienestar	29 Inf. No energ.	30 Inf. Energ.	31 Infraestructura
CONSTR.	A. Acondicionamiento de accesos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P	P	+	-	-	-	-	
	B. Ocupación de terrenos para plataformas, almacenamientos, casetas, maquinaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P	P	+	-	-	-	-	
	C. Excavación cimentaciones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P	P	+	-	-	-	-	
	D. Apertura de zanjas para cableado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P	P	+	-	-	-	-	
	E. Montaje paneles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P	P	+	-	-	-	-	
	F. Construcción del CMM y Centro de Control	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P	P	+	-	-	-	-	
	G. Almacenamiento de materiales y residuos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	
	H. Tránsito de vehículos y maquinaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	
	I. Presencia de personal de obra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	
	J. Restitución de terrenos y servicios	-	-	+	-	-	-	+	+	+	-	+	-	+/-	+/-	+/-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-
	K. Riesgo de accidentes	-	-	-	-	-	P	-	-	P	P	P	P	P	P	-	P	P	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OP.	A. Presencia y funcionamiento de las instalaciones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	B. Generación de energía	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	
	C. Mantenimiento de las instalaciones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	
	D. Generación de empleo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	
	E. Riesgo de accidentes	-	-	-	-	-	P	-	-	P	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DE	A. Desmontaje de los paneles	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	+/-	+/-	+/-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	
	B. Restitución accesos	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	+/-	+/-	+/-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-
	C. Retirada cableado	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	+/-	+/-	+/-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-
	D. Desmantelamiento CMM y centro de control	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	+/-	+/-	+/-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-
	E. Restitución y restauración	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	+/-	+/-	+/-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-
	F. Riesgo de accidentes	-	-	-	-	-	P	-	-	P	P	P	P	P	P	-	-	P	P	-	-	-	-	P	P	-	-	-	-	-	-	-
	G. Riesgo de accidentes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Matriz de doble entrada. Identificación de Impactos del Proyecto sobre los Medios Físico y Socioeconómico

- o + Impacto negativo
- o - Impacto positivo
- o P Impacto potencial

A continuación se enumeran todos los cruces detectados en la tabla 8, realizando una descripción somera de los impactos identificados y determinando posteriormente si se trata de impactos significativos o no en función de su entidad y su afección real sobre el recurso afectado.

Fase I. Construcción

A/J-2. Durante la totalidad de las fases de obra, el funcionamiento de la maquinaria y la propia actividad de la obra, van a generar emisiones sonoras.

A/J-3. En general, la totalidad de las labores de instalación del Parque suponen un efecto negativo sobre la atmósfera, ya que la utilización de maquinaria lleva inevitablemente asociada la emisión de gases contaminantes. Así mismo cualquier acción que conlleve actuar sobre suelo desnudo supone la generación de partículas sólidas en suspensión, con efectos negativos sobre la atmósfera.

A/G4. Durante la fase de obras va a ser necesario modificar la geomorfología original de los terrenos adaptándola a las necesidades de cada uno de los elementos que componen la instalación, si bien dadas las características del área afectada, esta modificación es de escasa relevancia.

J4. Con la restitución y restauración de los terrenos ocupados de forma temporal durante la obra se recupera la geomorfología original.

A/G-5. Dado que se trata de una actuación superficial la modificación de los materiales geológicos subyacentes es muy poco significativa.

K6. Durante la ejecución de las obras existe el riesgo potencial de derrame de sustancias contaminantes con la consecuente contaminación del suelo.

A/H-7. El desbroce y la retirada del horizonte superficial del suelo para la ocupación de las superficies necesarias en las distintas fases de la obra conllevan el riesgo de aparición de procesos erosivos (en este caso de escasa relevancia por la escasez de pendientes). Además la instalación de los diferentes componentes del Parque lleva asociada la pérdida de suelo por la propia ocupación del mismo. Así mismo, la utilización de maquinaria provoca la compactación del suelo, alterando sus propiedades, además de su pérdida efectiva por erosión o por su disgregación y su transformación en polvo en suspensión.

J7. Con la restitución y restauración de los terrenos ocupados de forma temporal se favorece la recuperación de la estructura original del suelo.

A/G-8. La instalación de los diferentes elementos del proyecto conlleva la alteración de la red de drenaje original del terreno si bien, la ausencia de drenajes de importancia minimiza de forma notable la posible afección.

J-8. La restitución y restauración de las ocupaciones temporales suponen la recuperación parcial de los drenajes naturales.

A/G-9. El desbroce, los movimientos de tierra y, en definitiva, la aparición de superficies de suelo desnudo, va a provocar un aumento de la susceptibilidad de aparición de erosiones, con el consecuente arrastre de sedimentos a los cauces naturales y disminución de la calidad de los mismos. La escasa pendiente existente disminuye el riesgo de aparición de procesos erosivos.

J-9. La restitución y restauración de las ocupaciones temporales suponen la disminución de riesgo de aparición de procesos erosivos y, por tanto, de arrastre de sedimentos a los cauces.

K-9. En casos de derrame accidental de sustancias peligrosas existe el riesgo de contaminación de aguas superficiales por escorrentías.

K-10. En casos de derrame accidental de sustancias peligrosas existe el riesgo de contaminación de aguas subterráneas por infiltración.

A/F-11. Será necesario proceder a la retirada de la vegetación natural en todas aquellas superficies afectadas por las instalaciones, ya sean de carácter temporal o permanente, en las que esta vegetación esté presente. La mayor parte del proyecto está desprovisto de vegetación natural, con la excepción de un pastizal con matorral sobre cultivo abandonado que aparece en el trazado de la línea eléctrica de evacuación.

J-11. Una vez finalizadas las obras, aquellas superficies ocupadas de forma temporal en las que previamente había vegetación natural, serán restituidas y restauradas favoreciendo la implantación de la vegetación.

K-11/12. Durante la ejecución de las obras existen riesgos potenciales que suponen la afección sobre la vegetación, sobre todo relacionados con el riesgo de incendios por la presencia de personal y maquinaria en un entorno natural. Cruces A/F-12. La retirada de la vegetación en todas aquellas superficies ocupadas por las obras conlleva un riesgo potencial asociado de afección a especies protegidas, si bien en los estudios previos realizados éstas no se han detectado.

A/I-13/15. La ocupación de las instalaciones tanto de carácter temporal como permanente supone una pérdida efectiva del hábitat de la fauna que, de forma natural, está presente en el entorno. Así mismo la presencia de personal y maquinaria traen asociada molestias sobre la fauna, muy patentes en época reproductora.

J-13/15. La restitución y restauración de superficies ocupadas de forma temporal suponen la recuperación del hábitat previamente alterado y su posible ocupación por la fauna. En contrapartida la presencia del personal y la maquinaria necesaria para la ejecución de estas labores conlleva posibles molestias a la fauna del entorno.

K-13/14. Durante la ejecución de las obras existen riesgos potenciales que suponen la afección sobre la fauna, fundamentalmente relacionados con atropellos por el tránsito de vehículos (sobre todo de anfibios y reptiles por su escasa movilidad) y con incendios por la presencia de personal y maquinaria en un entorno natural.

A/I-16. La Planta Solar no se localiza en ningún espacio incluido en el listado de Espacios Naturales Protegidos de Islas Baleares según Ley 5/2005, de 26 de mayo, para la conservación de los espacios de relevancia ambiental (LECO), ni

en la Red de Áreas de Especial Protección (según la Ley 1/1991, de 30 enero, de espacios naturales y de régimen urbanístico de las áreas de especial protección de las Islas Baleares). Tampoco va a producir afección en espacios catalogados como Red Natura 2000. Con la puesta en marcha de todas las medidas correctoras y preventivas, no se espera generar impactos negativos a ningún espacio protegido.

A/F-17. La retirada de la vegetación natural en todas aquellas superficies afectadas por las instalaciones, ya sean de carácter temporal o permanente, conlleva la destrucción de las comunidades vegetales que conforman los correspondientes hábitats.

J-17. La restitución y restauración de superficies ocupadas de forma temporal favorecen las condiciones para la recuperación de las comunidades vegetales que componen los hábitats.

K-17. Durante la ejecución de las obras existen riesgos potenciales que suponen la afección sobre las comunidades vegetales que componen los hábitats, sobre todo relacionados con el riesgo de incendios por la presencia de personal y maquinaria en un entorno natural.

A/I-18/19. La retirada de la vegetación, la presencia de personal y maquinaria y la instalación de todos los elementos que de forma temporal o permanente van a formar parte del Parque suponen una alteración de la calidad paisajística del entorno.

J-18/19. La restitución y restauración de superficies ocupadas de forma temporal suponen un incremento en la calidad paisajística del entorno.

K-18/19. La potencial aparición de incendios supone un riesgo asociado a la calidad paisajística del entorno.

A/F-20/22. La ejecución de la obra supone la ocupación de superficies y la consiguiente afección sobre el uso del suelo previamente existente, ya sea cinegético, agrícola o ganadero.

J-20/22. La restitución y restauración de los terrenos afectados fuera del vallado perimetral posibilitan la recuperación de los usos que previamente se daba al terreno.

A/F-23. La ejecución de la obra supone la aparición de personal y maquinaria en un entorno rural, con la consecuente afección del uso recreativo del territorio, no obstante el uso recreativo en el terreno afectado es de escasa importancia.

J-23. Una vez finalizadas las obras, con la restitución y restauración de los terrenos fuera del vallado perimetral, se mitiga el impacto sobre el uso recreativo del territorio.

A/F-24. La presencia de personal y maquinaria de obras y la modificación de los terrenos necesaria para la ejecución de las instalaciones, conllevan molestias

sobre las especies cinegéticas existentes, con la correspondiente afección sobre la propia actividad cinegética.

J-24. Una vez finalizadas las obras, con la restitución y restauración de los terrenos fuera del vallado perimetral (línea eléctrica de evacuación) se mitiga el impacto sobre las especies cinegéticas y sobre la propia actividad cinegética.

A-F/25-26. Las obras conllevan un riesgo potencial de afección al Patrimonio Cultural, siendo valorado mediante los correspondientes estudios.

A-J/27. La ejecución de las obras conlleva la necesidad de contratación de mano de obra, con el consiguiente impacto positivo sobre el empleo.

A-J/28. En general las labores constructivas tienen un efecto negativo sobre la población del entorno por las molestias ocasionadas durante la propia obra: ruidos, polvo, incremento de circulación, etc.

A, B, D-29. La ejecución de las obras, especialmente en lo que se refiere a estructuras lineales (zanjas para cableado) puede ocasionar afecciones sobre infraestructuras existentes en el territorio, como tuberías de agua, muretes entre parcelas, drenajes de fincas, etc.

J-29. Una vez finalizadas las obras se restituirán todos los servicios afectados a su condición original.

A, B, D-31. El acondicionamiento y utilización de caminos suponen una alteración de una infraestructura existente. Así mismo los cruces de las conducciones asociadas al Parque con infraestructuras conllevan la afección a las mismas.

H-31. La utilización de la red viaria existente por parte de la maquinaria y vehículos de la obra conlleva una afección sobre la misma, tanto en lo que respecta a su deterioro como por el incremento del tráfico.

Fase II. Explotación

B-1,3. Durante la explotación de la instalación se generará energía procedente de una fuente renovable. De esta forma se está generando un impacto favorable tanto sobre la atmósfera como sobre el cambio climático por evitar la generación de gases de efecto invernadero.

E-6, 9, 10. Las tareas de mantenimiento del Parque suponen un riesgo potencial de vertido de aceites o combustibles procedentes de vehículos y maquinaria con la consiguiente contaminación de suelo. Este riesgo es muy reducido y limitado a los propios depósitos de los vehículos.

No existen almacenamientos susceptibles de provocar vertidos de entidad. Los únicos almacenamientos de sustancias peligrosas corresponden a los aceites asociados a los transformadores de los centros de transformación, y estos cuentan con el correspondiente foso de retención.

A-2. En lo relativo a la emisión de ruido, los únicos elementos de la instalación que pueden producirlo son los inversores de corriente, cuyos niveles son inferiores a 77 dB, por lo que la emisión de ruidos al exterior es casi despreciable. El resto de equipos no emiten ruido alguno.

A-13/15. La presencia de las instalaciones supone la eliminación y fragmentación de un hábitat natural, con la consecuente afección sobre la fauna.

C-13/15. La presencia del personal que lleva a cabo el mantenimiento de las instalaciones se traduce en molestias sobre la fauna. Estas molestias serán mínimas ya que las labores de mantenimiento son puntuales.

A-18/19. La presencia del Parque conlleva una alteración sustancial del paisaje existente.

B-27/28, 30. La generación de energía procedente de fuentes renovables conlleva un impacto positivo sobre el medio socioeconómico en general.

C-27. El mantenimiento de la instalación lleva asociada la creación de puestos de trabajo.

Fase III. Desmantelamiento

A/E-2. La ejecución de la obra de desmantelamiento conlleva la aparición de ruido generado por la propia maquinaria.

A/E-3. La utilización de maquinaria y la actuación sobre suelo desnudo conllevan tanto la emisión de contaminantes como la generación de sólidos en suspensión

A/D-4. En general el desmantelamiento de las instalaciones y la restitución y restauración de las superficies afectadas suponen un impacto positivo sobre la geología y geomorfología.

F-6. Durante la ejecución de las obras existe el riesgo potencial de derrame de sustancias contaminantes con la consecuente contaminación del suelo.

A/E-7. Todas las acciones asociadas al desmantelamiento conllevan la liberación del suelo y la restauración a sus condiciones previas.

A/E-8. El desmantelamiento de las instalaciones supone la regeneración de la red de drenaje previamente alterada, con los efectos positivos asociados.

F-9/10. En casos de derrame accidental de sustancias peligrosas existe el riesgo de contaminación tanto de aguas superficiales por escorrentías, como de aguas subterráneas por infiltración.

E-11. La restitución y restauración de los terrenos donde previamente había vegetación natural conllevan la regeneración de esta vegetación constituyendo un efecto positivo.

F-11/12. La presencia del personal y la maquinaria necesarios para el desmantelamiento conllevan riesgos potenciales que suponen la afección sobre la vegetación, sobre todo relacionados con el riesgo de incendios por la presencia de personal y maquinaria en un entorno natural.

A/E-13/15. Si bien la presencia del personal y la maquinaria para el desmantelamiento suponen una molestia sobre la fauna del entorno, la retirada de las instalaciones lleva asociada la recuperación de un hábitat previamente alterado, con el consiguiente efecto positivo sobre la fauna.

F-13/15. Durante la ejecución del desmantelamiento existen riesgos potenciales que suponen la afección sobre la fauna, fundamentalmente relacionados con atropellos por el tránsito de vehículos (sobre todo de anfibios por su escasa movilidad) y con incendios por la presencia de personal y maquinaria en un entorno natural.

A/E-18/19. El desmantelamiento de las instalaciones conlleva la retirada de elementos ajenos al paisaje natural, constituyendo un impacto positivo sobre el paisaje.

F-18/19. El riesgo potencial de incendios conlleva una posible afección muy negativa sobre el paisaje.

A/E-20/24. El desmantelamiento de las instalaciones conlleva la recuperación de los usos a los que previamente estaba destinada la superficie ocupada, con el consiguiente efecto positivo.

A/E-27. El desmantelamiento supone efectos positivos sobre el empleo, tanto de forma directa por los propios trabajadores contratados, como de forma indirecta por las necesidades asociadas de la propia obra.

A/E-28. Las obras necesarias para el desmantelamiento tienen un efecto negativo sobre la población del entorno por las molestias ocasionadas durante la propia obra: ruidos, polvo, incremento de circulación, etc.

6.2. DETERMINACIÓN DE LOS IMPACTOS SIGNIFICATIVOS

6.2.1. Fase I. Construcción

A. Atmósfera

1. Alteración de la calidad del aire: Emisiones de gases de escape como consecuencia de la acción de vehículos y maquinaria.

El incremento de los **gases contaminantes** en la **atmósfera** es consecuencia del funcionamiento de la maquinaria.

Los principales contaminantes gaseosos que emitirán serán NOx y CO. Los criterios de calidad están regulados por el RD 102/2011:

Periodo	Periodo de promedio	Valor límite
Valor límite horario	1 hora	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de NO_2 que no podrán superarse por más de 18 ocasiones por año civil
Valor límite anual	1 año civil	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de NO_2
Nivel crítico	1 año civil	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de NO_x (expresado como NO_2)

Valores límites para NO_2 y NO_x para la protección de la salud. *Fuente: Real Decreto 102/2011.*

La Inspección Técnica de Vehículos (ITV) que deberá tener acreditada cada vehículo o maquinaria asegura que las emisiones serán mínimas y estarán por debajo de los valores límites establecidos. Así mismo se trata de un efecto temporal, directamente asociado al funcionamiento de la maquinaria de obra. Debido a los bajos niveles de emisiones previsibles en la realización de la obra, es muy poco probable que se produzcan superaciones de los valores límites establecidos por la legislación (Real Decreto 102/2011), por lo tanto no se prevé que la obra afecte a las áreas residenciales cercanas. Por tanto este impacto **no se considera significativo**.

2. Alteración de la calidad del aire: Incremento de partículas en suspensión

Este impacto es motivado por la circulación de vehículos y maquinaria sobre suelo desnudo en la zona de obras, dando lugar a la reducción de la calidad atmosférica por el incremento de partículas en suspensión.

La generación de partículas en suspensión depende de varios factores: número y características de maquinaria y vehículos a utilizar, características del sustrato y del firme de los viales, distancia recorrida por los vehículos y maquinaria, velocidad de desplazamiento y grado de humedad del suelo.

La tipología de este impacto, dependiente de varios factores de imposible predicción, hace que no sea posible llevar a cabo una cuantificación objetiva de la magnitud de este impacto en términos reales de concentración de partículas en suspensión PM_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). No obstante, en el caso que nos ocupa, es de destacar la escasa envergadura de la actuación a ejecutar.

Se deberá asegurar que los niveles resultantes de concentración de partículas en el aire en las zonas externas habitadas próximas a la zona de actuación no superen los límites establecidos por el R.D. 102/2011.

Periodo	Periodo de promedio	Valor límite
Valor límite diario	24 horas	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de PM_{10} que no podrán superarse en más de 35 ocasiones por año
Valor límite anual	1 año civil	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Valores límites para las partículas (PM10) en condiciones ambientales para la protección de la salud. *Fuente: Real Decreto 102/2011*

En cualquier caso, si bien aparecen en las cercanías viviendas aisladas, del núcleo de Hortales La Argentina, siendo la posibilidad de aplicar medidas preventivas de resultados inmediatos (riegos en la zona de trabajo), es previsible que no se superen los valores máximos de concentración de PM10 definidos en la legislación vigente. Por tanto este impacto se considera **no significativo**.

3. Alteración de los niveles sonoros: Ruido provocado por la actividad de la maquinaria.

La ejecución de las obras conlleva la emisión de ruido provocado por la presencia de personal y maquinaria. Los niveles de ruido ocasionados por las obras dependerán del número y tipología de la maquinaria utilizada.

Toda la maquinaria utilizada cumplirá lo estipulado en la legislación existente en materia de ruidos y vibraciones: *Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero* (y posterior modificación en el Real Decreto 524/2006), *por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre*. Se deberán verificar los objetivos de calidad acústica especificados en la Ordenanza Municipal sobre Prevención de la Contaminación Acústica del Ayuntamiento de Alaior, en función del uso predominante de suelo.

Teniendo en cuenta la tipología de la obra a ejecutar, que se trata de un impacto limitado a la propia actividad de la maquinaria, y que esta maquinaria deberá cumplir la legislación existente en materia de ruidos, no es probable que se superen los límites establecidos por la legislación vigente. Por tanto el impacto se considera **no significativo**.

4. Energía y cambio climático

Las principales fuentes de consumo de energía durante las obras estarán asociados a la utilización de maquinaria y vehículos de transporte. La magnitud de la obra a desarrollar y la temporalidad de la actuación hacen considerar tanto el consumo de combustible y energía como su contribución al cambio climático como **no significativo**.

B. Geología y suelos

1. Modificación de la geomorfología como consecuencia de los movimientos de tierra necesarios para la ejecución de la obra.

Las alteraciones geomorfológicas ocasionadas como consecuencia de los movimientos de tierras necesarios para la instalación son muy reducidas, dado el escaso relieve de la parcela. La totalidad de la superficie ocupada por el vallado tiene una pendiente del 0-5%. De este modo no se van a generar desmontes o terraplenes. La línea de evacuación será subterránea en 15 kV y tendrá una longitud de 34 m, entre el centro de control y protecciones y el CMM. Teniendo en cuenta las actuaciones a realizar y, sobre todo, el relieve existente en la parcela, se puede concluir que no se producirán alteraciones

geomorfológicas reseñables, por lo que este impacto se considera **no significativo**.

2. Incremento de los procesos erosivos por la retirada de la vegetación y los movimientos de tierras.

Tal y como ha quedado desarrollado anteriormente los movimientos de tierras asociados a la instalación, dada la geomorfología prácticamente llana tanto de la parcela como del trazado de la línea eléctrica de evacuación son muy reducidos, prácticamente inexistentes. De esta manera el riesgo de erosión hídrica como consecuencia de la retirada de la vegetación es prácticamente inexistente. Por lo tanto, este impacto se considera por tanto **no significativo**.

3. Alteración de la estructura edáfica y pérdida efectiva de suelo.

Este impacto se considera **significativo**, pasándose a analizar en detalle en el apartado 7.3.

4. Afección directa sobre los elementos geológicos de interés.

La actuación implica únicamente actuaciones superficiales, además en el ámbito de la actuación no se localizan elementos de interés geológico o materiales susceptibles de sufrir alteraciones notables como consecuencia de los elementos a instalar. Por tanto, este **impacto no se considera significativo**.

5. Contaminación de suelos como consecuencia de accidentes (potencial).

La presencia de maquinaria puede provocar la contaminación del suelo por aceites e hidrocarburos, principalmente, que pueden derramarse en la zona de trabajo. Son susceptibles de aplicación tanto medidas minimizadoras como correctoras y, en cualquier caso, el vertido sería de escasa dimensión y reducido a los depósitos de las propias máquinas. La ocurrencia de esta circunstancia es accidental, y el impacto **no se considera significativo**, si bien se deberán poner en marcha las medidas preventivas descritas en el apartado 8.

C. Hidrología

1. Alteración de la red de drenaje por la implantación de los elementos necesarios para la instalación

El relieve existente en el entorno inmediato del proyecto es prácticamente llano, con pendiente media entre 0-1%. La escorrentía existente en la parcela se puede considerar en su mayor parte como difusa. Así mismo los movimientos de tierras y la alteración geomorfológica asociada se reduce a la ubicación de los paneles. Por último la línea eléctrica de evacuación discurre sobre el terreno llano por lo que tampoco va a llevar asociadas modificaciones en las líneas de escorrentía. Este impacto se considera por tanto **no significativo**.

2. Arrastre de sedimentos a los cauces naturales

El relieve prácticamente llano de la zona de actuación y la escasa entidad de las actuaciones a ejecutar hacen que los riesgos de erosión con el consecuente arrastre de sedimentos no sean significativos. Así mismo el carácter difuso de la escorrentía en la zona de proyecto y la ausencia de cauces de interés en el entorno inmediato hacen considerar este impacto como **no significativo**, si bien se deberán establecer medidas de preventivas y minimizadoras descritas en el estudio hídrico.

3. Contaminación de cursos de agua superficial o subterránea como consecuencia de accidentes (potencial).

La presencia de maquinaria conlleva un riesgo de accidentes asociado que puede derivar en vertidos de aceites e hidrocarburos u hormigón (limpieza canaletas de hormigoneras). Son susceptibles de aplicación tanto medidas minimizadoras como correctoras y, en cualquier caso, el vertido sería de escasa dimensión y reducido a los depósitos de las propias máquinas. La ocurrencia de esta circunstancia es accidental, de baja probabilidad y de muy fácil aplicación de medidas preventivas (ver apartado 8), por tanto el impacto **no se considera significativo**.

D. Vegetación

1. En este caso no hay vegetación en la superficie.

Este impacto se considera **no significativo**, pasándose a analizar en detalle en el apartado 7.3.

2. Riesgo de accidentes que conllevan afección directa sobre la vegetación (incendios) (potencial).

La presencia de personal y maquinaria en un entorno natural conlleva la posibilidad de aparición de incendios por accidentes o negligencias, riesgo dependiente de la época del año en que se lleven a cabo las obras. Se van a poner en marcha toda una serie de medidas preventivas y minimizadoras, descritas en el apartado 8, tendentes a minimizar el riesgo de incendios, por lo que el riesgo asociado no se va a analizar en detalle.

E. Fauna

1. Alteración y pérdida de hábitats.

Este impacto se considera **significativo**, pasándose a analizar en detalle en el apartado 7.3.

2. Molestias por la presencia de personal y maquinaria.

Este impacto se considera significativo, pasándose a analizar en detalle en el apartado 7.3.

3. Atropellos de fauna (potencial)

Las especies de anfibios, reptiles (destacando la posible presencia de Tortuga mediterránea) y avifauna terrestre son los principales grupos faunísticos susceptibles de sufrir atropellos durante la apertura de las campas, los viales y las zanjas (maquinaria) y durante las fases posteriores de la obra por el paso de vehículos y maquinaria sobre los accesos. Este riesgo **no se considera significativo**, siendo además fácilmente aplicables medidas preventivas (ver apartado 8).

F. Paisaje

La valoración de este impacto pasa a realizarse de forma particularizada en el Anexo 4 Estudio de Impacto e Integración Paisajística.

G. Espacios Naturales

La Planta Solar no se localiza en ningún espacio incluido en el listado de Espacios Naturales Protegidos de Islas Baleares según Ley 5/2005, de 26 de mayo, para la conservación de los espacios de relevancia ambiental (LECO), ni en la Red de Áreas de Especial Protección (según la Ley 1/1991, de 30 enero, de espacios naturales y de régimen urbanístico de las áreas de especial protección de las Islas Baleares). Tampoco va a producir afección en espacios catalogados como Red Natura 2000. Dada la distancia de estos espacios a la planta, no se van a producir afecciones, ni directas ni indirectas.

Cabe destacar que aproximadamente a 500 m al Norte del proyecto se encuentra la ZEPA “Cap Enderrocat-Cap Blanc”. La distancia existente desde el Proyecto y las características tanto del espacio Red Natura 2000 como del propio proyecto en cuestión hacen considerar que **no se ocasionarán efectos** significativos sobre el espacio.

H. Población

1. Molestias a la población por la propia actividad de la obra.

Las distancias existentes a los núcleos habitados ubicados en el entorno de la actuación hacen considerar este impacto como **no significativo**. La urbanización costera Sa Torre se ubica a más de 1.600 m de la instalación al oeste del proyecto. Es de destacar la presencia de viviendas aisladas cercanas a la instalación. Destacar también que la mayor parte de la obra se concentrará en la propia parcela de la instalación, siendo las actuaciones necesarias para la instalación de la línea eléctrica de evacuación de escasa envergadura.

No se considera la posibilidad de afección sobre la salud humana.

I. Usos del suelo

1. Pérdida del uso tradicional del suelo.

Este impacto se considera **significativo**, pasándose a analizar en detalle en el apartado 7.3.

2. Afección a terrenos cinegéticamente controlados

La parcela donde se pretende ubicar la Planta Fotovoltaica no supondrá la pérdida de terrenos de cotos de caza. La afección se considera **no significativa**.

J. Infraestructuras

1. Afección a vías de comunicación existentes por utilización o cruzamiento de las mismas.

Este impacto se considera **significativo**, pasándose a analizar en detalle en el apartado 7.3.

K. Patrimonio cultural y arqueológico

Con respecto al patrimonio cultural, no hay afección al mismo.

L. Impactos positivos

1. Impacto positivo en fase de restitución y restauración sobre geomorfología, suelo, vegetación, hidrología, fauna, paisaje y usos del suelo.

La fase de restitución y restauración de las obras forma parte del conjunto de las medidas correctoras encaminadas a mitigar que las mismas han generado sobre los diferentes elementos del medio. Las características detalladas de esta fase de restitución se incluyen en el apartado 8 del presente estudio.

2. Generación de empleo durante la instalación.

La fase de construcción de la Planta favorecerá la creación de empleo en la comarca. La demanda de mano de obra puede absorber población activa local que se encuentre en ese momento desempleada, y que desde las últimas décadas han estado emigrando hacia otros puntos de la región con mejores perspectivas laborales, o atraer mano de obra de otros lugares próximos.

En la fase de construcción de una Planta Solar Fotovoltaica están implicados un importante número de sectores industriales. Se requiere la participación de la industria del metal, de los sectores de fundición, mecanizados y acabados de superficies, de actividades mecánicas, civil, eléctrica y de mantenimiento industrial.

6.2.2. Fase II. Explotación

A. Atmósfera

1. Alteración de la calidad del aire: ruido asociado al funcionamiento de la instalación

En la fase de explotación, los niveles generados de ruido se derivan del funcionamiento de los equipos instalados en el Parque Solar Fotovoltaico.

En este tipo de instalaciones los únicos equipos que pueden producir niveles de ruido significativos durante la operación serían los inversores. El ruido de los inversores es producido por los equipos de ventilación situados en las carcasas exteriores y, que sirven para la refrigeración.

Los inversores se repartirán por la planta. En particular, el nivel de ruido generado por un inversor a 1 metro es de 40 dB(A), despreciable a 50 m. Por lo que se concluye que no se producirá un incremento de los niveles de ruido en esa población por el funcionamiento de la planta. Tampoco se espera que se produzcan afecciones a las viviendas aisladas cercanas a la instalación. Por tanto, el impacto se considera **no significativo**.

B. Suelos

1. Contaminación de suelos como consecuencia de accidentes (potencial).

La presencia de vehículos y maquinaria puede provocar la contaminación del suelo por aceites e hidrocarburos, principalmente, que pueden derramarse en la zona de trabajo. Son susceptibles de aplicación tanto medidas minimizadoras como correctoras y, en cualquier caso, el vertido sería de escasa dimensión y reducido a los depósitos de las propias máquinas. La ocurrencia de esta circunstancia es accidental, siendo además muy reducida la presencia de vehículos y maquinaria.

Destacar también que los únicos almacenamientos de sustancias peligrosas corresponden a los aceites asociados a los transformadores de los centros de transformación, y estos cuentan con el correspondiente foso de retención.

El impacto **no se considera significativo**.

C. Hidrología

1. Contaminación de cursos de agua superficial o subterránea como consecuencia de accidentes (potencial).

Durante el funcionamiento de la Planta la gestión de aceites y grasas conlleva un riesgo de accidentes asociado que puede derivar en vertidos. Son susceptibles de aplicación tanto medidas minimizadoras como correctoras y, en cualquier caso, el vertido sería de escasa dimensión y reducido a los depósitos de las propias máquinas. La ocurrencia de esta circunstancia es accidental, de baja probabilidad y de muy fácil aplicación de medidas preventivas (ver apartado 8), por tanto el impacto **no se considera significativo**.

D. Fauna

1. Molestias asociadas a la explotación de las instalaciones.

Las posibles molestias sobre la fauna durante la explotación vienen motivadas por las tareas de mantenimiento de la instalación, reducidas a actuaciones puntuales de escasa envergadura.

Otro aspecto a considerar sería el efecto barrera sobre mamíferos ocasionado por el cerramiento. Tal como se indica en el proyecto, la planta fotovoltaica dispondrá de un cerramiento perimetral total de 1300 m de longitud realizado mediante malla metálica. La malla está sujeta mediante la instalación de postes de tubo de acero reforzado y galvanizado. Las dimensiones del vallado respetarán la altura mínima desde el suelo exterior de 2,50 m. El cercado tendrá una apertura en su parte inferior de 20 cm para el paso de pequeños animales.

Teniendo en cuenta las características del vallado y la composición de la comunidad de vertebrados presente en su entorno, puede concluirse que el vallado será permeable para la mayor parte de las especies presentes.

Por tanto, el impacto **no se considera significativo**.

2. Colisión avifauna vallado perimetral

Este impacto se considera **significativo**, pasándose a analizar en detalle en el apartado 7.3.

E. Paisaje

La valoración de este impacto pasa a realizarse de forma particularizada en el Anexo de Estudio de Impacto e Integración Paisajística.

F. Infraestructuras

1. Deslumbramiento en carreteras por presencia de los paneles

El panel fotovoltaico aprovecha la radiación solar, por lo que toda radiación reflejada sería energía no aprovechada por el panel, por ello el vidrio de los módulos tiene una capa anti-reflejante o ARC, la cual mitiga la reflexión de la luz sobre el módulo, para incrementar la eficiencia y que a su vez evita que se produzca el deslumbramiento, por tanto es un impacto **no significativo**.

H. Impactos positivos

1. Utilización de fuentes de energía renovables.

Este impacto se considera **significativo**, pasándose a analizar en detalle en el apartado 7.3.

2. Creación de puestos de trabajo.

La generación de empleo durante la explotación de la instalación supone un impacto positivo durante la fase de explotación que previsiblemente redundará sobre la población local. El impacto no se considera de la suficiente significancia como para realizar el análisis detallado en el siguiente apartado.

6.2.3. Fase III. Desmantelamiento

A. Atmósfera

1. Alteración de la calidad del aire: Emisiones de gases de escape como consecuencia de la acción de vehículos y maquinaria.

El incremento de los gases contaminantes en la atmósfera es consecuencia del funcionamiento de la maquinaria necesaria para el desmantelamiento. Debido a que la zona de estudio presenta unos niveles de inmisión muy bajos el impacto sobre el medio resulta inapreciable, **no considerándose significativo**.

2. Alteración de la calidad del aire: Incremento de partículas en suspensión
Dada la posibilidad de aplicar medidas preventivas de resultados inmediatos (riegos en la zona de trabajo), es previsible que no se superen los valores máximos de concentración de PM10 definidos en la legislación vigente. Por tanto este impacto se considera no significativo.

3. Alteración de los niveles sonoros: Ruido provocado por la presencia de personal y maquinaria.

Teniendo en cuenta la tipología de la obra a ejecutar, que se trata de un impacto limitado a la propia actividad de la maquinaria, y que esta maquinaria deberá cumplir la legislación existente en materia de ruidos, no es probable que se superen los límites establecidos por la legislación vigente. Por tanto el impacto se considera **no significativo**.

B. Suelos

1. Contaminación de suelos como consecuencia de accidentes (potencial).
La presencia de maquinaria puede provocar la contaminación del suelo por aceites e hidrocarburos, principalmente, que pueden derramarse en la zona de trabajo. Son susceptibles de aplicación tanto medidas minimizadoras como correctoras y, en cualquier caso, el vertido sería de escasa dimensión y reducido a los depósitos de las propias máquinas. La ocurrencia de esta circunstancia es accidental, y el impacto no se considera significativo.

C. Hidrología

1. Contaminación de cursos de agua superficial o subterránea como consecuencia de accidentes (potencial).

La presencia de maquinaria conlleva un riesgo de accidentes asociado que puede derivar en vertidos de aceites e hidrocarburos. Son susceptibles de aplicación tanto medidas minimizadoras como correctoras y, en cualquier caso, el vertido sería de escasa dimensión y reducido a los depósitos de las propias máquinas. La ocurrencia de esta circunstancia es accidental, de baja probabilidad y de muy fácil aplicación de medidas preventivas (ver apartado 8), por tanto el impacto **no se considera significativo**.

D. Vegetación

1. Riesgo de accidentes que conlleven afección directa sobre la vegetación (incendios) (potencial).

La presencia de personal y maquinaria en un entorno natural conlleva la posibilidad de aparición de incendios por accidentes o negligencias, riesgo dependiente de la época del año en que se lleven a cabo las obras. Se van a poner en marcha toda una serie de medidas preventivas y minimizadoras, descritas en el apartado 5, tendentes a minimizar el riesgo de incendios, por lo que el riesgo asociado no se va a analizar en detalle.

E. Fauna

1. Molestias por la presencia de personal y maquinaria.

Este impacto se considera significativo, pasándose a analizar en detalle en el apartado 7.3.

2. Atropellos de fauna (potencial)

Este impacto **no se considera significativo**.

F. Población

1. Molestias a la población por la propia actividad de la obra.

Las actuaciones se llevan a cabo a unos 1.600 m de la población más cercana, destacando que existen poblaciones dispersas de menor entidad y edificaciones dispersas en el entorno de la actuación. Asimismo las actuaciones se concentrarán en la propia parcela de la instalación. Por tanto el impacto no se considera significativo.

G. Impactos positivos

1. Impacto positivo en fase de restitución y restauración sobre geomorfología, suelo, vegetación, hidrología, fauna, paisaje y usos del suelo.

La fase de restitución y restauración de las obras forma parte del conjunto de las medidas correctoras encaminadas a mitigar que las mismas han generado sobre los diferentes elementos del medio. Las características detalladas de esta fase de restitución se incluyen en el anexo 5 del presente estudio.

2. Generación de empleo durante la ejecución de los trabajos.

La generación de empleo durante el desarrollo de los trabajos supone un impacto positivo durante el periodo de instalación de la infraestructura que previsiblemente redundará sobre la población local. El impacto no se considera de la suficiente significancia como para realizar el análisis detallado en el siguiente apartado.

6.3. EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS SIGNIFICATIVOS

Para realizar la valoración de los impactos significativos identificados en el apartado anterior se siguen las directrices marcadas por la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación de Impacto Ambiental, determinándose el valor de los impactos en función de dos parámetros: la incidencia y la magnitud. La incidencia se refiere al grado y forma de la alteración, ambas definidas por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan la alteración y que quedan definidos en la Ley 21/2013. La magnitud representa la cantidad y calidad del factor modificado y su valoración se realizará, en la medida de lo posible, en términos cuantitativos.

Los atributos utilizados para valorar la incidencia de cada impacto serán los siguientes:

- **Signo.** *Positivo* si el impacto resulta favorable; *Negativo* si el impacto resulta perjudicial.
- **Persistencia (P).** *Permanente* si el efecto supone una alteración indefinida; *Temporal* si el efecto permanece durante un intervalo de tiempo determinado.
- **Acumulación (A).** *Simple* cuando se manifiesta sobre un solo componente ambiental sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos ni acumulativos ni sinérgicos; *Acumulativo* cuando incrementa su gravedad a medida que se prolonga la acción que lo genera; *Sinérgico* cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales; *No Sinérgico* cuando el efecto considerado no potencia la acción de otros efectos.
- **Inmediatez (I).** *Directo* si la incidencia es inmediata; *Indirecto* si el impacto viene derivado de un efecto primario.
- **Reversibilidad (R).** *Reversible* cuando la alteración puede ser asimilada por el entorno en forma medible a medio plazo; *Irreversible* aquel que supone la imposibilidad o la dificultad extrema de retornar a la situación anterior a la acción.
- **Recuperabilidad (Rec).** *Recuperable* cuando la alteración que supone puede eliminarse de forma natural o por la acción humana; *Irrecuperable* cuando la pérdida que supone es imposible de reparar o restaurar.
- **Periodicidad (P).** *Periódico* si se manifiesta con un modo de acción intermitente y continua en el tiempo; *De Aparición Irregular* si se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo
- **Continuidad (C).** *Continuo* si se manifiesta con una alteración continua en el tiempo; *Discontinuo* si se manifiesta a través de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia.

Para calcular el índice de incidencia en función de los atributos indicados se llevan a cabo las siguientes acciones:

o Atribuir un código numérico a cada forma, acotado entre un valor máximo para la más desfavorable (3) y uno mínimo para la más favorable (1):

ATRIBUTO	CARÁCTER	CODIGO
SIGNO	Positivo	+
	Negativo	-
Inmediatez (I)	Directo	3
	Indirecto	1
Acumulación (A)	Simple	1
	Acumulativo	2
	Sinérgico	3
Persistencia (P)	Permanente	3
	Temporal	1
Reversibilidad (R)	Reversible	1
	Irreversible	3
Recuperabilidad (Rec)	Recuperable	1
	Irrecuperable	3
Periodicidad (Pd)	Periódico	3
	Irrecuperable	1
Continuidad (C)	Continuo	3
	Discontinuo	1

Atributos de la incidencia

o Aplicar una **suma ponderada** a los códigos de los atributos (que tienen una carga cuantificada) para obtener un valor. La suma ponderada será la siguiente: $I+2A+3P+3R+3Rec+Pd+C$.

o Acotar entre 0 y 1 los valores obtenidos mediante la ponderación:

$$I_p = (I - I_{\min}) / (I_{\max} - I_{\min})$$

Siendo I_p Incidencia ponderada, I Incidencia del Impacto, $I_{\min}$ Incidencia Mínima del Impacto, $I_{\max}$ Incidencia Máxima del Impacto.

Para el cálculo de la magnitud se va a realizar una cuantificación objetiva del recurso afectado (fundamentalmente basada en unidad de superficie de afección) y una definición de la calidad de ese recurso (en este caso basada en atributos cualitativos) en calidad muy alta, alta, media, baja y muy baja, ponderados con valores del 5 al 1 respectivamente (en aquellos casos en los que se puede dar un valor ponderable a la calidad).

De acuerdo con los resultados de estos dos parámetros (incidencia y magnitud) posteriormente se pasará a evaluar los diferentes impactos en base a la siguiente nomenclatura:

- Impacto ambiental compatible: aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas correctivas o protectoras.
- Impacto ambiental moderado: aquel cuya recuperación precisa prácticas correctivas o protectoras, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere un periodo de tiempo medio.
- Impacto ambiental severo: aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas correctoras o

protectoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.

- Impacto ambiental crítico: aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posibilidad de recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctivas.

Los elementos del medio sobre los que los impactos son más significativos y que se pasan a valorar a continuación son, en fase de construcción, los siguientes: geología y suelos, vegetación, fauna, paisaje (desarrollado en el anexo 4), usos del suelo e infraestructuras; en fase de explotación: fauna, paisaje (desarrollado en el anexo 4) e impactos positivos (utilización de una fuente de energía renovable); en fase de desmantelamiento: fauna.

De forma previa a la valoración de impactos se incluye a continuación la cuantificación de la superficie afectada por la totalidad de los elementos del proyecto, distinguiendo aquellas superficies ocupadas temporalmente durante las obras de aquellas cuya ocupación va a ser permanente durante el funcionamiento de la instalación.

6.3.1. Fase I. Construcción

Geología y suelos

Alteración de la estructura edáfica

La retirada de la cubierta vegetal, la apertura de campas de trabajo y la adecuación de accesos y de los terrenos para la instalación de los elementos que componen la planta conllevan la pérdida de suelo por su disgregación en partículas más finas y su posterior difusión a la atmósfera en forma de polvo, además del arrastre de finos consecuencia de la erosión hídrica, si bien, por las características del entorno afectado y del propio proyecto va a ser muy reducida. Así mismo el tránsito de maquinaria conlleva la compactación del suelo y su consecuente alteración. Por último la ubicación de las instalaciones permanentes (los propios paneles, los viales, el CMM, el centro de control y los centros de transformación) suponen la pérdida de superficie de suelo. Es de destacar que en la superficie ocupada por los paneles, no se retira la capa superficial de suelo, dado que van hincados, sin movimiento de tierras asociado.

Incidencia del Impacto

El impacto ocasionado sobre los suelos es de signo negativo, directo dado que su incidencia es inmediata, acumulativo dado que puede incrementarse su gravedad en caso de prolongarse en el tiempo (imposibilidad del desarrollo de la vegetación, erosiones...), el impacto tiene carácter permanente en el caso de las instalaciones permanentes (paneles, viales, centro de control, centros de transformación y CMM). Se puede considerar reversible y recuperable con la correcta aplicación de medidas correctoras. Por último se considera periódico y continuo. Los códigos numéricos para la cuantificación de la incidencia son los siguientes:

ATRIBUTO	CARÁCTER	CODIGO
Signo	Negativo	-
Inmediatez (I)	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	2
Persistencia (P)	Permanente	3
Reversibilidad (R)	Reversible	1
Recuperabilidad (Rec)	Recuperable	1
Periodicidad (Pd)	Periódico	3
Continuidad (C)	Continuo	3

Tabla 7.6. Incidencia alteración suelos (fuente: GEPRECON, 2017)

Incidencia del Impacto = 28

Incidencia ponderada = 0,5

Magnitud del Impacto

Para valorar la magnitud se va a cuantificar la superficie de suelo afectado por cada uno de los elementos de componen la instalación (de acuerdo a la clasificación realizada por la *Soil Taxonomy*).

La totalidad de los elementos que componen la instalación se van a ubicar sobre suelos definidos como Inceptisoles, de acuerdo con la Soil Taxonomy. Se trata de suelos débiles en el desarrollo de sus horizontes, puesto que muestran un perfil con notable falta de madurez, conservando así cierta semejanza con el material originario

En función de su susceptibilidad de alteración y de su singularidad se le asigna un valor de calidad de 3 (medio) sobre una escala de 1 a 5.

A continuación, se cuantifica la superficie afectada por el proyecto, discriminando aquella ocupación que supone afección permanente (durante la vida útil de la instalación) y temporal durante la ejecución de la obra:

Afección permanente durante la explotación: 11.877 m²

Afección temporal durante la construcción (susceptible de restauración): 600 m²
(Zona de maquinaria y acopio material)

Evaluación del Impacto: Se debe tener en cuenta que parte de la superficie afectada el suelo se va a restaurar, recuperando las condiciones originales. Esta superficie recuperable es de 780 m² de suelos clasificados como Inceptisoles, que conllevan una recuperación inmediata. Se debe asimismo considerar que las estructuras que soportan los paneles van hincadas al suelo, sin necesidad de movimientos de tierras asociados.

En función del valor de incidencia calculado y de las magnitudes finales el impacto se estima **compatible**.

Vegetación

Eliminación directa de la vegetación en toda la superficie necesaria para la ejecución de las obras.

Será necesario retirar la vegetación existente en la superficie ocupada por los elementos que componen la instalación tanto temporal como definitiva. Es de destacar que solo se eliminará la vegetación en la superficie ocupada por los elementos de la instalación, no en la totalidad de la superficie vallada. La vegetación existente en el interior de la superficie vallada donde no se ubiquen los elementos de la instalación no se verá afectada.

Toda la superficie ocupada por la instalación corresponde a cultivo, por lo tanto este impacto es fácilmente corregible y no se considera significativo.

Incidencia del Impacto

Es un impacto de signo negativo y directo dado que se manifiesta de forma inmediata. Se puede considerar acumulativo por las consecuencias que puede acarrear la eliminación de la cubierta vegetal sobre el resto de factores del medio. La persistencia se puede considerar temporal. Tiene carácter irreversible pero recuperable con la aplicación de las medidas correctoras adecuadas. Por último es periódico y continuo. La valoración de la incidencia se realiza de la siguiente forma:

ATRIBUTO	CARÁCTER	CODIGO
Signo	Negativo	-
Inmediatez (I)	Directo	3
Acumulación (A)	Acumulativo	2
Persistencia (P)	Temporal	1
Reversibilidad (R)	Irreversible	3
Recuperabilidad (Rec)	Recuperable	1
Periodicidad (Pd)	Periódico	3
Continuidad (C)	Continuo	3

Incidencia afección vegetación

Incidencia del Impacto = 28

Incidencia ponderada = 0,5

Magnitud del Impacto

1. No hay afección a la vegetación catalogada como Hábitat de Interés Comunitario (incluidos en la Directiva Hábitats (92/43/CEE) y en el anexo I de la Ley 42/2007, de 13 de Diciembre del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad donde se listan los tipos de hábitats naturales de interés comunitario cuya conservación requiere la designación de zonas de especial protección); afección a flora amenazada.

2. Toda la superficie de afección corresponde a una unidad de cultivo, siendo el valor de magnitud muy bajo.

Evaluación del Impacto: Dada la superficie y características de la vegetación afectada el impacto de la Planta Solar Fotovoltaica sobre la vegetación se considera bajo.

Fauna

Alteración y pérdida de biotopos.

La ejecución de las obras conlleva desaparición de los elementos que componen los biotopos y su sustitución por elementos ajenos al entorno natural, modificándose consecuentemente los hábitats de las especies de fauna presente.

La alteración del hábitat de las especies de fauna presentes en el ámbito de estudio va a ser dependiente de la superficie afectada por los distintos elementos que componen la instalación. Dicha alteración, conllevará la modificación del medio donde se desarrolla el ciclo biológico de las especies, traduciéndose en distintos impactos en función del grupo biológico afectado.

Incidencia del Impacto

Se trata de un impacto de signo negativo, directo y sinérgico por su capacidad de incrementar los efectos por otras perturbaciones. Así mismo es permanente durante la explotación aunque se puede considerar tanto reversible como recuperable con la aplicación de las medidas correctoras adecuadas. En cuanto a su manifestación es periódico y continuo. La valoración de su incidencia se realiza de la siguiente forma:

ATRIBUTO	CARÁCTER	CODIGO
Signo	Negativo	-
Inmediatez (I)	Indirecto	1
Acumulación (A)	Simple	1
Persistencia (P)	Temporal	1
Reversibilidad (R)	Reversible	1
Recuperabilidad (Rec)	Recuperable	1
Periodicidad (Pd)	Periódico	3
Continuidad (C)	Continuo	3

Incidencia alteración o pérdida de biotopos

Incidencia del Impacto = 18

Incidencia ponderada = 0,57

Magnitud del Impacto

Para valorar la magnitud del impacto sobre los diferentes biotopos faunísticos se va a cuantificar y ubicar la superficie de cada biotopo afectado. Dado que no todos los biotopos van a ser susceptibles de albergar similar riqueza faunística se va a realizar una valoración cualitativa de éstos en función de su capacidad para albergar fauna de interés (fundamentalmente especies protegidas). Esta valoración se va a realizar en una escala de 1 (muy baja) a 5 (muy alta).

El único biotopo afectado por los elementos de proyecto corresponde al definido como Mosaicos agrícolas y edificaciones dispersas. Dadas las características del biotopo afectado se le asigna un valor de calidad medio (3).

A continuación se cuantifica la superficie afectada por el proyecto discriminando aquella ocupación que supone afección permanente (durante la vida útil de la instalación) y temporal durante la ejecución de la obra.

- Afección permanente durante la explotación: 11.877 m²
- Afección temporal durante la construcción: 600 m²

Evaluación del Impacto: El biotopo afectado corresponde a mosaicos agrícolas y edificaciones dispersas, dado que la planta se ubica, en su práctica totalidad, sobre cultivos arbóreos (olivos). Si tenemos en cuenta que la presencia de este biotopo en la zona de estudio es predominante, el porcentaje de pérdida de hábitat en la zona de estudio definida va a ser poco apreciable. Además hay que tener en cuenta la presencia de construcciones dispersas en el entorno, las cuales van a condicionar la riqueza faunística del emplazamiento.

Estos medios agrícolas albergan tanto comunidades faunísticas antropófilas como otras más adaptadas a los cultivos de secano y arbóreos.

Entre las especies antropófilas que aparecen en las zonas de cultivo más humanizadas destacan paloma doméstica (*Columba livia*), tórtola turca (*Streptopelia decaocto*), gorrión común (*Passer domesticus*), golondrina común (*Hirundo rustica*), así como otras que frecuentan zonas ajardinadas o casas de campo, como lechuza común (*Tyto alba*), autillo (*Otus scops*), mirlo común (*Turdus merula*), carbonero común (*Parus major*), verderón común (*Carduelis chloris*), jilguero (*Carduelis carduelis*), etc.

En las zonas donde existen cultivos herbáceos de secano o pastizales, adquieren mayor importancia especies como bisbita campestre (*Anthus campestris*), terrera común (*Calandrella brachydactyla*), tarabilla común (*Saxicola torquatus*), triguero (*Emberiza calandra*), y alcaraván común (*Burhinus oedicephalus*).

Dados los valores de incidencia calculados, y las magnitudes cuantificadas se puede estimar el impacto como moderado.

Molestias sobre la fauna por la presencia de personal y maquinaria

La presencia del personal y la maquinaria para la ejecución de las obras en un entorno natural conlleva molestias sobre la fauna que de forma habitual utiliza ese territorio. Estas molestias, por regla general, se traducen en pequeños desplazamientos de la fauna, pero, en determinadas épocas (reproducción) pueden afectar seriamente a los individuos.

La época más delicada para la fauna es la reproducción de ahí que las acciones del proyecto que produzcan ruido o polvo pueden molestar a las especies que habitan en las cercanías de las obras, lo que obligará a determinados individuos

a realizar pequeños desplazamientos. Así mismo el grupo faunístico que puede sufrir mayores molestias durante el periodo reproductor va a ser la avifauna.

Incidencia del Impacto

La incidencia del impacto sobre la fauna por molestias durante la construcción se considera de signo negativo, de carácter inmediato, acumulativo ya que incrementa su gravedad si se prolonga en el tiempo. Así mismo la persistencia es temporal. Es un impacto de carácter irreversible pero recuperable una vez que éste se ha producido. Por último se considera que es de aparición irregular y discontinua.

A continuación se identifican los códigos numéricos para la valoración de la incidencia del impacto sobre la fauna.

ATRIBUTO	CARÁCTER	CODIGO
Signo	Negativo	-
Inmediatez (I)	Directo	3
Acumulación (A)	Acumulativo	3
Persistencia (P)	Temporal	1
Reversibilidad (R)	Irreversible	3
Recuperabilidad (Rec)	Recuperable	1
Periodicidad (Pd)	Irregular	1
Continuidad (C)	Discontinuo	1

Incidencia del Impacto = 26

Incidencia ponderada = 0,43

Magnitud del Impacto

La magnitud de este impacto se va a valorar en función del grado de protección de las especies de fauna existentes en el entorno y que puedan verse afectadas, asignando los valores de calidad de acuerdo con la siguiente tabla:

CRITERIO	VALOR
Si representa una amenaza para una especie catalogada En Peligro de Extinción (de acuerdo tanto con el Catálogo Nacional como Autonómico)	Muy alto (5)
Si representa una amenaza para una especie catalogada Vulnerable o Sensible a la Alteración de su Hábitat (de acuerdo tanto con el Catálogo Nacional como Autonómico)	Alto (4)
Si representa una amenaza para una especie incluida en el anexo 2 (marcada	Medio (3)

como prioritaria), en el anexo 4 o en el anexo 5 de la Ley 42/2007	
Si representa una amenaza para una especie incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y el Catálogo Español de Especies Amenazadas (RD 139/2011) catalogada como de Especial Protección en el catálogo Regional	Bajo (2)
Si representa una amenaza para el resto de especies de fauna	Muy bajo (1)

Asignación de valores de calidad.

Se incluyen los listados de fauna con potencial presencia en la zona de estudio, indicándose la categoría de protección de acuerdo a los catálogos nacional, autonómico y anexos de la Ley 42/2007.

A continuación se incluye el número de especies que puede verse afectada por las obras para cada rango definido anteriormente, de acuerdo con las cuadrículas 10 x 10 del Inventario Nacional de la Especies Terrestre y con la información de las cuadrículas 5 x 5 del Bioatlas de la Consejería de Medio Ambiente y Movilidad de las Islas Baleares.

Especies con presencia potencial	Nº Especies			
	Aves	Mamíferos	Anfibios	Reptiles
Especies catalogadas En Peligro de Extinción (de acuerdo tanto con el Catálogo Nacional como Autonómico)	1	0	0	0
Especies catalogadas Vulnerable y/o sensible a la alteración de su hábitat (de acuerdo tanto el Catálogo Nacional y/o Autonómico)	0	1	0	0
Especies incluidas en el anexo 2 (marcada como prioritaria), en el anexo 4 o en el anexo 5 de la Ley 42/2007.	11	3	1	0
Especies incluidas en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y el Catálogo Español de Especies Amenazadas (RD 139/2011) y catalogadas como de Interés Especial en el catálogo autonómico	44	3	2	3
Resto de especies	17	5	0	0

Evaluación del Impacto: La posible afección sobre anfibios y reptiles es muy reducida dado el bajo número de especies de interés conservacionista susceptible de verse afectadas por las obras.

En cuanto a mamíferos y avifauna, la especie de mayor interés corresponde al Milano real (catalogado En Peligro de Extinción), existiendo individuos

reproductores en la cercana ZEC y ZEPA más cercanas. No obstante, dadas las características del entorno, con notables perturbaciones antrópicas, y dada la distancia existente hasta la zona reproductora, se considera que no se producirán afecciones significativas.

Con la aplicación de las correspondientes medidas de prevención el impacto por molestias sobre la fauna en época reproductora se estima **moderado**.

Usos del suelo

Pérdida del uso tradicional del suelo (sector primario).

La necesidad de ocupación de suelo para las obras de la instalación implica que no se puedan seguir teniendo lugar los usos previos a la construcción de la Planta (agricultura y ganadería), con el correspondiente perjuicio sobre el medio socioeconómico.

Incidencia del Impacto

El impacto ocasionado sobre los usos previos del suelo considera de signo negativo y de incidencia directa. No es un impacto ni acumulativo ni sinérgico. El efecto de este impacto es permanente y es reversible y recuperable. Se manifiesta de forma periódica y continua en el tiempo. La valoración de la incidencia se realiza con los siguientes códigos:

ATRIBUTO	CARÁCTER	CODIGO
Signo	Negativo	-
Inmediatez (I)	Directo	3
Acumulación (A)	Simple	1
Persistencia (P)	Permanente	3
Reversibilidad (R)	Reversible	1
Recuperabilidad (Rec)	Recuperable	1
Periodicidad (Pd)	Periódico	3
Continuidad (C)	Continuo	3

Incidencia del Impacto = 26

Incidencia ponderada = 0,43

Magnitud del Impacto

Para la valoración de la magnitud del impacto se va a cuantificar la afección de los diferentes elementos del proyecto a los usos de suelo tradicional en términos de superficie, indicando la localización de la afección.

A continuación se han asignado valores de calidad (ponderados de 1 a 5) a cada tipo de uso de suelo, según su valor y su susceptibilidad de afección.

Usos del suelo	Valor
Vegetación natural	Bajo (2)

A continuación se cuantifica la superficie afectada por el proyecto, discriminando aquella ocupación que supone afección permanente (durante la vida útil de la instalación) y temporal durante la ejecución de la obra:

Vegetación natural (pastizal con matorral disperso):

o Afección permanente: 0 m²

o Afección temporal (línea eléctrica de evacuación): 180 m²

Evaluación del Impacto: Dados los valores de incidencia calculados, y las magnitudes cuantificadas (notablemente reducidas), junto con la posibilidad de aplicación de medidas correctoras, se puede estimar el impacto como **moderado**.

J. Infraestructuras

Afección a vías de comunicación existentes por la utilización o el cruzamiento de las mismas.

La principal vía de comunicación susceptible de verse afectada por el proyecto es la carretera local, "camí de sa Torre", que sirve de acceso a la instalación por el sur.

Incidencia del Impacto

El impacto ocasionado por la afección a infraestructuras existentes se considera de signo negativo y de incidencia directa. No es un impacto ni acumulativo ni sinérgico. El efecto de este impacto es temporal y es fácilmente reversible y recuperable. Se manifiesta de forma periódica y continua en el tiempo. La valoración de la incidencia se realiza con los siguientes códigos:

ATRIBUTO	CARÁCTER	CODIGO
Signo	Negativo	-
Inmediatez (I)	Directo	3
Acumulación (A)	Simple	1
Persistencia (P)	Temporal	1
Reversibilidad (R)	Reversible	1
Recuperabilidad (Rec)	Recuperable	1
Periodicidad (Pd)	Periódico	3
Continuidad (C)	Continuo	3

Incidencia del Impacto = 20

Incidencia ponderada = 0,21

Magnitud del Impacto

Para valorar la magnitud de afección a infraestructuras se enumeran a continuación las infraestructuras de comunicación afectadas por el proyecto.

- Camino de sa Torre

Se trata de una carretera secundaria de poco transito, se utiliza bastante para cicloturismo y senderismo pública

En cuanto al incremento del tráfico asociado a las obras se considera que este es perfectamente asumible por dicha carretera.

- Vial de acceso a la instalación

El vial de acceso a la instalación se realiza directamente des de el camino de sa Torre

Evaluación del Impacto: La principal afección va a tener lugar sobre el camino público de acceso.

Se deberá proceder a la aplicación de medidas preventivas durante el desarrollo de las obras, estimándose el impacto como **compatible**.

6.3.2. Fase II. Explotación

Fauna

Colisión avifauna en vallado perimetral

El vallado perimetral conlleva un riesgo de colisión de avifauna de pequeño tamaño y con parámetros de vuelo a baja altura.

Incidencia del Impacto

La incidencia sobre la avifauna por el impacto por riesgo de colisión en el vallado se considera de signo negativo, de carácter inmediato, acumulativo en cuanto a que incrementa su gravedad si se prolonga en el tiempo. Así mismo la persistencia es permanente. Es un impacto de carácter irreversible pero recuperable. Por último se considera que es de aparición irregular y discontinua.

A continuación se identifican los códigos numéricos para la valoración de la incidencia del impacto sobre la fauna.

ATRIBUTO	CARÁCTER	CODIGO
Signo	Negativo	-
Inmediatez (I)	Directo	3
Acumulación (A)	Acumulativo	2
Persistencia (P)	Permanente	3
Reversibilidad (R)	Irreversible	3

Recuperabilidad (Rec)	Recuperable	1
Periodicidad (Pd)	Irregular	1
Continuidad (C)	Discontinuo	1

Incidencia del Impacto = 30

Incidencia ponderada = 0,57

Magnitud del Impacto

El vallado de la instalación puede suponer un peligro para aves de pequeño tamaño con parámetros de vuelo a baja altura, entre los que aparecen numerosas aves terrestres de hábitos esteparios, frecuentes en la zona del proyecto, como Cogujada o Terrera.

No van a aparecer especies de avifauna de elevado interés conservacionista (catalogadas como Vulnerable o En Peligro de Extinción) con elevado riesgo de colisión contra el vallado, dado que estas van a corresponder a rapaces cuyos parámetros de vuelo hace que sea altamente improbable la colisión.

De este modo el mayor riesgo de colisión va a tener lugar sobre aves de pequeño tamaño (fundamentalmente alaúdidos) existentes en la zona de proyecto, muchos de los cuales están incluidos en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (RD 139/2011) aunque no catalogadas a nivel autonómico.

Evaluación del Impacto: La totalidad del vallado tendrá una longitud de 1300 m, con una altura de 2,5 m. se señalizará con placas de color blanco y acabado mate de 25x25 cm, instaladas cada tres vanos en la parte superior del cerramiento. Estas placas no deberán tener ángulos cortantes.

Con las medidas preventivas a aplicar el impacto por posibles colisiones se estima **moderado**.

Impactos Positivos

Utilización de fuentes de energía renovables

El Parque solar fotovoltaico contribuirá positivamente a la protección y cuidado del medio ambiente, contribuyendo a reducir los problemas de cambio climático ocasionados por la emisión de gases de efecto invernadero.

La producción anual de la planta, prevista en 4.545.000 kWh, equivaldrá al 1,1% del consumo eléctrico de Menorca.

Los kWh eléctricos generados con la planta fotovoltaica ahorran la quema de gran cantidad de combustibles:

PRODUCCIÓN ELÉCTRICA FOTOVOLTAICA	4.245.000 kWh/año
AHORRO ANUAL DE ENERGÍA PRIMARIA	11.960.000 kWh/año

Además, a esto se ha de añadir el gasto energético derivado de la extracción y transporte de este combustible, juntamente con la reducción del impacto ambiental derivado del ahorro de emisiones de SO₂, CO₂ y NO_x.

La sección de contaminación atmosférica de la Direcció General de Qualitat Ambiental adscrita a la Conselleria de Medi Ambient del Govern de les Illes Balears ha calculado los factores de emisión de dióxido de carbono (CO₂), dióxido de azufre (SO₂), óxido de nitrógeno (NO_x) y partículas totales para las centrales térmicas de Baleares:

El ahorro de emisiones gaseosas (en kg) conseguidas por la instalación, se han estimado a partir de la proporción de combustibles empleado en Baleares para la producción de electricidad basados en la media de los últimos 5 años.

El ahorro de emisiones de CO₂ conseguido por la explotación de la instalación será de 3.919.000 kg/año.

En cuanto al resto de emisiones gaseosas, estas dependerán del combustible que se evita ser quemado. La producción eléctrica actual en las Baleares, se basa en el carbón y los combustibles líquidos.

Ahorro anual de emisiones contaminantes	
	kg/año
SO ₂	6.441
NO _x	12.848
PST	322
TOTAL	19.611

SO₂: dióxido de azufre, NO_x; Óxido de nitrógeno (NO + NO₃), PST: Partículas sólidas total

De esta manera, los impactos positivos asociados a la ejecución del proyecto, se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Evita la contaminación. Las placas solares fotovoltaicas son la mejor tecnología disponible para la producción solar de electricidad, ya que transforman un recurso renovable como la radiación solar en electricidad sin ningún tipo de emisión de contaminante o generación de residuos. La producción de electricidad con este tipo de instalaciones evita la generación de la misma cantidad de energía en centrales térmicas, que en las Baleares fundamentalmente son de carbón y fuel, además de reducir la demanda del uso del sistema de interconexión con la Península.
- No hay ningún tipo de transferencia de contaminación entre medios y no genera ningún tipo de residuo con su funcionamiento.
- La instalación supone un ahorro de energía utilizando racionalmente un recurso renovable como es la radiación solar, implicando un ahorro de emisiones contaminantes (CO₂, SO₂, NO_x, residuos radiactivos...)

- Aprovecha un recurso local abundante y renovable.
- Contribuye al suministro energético de la isla. Adaptación producción-demanda. Máxima producción en verano cuando hay más demanda en Baleares, y en Menorca en particular.
- Descentraliza la producción, reduce los costes de transporte de electricidad al acercar producción y consumo, reduciéndose las pérdidas.
- Puede incluirse como OBJETIVO en los indicadores de un Sistema de calidad Ambiental (SGA) o una AGENDA LOCAL 21.
- Fomenta la economía local, genera puestos de trabajo.
- Aumenta la independencia energética, al disminuir la compra de combustibles
- Derivada de las anteriores, contribuye a cumplir los compromisos en materia medioambiental, energética y de reducción de emisiones:
 - Objetivo del 20% de energía consumida final de origen renovable en la Unión europea, para el año 2020.
 - Pla Director Sectorial Energètic de les Illes Balears: impulso a las Energías Renovables.
 - Compromisos locales del Consell Insular y los Ayuntamientos. Pla Territorial de Menorca, fomento de la energía solar fotovoltaica.

6.3.3. Fase III. Desmantelamiento

Fauna

Molestias por la presencia de personal y maquinaria

Este impacto está ocasionado por la presencia del personal y la maquinaria necesarios para la ejecución de las obras de desmantelamiento. La valoración del mismo, tanto en lo que respecta a incidencia como a magnitud, es similar a la ya realizada para el impacto de Molestias por la presencia de personal y maquinaria en la fase de construcción.

6.4. TABLA RESUMEN DE LA VALORACIÓN DE IMPACTOS SIGNIFICATIVOS

A continuación se incluyen las tablas con el resumen de la valoración de impactos significativos realizada anteriormente. No se incluyen los impactos asociados al paisaje por tratarse de forma específica en anexo independiente.

Fase de construcción

IMPACTO	VALORACION		
	Incidencia ponderada	Magnitud	Evaluacion

Alteración estructura edáfica	0,5	Afección permanente inceptisol: 11.877 m ²	Compatible
Eliminación de la vegetación	0,5	Afección permanente arbóreos (Ullastres): 11.877 m ²	Moderado
Alteración y pérdida de hábitat faunísticos	0,57	Afección permanente mosaico agrícolas: 11.877 m ²	Moderado
Molestias fauna (época reproductora)	0,43	Especies catalogadas En Peligro de Extinción en cuadrícula 10 x 10 km: Aves: 1 Anfibios: 0 Mamíferos: 0 Reptiles: 0	Moderado
Alteración y pérdida de hábitat faunísticos	0,57	Afección permanente mosaico agrícolas: 11.877 m ²	Moderado
Perdidas usos suelo	0,43	Afección permanente cultivo cereal seco: 11.877 m ²	Moderado
Afección vías de comunicación	0,21	Afección entrada por la carretera Me-1 Maó Ciutadella	Compatible

Fase de explotación

IMPACTO	VALORACION		
	Incidencia ponderada	Magnitud	Evaluacion
Colisión avifauna en vallado perimetral	0,57	Sin aparición de especies catalogadas con riesgo de colisión. Longitud riesgo colisión vallado perimetral: 843 m	Moderado
Utilización de fuentes de energía renovables	0,43	Ahorro anual de energía primaria: 11.960.000 kWh/año Ahorro anual quema de combustibles: 1.027.000 kg/año Ahorro de emisiones de CO ₂ : 3.919.000 kg/año	Positivo

Fase de desmantelamiento

IMPACTO	VALORACION		
	Incidencia ponderada	Magnitud	Evaluacion
Molestias sobre la fauna	0,43	Especies catalogadas En Peligro de Extinción:	Moderado

		Aves: 1 Anfibios: 0 Mamíferos: 0 Reptiles: 0	
--	--	---	--

7. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

Una vez identificados y valorados los impactos que podría generar el Proyecto sobre el medio, es necesario definir las medidas preventivas y correctoras de los mismos.

Las medidas tienen como objeto evitar o reducir en lo posible los efectos negativos que dichos impactos pudiera generar sobre el medio, hasta alcanzar unos niveles que puedan considerarse compatibles con el mantenimiento de la calidad ambiental. Las medidas preventivas son siempre preferibles a las correctoras, tanto desde el punto de vista ambiental como económico.

Las medidas que se indican en este documento se han agrupado en:

- a) fase de construcción
- b) fase de explotación
- c) fase de desmantelamiento

En este sentido, es importante mencionar que algunas medidas que serán implantadas durante la fase de construcción, van dirigidas a evitar o minimizar afecciones durante la fase de explotación, y serán por tanto contempladas para esta fase.

A continuación, se expone la propuesta de medidas preventivas y correctoras para el proyecto.

7.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

MEDIDA Nº 1. Mantenimiento adecuado de la maquinaria

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE

- Emisiones de gases de escape consecuencia de la acción de vehículos y maquinaria
- Ruido provocado por la presencia de maquinaria
- Contaminación de suelos como consecuencia de accidentes (potencial).
- Contaminación de cursos de agua superficial o subterránea como consecuencia de accidentes (potencial).

DEFINICIÓN DE LA MEDIDA

- Control del correcto funcionamiento de la maquinaria.

OBJETIVO

- Minimizar la generación de ruido y gases contaminantes, así como minimizar riesgo de vertidos por mal estado de maquinaria.

DESCRIPCIÓN

- Se exigirán los correspondientes certificados de inspección técnica a todos los vehículos y máquinas presentes en la obra, de forma que se acredite la correcta puesta a punto y mantenimiento de los mismos.
- Se acondicionará una zona en la parcela para el parque de maquinaria, con suelo impermeabilizado y disposición de material absorbente para actuar contra posibles derrames.

RESPONSABLE DE SU GESTIÓN

- Promotor a través de un servicio autorizado.
- El contratista debe mantener el parque de maquinaria en perfecto estado.

MOMENTO DE APLICACIÓN

- Durante todo el periodo constructivo

PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN

- Son responsabilidad del Servicio Autorizado que lleve a cabo la Revisión.
- Comprobar que toda la maquinaria tiene los permisos en regla.

NECESIDAD DE MANTENIMIENTO

- El Jefe de Obra supervisará el correcto funcionamiento de toda la maquinaria utilizada y del estado del parque de maquinaria. Verificará que se dispone de los correspondientes certificados de inspecciones técnicas reglamentarias.

MEDIDA Nº 2. Riegos en zona de trabajo y cobertura de camiones.

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE

- Incremento de partículas en suspensión
- Alteración de la estructura edáfica y pérdida efectiva de suelo

DEFINICIÓN DE LA MEDIDA

- Riegos con agua para evitar la disgregación del suelo y la generación de suelos en suspensión.
- Cobertura de los camiones que transportan el material de naturaleza pulverulenta.

OBJETIVO

- Minimizar la generación de partículas en suspensión a la atmósfera

DESCRIPCIÓN

- Controlar los niveles de partículas en suspensión en el entorno de las obras.
- Se aplicarán riegos con agua sobre zonas expuestas al viento, ocupadas por acopios, tierras y zonas de circulación frecuente de maquinaria, así como sobre las zonas de vegetación sensible aledañas a las mismas.
- Los camiones que transporten material férreo deben estar cubiertos con lonas o cualquier otro tipo de sistema para evitar la dispersión de partículas. Este sistema debe cubrir la totalidad de la caja.

RESPONSABLE DE SU GESTIÓN

- Promotor a través del Jefe de Obra.

MOMENTO DE APLICACIÓN

- Se toma como valor umbral para realizar el riego la presencia ostensible de polvo por simple observación visual. Se deberá prestar especial atención durante el estiaje.
- Además, el llenado y vaciado de las cajas de los camiones se llevará a cabo con el especial cuidado para evitar el levantamiento excesivo de polvo.

PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN

- Se deberá acreditar la procedencia del agua utilizada, de forma que se dispongan de los permisos o autorizaciones necesarios. La cantidad de agua a utilizar deberá ser la adecuada para el uso al que está destinada.

NECESIDAD DE MANTENIMIENTO

- Se debe disponer de una cisterna de agua o algún otro equipo para llevar a cabo las operaciones de riego cuando se requiera. Se deben mantener en buen estado de conservación las lonas que se utilizan para cubrir las cajas de los camiones.
- Se debe realizar un cubrimiento adecuado, procurando que no queden aberturas.

MEDIDA Nº 3. Limitación de la velocidad por los viales de la obra a 30 km/h máximo.

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE

- Incremento de partículas en suspensión
- Alteración de la estructura edáfica y pérdida efectiva de suelo
- Molestias a la fauna por la presencia de maquinaria
- Molestias a la población por la obra

DEFINICIÓN DE LA MEDIDA

- Minimizar la velocidad de tránsito por la zona de obras

OBJETIVO

- Evitar los efectos adversos por excesiva velocidad de tránsito de vehículos y maquinaria por la zona de obras.

DESCRIPCIÓN

- Se señalizará la zona de obras con indicaciones de limitación de velocidad. Además de informará y concienciará al personal de la obra

RESPONSABLE DE SU GESTIÓN

- Promotor a través del Jefe de Obra

MOMENTO DE APLICACIÓN

- Durante todo el periodo constructivo

PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN

- Correcta disposición de a señalética. Será necesario informar y concienciar al personal de obra sobre la necesidad de aplicación de esta medida.

NECESIDAD DE MANTENIMIENTO

- Correcto mantenimiento de la señalética en fase de obras

MEDIDA N° 4. Limitación de los movimientos de tierras

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE

- Modificación de la geomorfología.
- Incremento de procesos erosivos.
- Alteración de la estructura edáfica y pérdida efectiva de suelo.

DEFINICIÓN DE LA MEDIDA

- Reducir al máximo las alteraciones geomorfológicas asociadas a la instalación.

OBJETIVO

- Evitar movimientos de tierra innecesarios.

DESCRIPCIÓN

- Los movimientos de tierras se limitarán a la cimentación y zanjas, estando prohibida la realización de cualquier tipo de desbroces, decapados, nivelaciones y compactaciones de las zonas que no vayan a ser ocupadas realmente por la maquinaria y demás instalaciones fijas y definitivas.

RESPONSABLE DE SU GESTIÓN

- Promotor a través del Jefe de Obra y equipo proyectista.

MOMENTO DE APLICACIÓN

- Durante todo el periodo constructivo

PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN

- Se organizará un calendario, en la medida de lo posible, de las excavaciones y rellenos de forma que se puedan aprovechar al máximo los huecos generados, reduciendo de esta forma el volumen destinado a escombreras o los préstamos necesarios.

- Se comprobará la realización de estas tareas en la zona específicamente creada para ellas.

NECESIDAD DE MANTENIMIENTO

- No aplica.

MEDIDA N° 5. Optimización del balance de tierras

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE

- Modificación de la geomorfología.
- Incremento de procesos erosivos.
- Alteración de la estructura edáfica y pérdida efectiva de suelo.

DEFINICIÓN DE LA MEDIDA

- Evitar la creación de préstamos y vertederos.

OBJETIVO

- Evitar la creación de zonas de acopio de tierras y evitar los aportes externos de material.

DESCRIPCIÓN

- Se tratará de reutilizar, en la medida de lo posible, los excedentes de tierra en la propia obra. No se realizarán préstamos en la zona sin justificación previa, y de realizarse se deberán restaurar al final de la obra.

RESPONSABLE DE SU GESTIÓN

- Promotor a través del Jefe de Obra y equipo proyectista.

MOMENTO DE APLICACIÓN

- Durante todo el periodo constructivo

PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN

- Se organizará un calendario, en la medida de lo posible, de las excavaciones y rellenos de forma que se puedan aprovechar al máximo los huecos generados, reduciendo de esta forma el volumen destinado a escombreras o los préstamos necesarios.
- Se comprobará la realización de estas tareas en la zona específicamente creada para ellas.

NECESIDAD DE MANTENIMIENTO

- No aplica.

MEDIDA N° 6. Balizado de la zona de obras, circulación de vehículos y maquinaria reducida al espacio definido en proyecto.

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE

- Modificación de la geomorfología.
- Incremento de procesos erosivos.

- Alteración de la estructura edáfica y pérdida efectiva de suelo.
- Afección directa sobre elementos geológicos.
- Alteración de la red de drenaje.
- Arrastre de sedimentos a los cauces.
- Eliminación directa de la vegetación.
- Alteración y pérdida de biotopos.
- Molestias a la población.
- Pérdida del uso del suelo.

OBJETIVO

- Que la superficie afectada por las obras se ciña a la establecida en el proyecto

DEFINICIÓN DE LA MEDIDA

- Se realizará la planificación de las superficies de ocupación por maquinaria y personal de obra, permanente y/o en circulación. Para ello se seguirán los criterios siguientes:
 - o Balizamiento de las zonas de obras (parque de obra, zonas utilizadas en el acopio de materiales, zonas destinadas al mantenimiento de la maquinaria, zonas de movimiento y actuación de la maquinaria, viales a emplear, etc.) con el fin de evitar que los operarios no tengan confusión respecto a sus límites.
 - o Planificación y delimitación de las áreas de actuación.
 - o Fuera de la zona de obras no se permitirá el paso de la maquinaria, ni el depósito de materiales o residuos de ninguna clase.
 - o Balizamiento de zonas de interés para su no afección: cauces, pies de vegetación de interés.
- Para la ejecución de los caminos de acceso necesarios para la construcción se aprovecharán al máximo posible los caminos ya existentes, acondicionándolos al paso de la maquinaria que han de soportar. Además, en caso de ser necesario crear nuevos caminos, se tratará de tramos cortos desde los accesos ya existentes.

DESCRIPCIÓN

- Todas las zonas de obras deberán estar correctamente balizadas, debiéndose mantener la señalización durante todo el periodo constructivo. Las afecciones se deberán ceñir a la zona balizada, no permitiéndose afección a superficies fuera de las zonas establecidas.

RESPONSABLE DE SU GESTIÓN

- Promotor a través del Jefe de Obra

MOMENTO DE APLICACIÓN

- Durante el replanteo se llevará a cabo la señalización de la zona de obras. Esta señalización deberá mantenerse en perfecto estado hasta la finalización de las obras.

PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN

- La señalización de la zona de obras deberá coincidir con la especificada en proyecto. En el caso de que sean necesarias superficies adicionales

se deberá contar con la Dirección Ambiental de los trabajos de manera que éstas no se dispongan sobre zonas ambientalmente sensibles.

- Se deberá informar y concienciar al personal de obra sobre la necesidad de aplicación de esta medida.

NECESIDAD DE MANTENIMIENTO

- Se deberá mantener la señalización en correcto estado durante todo el periodo constructivo.

MEDIDA N° 7. Optimización de ocupación del suelo

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE

- Modificación de la geomorfología
- Incremento de procesos erosivos
- Alteración de la estructura edáfica y pérdida efectiva de suelo
- Afección directa sobre elementos geológicos.
- Alteración de la red de drenaje.
- Arrastre de sedimentos a los cauces.
- Eliminación directa de la vegetación
- Alteración y pérdida de biotopos
- Molestias a la población.
- Pérdida del uso del suelo

DEFINICIÓN DE LA MEDIDA

- Optimización de la ocupación del suelo por maquinaria y elementos auxiliares.
- Minimización de las superficies afectadas y suelo compactado.
- Mantenimiento de la permeabilidad territorial.

OBJETIVO

- Limitación de la ocupación del suelo por las obras y sus elementos auxiliares.

DESCRIPCIÓN

- Se realizará la planificación de los accesos y superficies de ocupación por maquinaria y personal de obra. Para ello se seguirán los criterios siguientes:
 - Planificación y delimitación de las áreas de actuación.
 - Mantenimiento de las servidumbres de paso existentes.
 - Máximo aprovechamiento de la red de accesos existentes.
 - Definición progresiva de nuevos tramos de caminos y/o basándose en el plan de obra.
 - Adaptación de las nuevas pistas al terreno, evitando laderas de fuerte pendiente y cercanías de arroyos.
 - Los trazados deberán ser minuciosamente estudiados y ceñirse a lo estrictamente necesario sin ocupar zonas sensibles y vulnerables ambientalmente. Deberán situarse fuera del

- Dominio Público Hidráulico y su zona de servidumbre y eligiendo preferentemente zonas impermeables y degradadas.
- No se dispondrán elementos sobre cauces.

RESPONSABLE DE SU GESTIÓN

- Promotor a través de equipo proyectista y Jefe de Obra.

MOMENTO DE APLICACIÓN

- Fase de Proyecto y construcción

PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN

- Se comprobará que el proyecto básico y el proyecto constructivo utilizan los criterios de optimización mencionados.

NECESIDAD DE MANTENIMIENTO

- El Jefe de Obra realizará revisiones periódicas de los caminos comprobando si conservan las características iniciales de anchura y señalización en función del avance real de la obra.
- El Jefe Obra comprobará que en todo momento sólo se está actuando dentro de las áreas balizadas para las obras.

MEDIDA Nº 8. Correcta gestión de la tierra vegetal.

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE

- Incremento de procesos erosivos
- Alteración de la estructura edáfica y pérdida efectiva de suelo
- Alteración de la red de drenaje.
- Arrastre de sedimentos a los cauces.
- Eliminación directa de la vegetación
- Alteración y pérdida de hábitats
- Pérdida del uso del suelo

DEFINICIÓN DE LA MEDIDA

- Retirada, acopio, conservación y recuperación de tierra vegetal.

OBJETIVO

- Disponer de la capa fértil de tierra para su posterior utilización en la restauración y recuperación de suelos en estas u otras parcelas.

DESCRIPCIÓN

- En la fase de apertura de las campas necesarias para las obras se procede a la retirada y acopio del horizonte vegetal del suelo, que es mantenido hasta su utilización en la fase de restitución y restauración.
- Las áreas donde se procederá a la retirada del suelo vegetal son las superficies ocupadas por el CMM, el centro de control, los centros de transformación la zona de acopios y parque de maquinaria y el ancho necesario para la instalación de la red interna de media tensión y para la instalación de la línea eléctrica de evacuación.

- La conservación de la tierra vegetal se realizará mediante su almacenamiento en montones o cordones en espacios habilitados para ello y protegidos del viento. La sección tipo de cordón de tierra vegetal tendrá una altura máxima de 1,5 m (alturas superiores dificultan la difusión del oxígeno con la consecuente pérdida de las características de esta tierra) y una anchura en la base de 5,5 m, con taludes 1/1.
- Siempre que sea posible se reutilizará la tierra vegetal en el menor tiempo posible. Si el periodo de almacenamiento alcanza los 6 meses, se realizará la siembra del terreno, o en su defecto se entregará a otro terreno de características similares para su reutilización, considerando como última opción su gestión como residuo.
- El manejo de los suelos vegetales requiere un gran cuidado para que no se pierdan sus características. Las normas más elementales son las siguientes:
 - Evitar el paso de maquinaria pesada, e incluso el pisoteo, para evitar que se compacte.
 - Procurar manejar el suelo con condiciones de humedad (tempero) apropiada, evitando hacerlo cuando esté muy seco o muy húmedo.
 - El material sobrante procedente de las excavaciones en las cimentaciones será reutilizado para el tapado de las mismas. En ningún caso se mezclará con la capa vegetal, especialmente si el residuo lo forman elementos de tamaño grueso que pueden condicionar el posterior desarrollo de la vegetación.

RESPONSABLE DE SU GESTIÓN

- Promotor a través del Jefe de Obra

MOMENTO DE APLICACIÓN

- La retirada se llevará a cabo una vez realizada la fase de desbroce. El mantenimiento durante todo el desarrollo de la obra y la restitución una vez acabadas las obras.

PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN

- Para evitar el deterioro durante su conservación, se evitará el apilamiento en montículos mayores de 1,5 metros así como su mezcla con materiales inertes.
- La tierra vegetal se almacenará en zonas adyacentes a la superficie de donde se haya retirado, con la precaución de no hacerlo en las cercanías de cauces.

NECESIDAD DE MANTENIMIENTO

- Riegos periódicos en época de estío.

MEDIDA Nº 9. Minimizar la afección a la vegetación.

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE

- Incremento de procesos erosivos por retirada de la vegetación.
- Eliminación directa de la vegetación.

- Alteración y pérdida de biotopos.

DEFINICIÓN DE LA MEDIDA

- Minimizar la afección a la vegetación natural

OBJETIVO

- Reducir la vegetación afectada y favorecer su reimplantación.

DESCRIPCIÓN

- Una vez replanteada y balizada la zona de obras y de forma previa a los desbroces se procederá a la revisión exhaustiva del inventario botánico realizado (por técnico especialista durante el desarrollo del Plan de Vigilancia Ambiental). En caso de hallarse presente en el terreno afectado ejemplares vegetales de interés, ya sean ejemplares arbóreos de gran porte tanto de especies cultivables como naturales, o ejemplares incluidos en catálogos de protección se tratará de evitar su eliminación.
- Para evitar la tala indiscriminada de individuos y los posibles daños a la vegetación adyacente a las obras se jalonarán, durante el replanteo, las masas de vegetación natural y en función de las especies, se estimará un perímetro de protección. También se aplicarán podas en lugar de apeos cuando esto sea posible en los pies situados en la periferia de las ocupaciones. Dicha poda se realizará de forma que el corte sea redondeado, convexo y ligeramente inclinado para que escurra el agua y evitar así su pudrición y el ataque de parásitos.
- Mientras duren las obras, en aquellas a pies arbóreos de interés se tomarán medidas para evitar los daños que puedan producirse por el impacto de máquinas en los troncos y ramas. Para ello, se cubrirán los troncos con tablas de madera de 2 cm de espesor agarradas con alambre de 2 mm.
- Se procurará practicar cortas a nivel del cuello del individuo frente a descalces con extracción del sistema radical, por la labor de sujeción del suelo que supone, así como por la
- posibilidad de rebrote en aquellas especies que presentan dicha habilidad.

RESPONSABLE DE SU GESTIÓN

- Promotor a través del Jefe de Obra

MOMENTO DE APLICACIÓN

- Durante el replanteo se señalizarán aquellas masas de vegetación y ejemplares vegetales de interés. Durante la construcción se evitará la afección.

PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN

- El marcaje y señalización de vegetación de interés deberá ser realizada por personal especializado

NECESIDAD DE MANTENIMIENTO

- Mantenimiento de la señalización y de las protecciones.

MEDIDA N° 10. Medidas de prevención de incendios.

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE

- Riesgo de accidentes que conllevan la afección directa sobre la vegetación (incendios) (potencial).

DEFINICIÓN DE LA MEDIDA

- Establecimiento de medidas para evitar la aparición de incendios.

OBJETIVO

- Minimizar el riesgo de incendios durante las obras.

DESCRIPCIÓN

- Resulta adecuado el establecimiento de las siguientes medidas preventivas durante la ejecución de la obra:
 - Las campas de trabajo, una vez realizado el desbroce, constituirá la zona despejada de masa vegetal combustible donde se realizarán todas las fases de obra, estando prohibido salirse de la misma para la ejecución de los trabajos.
 - No estará permitido en ningún caso la realización de fuego por parte de los operarios.
 - No se depositarán en las campas de trabajo o zonas adyacentes materiales de cristal.
 - Los materiales combustibles artificiales que estén en las campas de trabajo se retirarán a una distancia recomendada de 10 metros. En el caso de vegetación u otro material natural se protegerá de la afección de antorchas, arcos eléctricos, chispas o proyecciones.
 - En los trabajos que requieren fuentes de calor el personal será experimentado; será requerida la adecuada formación en obra, tanto desde el punto de vista técnico como desde los riesgos que comportan los trabajos que se van a realizar y en las medidas de seguridad a adoptar.
 - Se localizarán los materiales combustibles existentes en cada zona de trabajo.
 - Se despejará la zona de trabajo de materiales combustibles susceptibles de ignición.
 - Se eliminarán residuos inflamables como aceites, grasas, pinturas y trapos impregnados en las zonas cercanas al trabajo.
 - Se asegurará que cualquier chispa que se origine no pueda alcanzar a los productos combustibles de alrededor.
 - Se dispondrá del equipo de extinción adecuado al riesgo existente.
 - Se instalarán señales de peligro de incendios en los lugares que así los necesiten.
 - Se prohibirá tirar cualquier cuerpo incandescente.
 - Se entregarán a todo el personal de obra los números de teléfono de extinción de incendios.

- Se facilitarán planos de localización de la obra a los organismos correspondientes.
- En cada punto de trabajo se designará un operario para vigilar las operaciones, debiendo tener el equipo de extinción localizado y dispuesto a intervenir.
- Una vez finalizados los trabajos en cada jornada se controlará el enfriamiento de los elementos y herramientas calentadas.
- Al final de cada jornada se inspeccionará el área de trabajo y zonas adyacentes para asegurar que no se deja ningún elemento de ignición, especialmente los puntos alcanzados por proyecciones de partículas incandescentes y las zonas donde se haya podido transmitir el calor.
- El cumplimiento de las condiciones y medidas a adoptar en todas las fases de obra serán extensivas para todo aquel personal subcontratado o autónomo que trabaje en las obras.

RESPONSABLE DE SU GESTIÓN

- Promotor a través del Jefe de Obra

MOMENTO DE APLICACIÓN

- Durante el desarrollo de los trabajos.

PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN

- Será necesario informar al personal de la hora sobre la importancia de la aplicación de las medidas de prevención de incendios.

NECESIDAD DE MANTENIMIENTO

- Se deberá verificar el cumplimiento de las medidas de prevención de incendios.

MEDIDA Nº 11. Correcta gestión de los restos vegetales procedentes de la tala y desbroce

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE

- Eliminación directa de la vegetación

DEFINICIÓN DE LA MEDIDA

- Gestión de la biomasa vegetal eliminada

OBJETIVO

- Minimizar impactos en el medio natural al retirar la vegetación necesaria.

DESCRIPCIÓN

- Se eliminará la vegetación estrictamente necesaria, mediante desbroce de matorrales, sin uso de fuego ni fitocidas.
- Se solicitará la autorización o permiso previa corta o tala de árboles.
- Se retirarán los restos vegetales de la tala y el desbroce y se almacenarán para su uso posterior.

- Se valorará la biomasa vegetal eliminada, evitando su quema in situ de los restos.
- En ningún caso se procederá ni a la quema de estos restos ni al enterramiento de los restos triturados, ya que esta última acción puede constituir a su vez un foco importante de enfermedades.
- Las labores de desbroce incluirán la eliminación de tocones y raíces.

RESPONSABLE DE SU GESTIÓN

- Promotor a través del Jefe de Obra

MOMENTO DE APLICACIÓN

- En la fase de tala y desbroce.

PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN

- Utilización de maquinaria y personal especializado.

NECESIDAD DE MANTENIMIENTO

- De forma regular deberán realizarse riegos de las superficies tratadas.

MEDIDA Nº 12. Medidas para minimizar la afección a la fauna.

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE

- Alteración y pérdida de hábitats.
- Molestias por la presencia de personal y maquinaria.
- Atropellos de fauna

DEFINICIÓN DE LA MEDIDA

- Minimizar la afección a la fauna durante las labores constructivas.

OBJETIVO

- Minimizar la afección sobre la fauna existente en el entorno de las obras.

DESCRIPCION

- Resulta recomendable la realización de una revisión de la fauna reproductora antes de la ejecución del proyecto, de manera que se obtenga una visión real de su presencia, especialmente enfocada a Milano real.
- Se deberá verificar, por tanto, la no afección a individuos incluidos en los Catálogos de Especies Amenazadas. Para ello, se realizarán recorridos sistemáticos para detectar posibles lugares de interés para la fauna como madrigueras, nidos, dormideros, posaderos, etc. Los recorridos serán realizados por especialistas e incluirán la posibilidad de actuar para salvaguardar dichos lugares con los medios que se consideren oportunos (adecuación temporal de las obras para no perjudicarlas).
- Antes de la apertura de las campas, se procederá a realizar prospecciones de anfibios, reptiles y pequeños mamíferos, desplazando los individuos localizados fuera de la zona de afección.
- Se minimizará el riesgo de introducción de especies invasoras como consecuencia de la ejecución del proyecto, mediante: información del

personal de obra, limpieza previa de maquinaria a emplear, control de la procedencia de préstamos, rápida restauración de terrenos degradados, empleo de especies autóctonas en revegetación...

RESPONSABLE DE SU GESTIÓN

- Promotor a través del Jefe de Obra

MOMENTO DE APLICACIÓN

- Antes del comienzo de las obras y durante su ejecución.

PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN

- Supervisión por parte de personal especializado.

MEDIDA Nº 13. Gestión de residuos.

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE

- Contaminación de suelos como consecuencia de accidentes (potencial)
- Contaminación de cursos de agua como consecuencia de accidentes (potencial)

DEFINICIÓN DE LA MEDIDA

- Gestión de los residuos generados

OBJETIVO

- Evitar la contaminación de los factores ambientales agua y suelo por el vertido e incorrecta gestión de residuos generados por el personal y las actividades de obra.

DESCRIPCIÓN

- Las áreas donde se desarrollen trabajos de obras deberán
- estar dotadas de bidones, contenedores y otros elementos adecuados de recogida de residuos, sólidos y líquidos generados en la fase de obra, así como basuras generadas por el personal empleado. Su situación deberá estar perfectamente señalizada y en conocimiento de todo el personal de obra empleado.
- Todos los elementos de recogida se ubicarán lo más lejos posible de los cauces más próximos.
- Los residuos generados serán segregados en función de su naturaleza. Siempre que sea posible se minimizará la generación de residuos, reutilizándolos o reciclándolos.
- Se llevará a cabo la limpieza, el mantenimiento y la reparación de maquinaria en talleres autorizados, eliminando el riesgo de derrames accidentales de sustancias contaminantes. De no ser posible, debido a las características de las máquinas se realizará en zonas destinadas a instalaciones de obra, protegiendo el suelo con materiales impermeables y realizando la recogida de residuos correspondiente.
- Los residuos asimilables a domésticos serán gestionados a través del sistema de recogida municipal, mientras que los residuos peligrosos o industriales se gestionarán a través de gestor autorizado.

- En el caso de los sobrantes de tierras y de los residuos de tala, estos podrán utilizarse para otros fines. Si esto no fuera posible, se gestionarán a través de un gestor autorizado o se llevarán a un vertedero autorizado.
- Gestión de la totalidad de los residuos previo comienzo de la fase de explotación.

RESPONSABLE DE SU GESTIÓN

- Promotor a través del Jefe de Obra.

MOMENTO DE APLICACIÓN

- Durante el desarrollo de las obras.

PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN

- Residuos domésticos: la recogida de los residuos asimilables a domésticos, se realizará de forma separada y gestionados conforme a la legislación vigente.
- En las casetas de obra todos los empleados deberán separar los residuos de distinto origen:
 - El papel usado se recogerá en contenedores debidamente identificados y se llevará a contenedores públicos
 - El vidrio usado se recogerá en contenedores debidamente identificados y se llevará a contenedores públicos.
- Los áridos y pétreos sobrantes procedentes de las explanaciones del terreno se intentarán reutilizar para compensar los rellenos en zonas con características morfológicas y físico-químicas similares.
- Residuos peligrosos: Ver la siguiente Medida nº 14.
- Se comprobará la inexistencia de escombros, basuras o desperdicios en torno a las áreas del proyecto o en cualquier otro lugar no autorizado.
- Se controlará diariamente la situación de los elementos de recogida, procediéndose a su vaciado en caso de ser necesario.
- Se gestionarán de inmediato los residuos, no permitiendo su acumulación continuada.
- El lavado de materiales y utensilios quedará terminantemente prohibido.
- La gestión de los materiales sobrantes y residuos de obra cumplirá con el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se entregarán a gestores para su tratamiento, debidamente autorizados por la Autoridad competente de las Islas Baleares.
- Existirá un control por parte del Coordinador Ambiental.

NECESIDAD DE MANTENIMIENTO

- Debe existir el número adecuado en cantidad y calidad de elementos de recogida, procediendo al recambio de éstos cuando se detecten pérdidas de las condiciones iniciales de estanqueidad.

MEDIDA Nº 14. Gestión de residuos peligrosos.

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE

- Contaminación de suelos como consecuencia de accidentes (potencial)

- Contaminación de cursos de agua como consecuencia de accidentes (potencial)

DEFINICIÓN DE LA MEDIDA

- Almacenamiento y gestión residuos peligrosos empleados o generados por la maquinaria y actividades de obra.

OBJETIVO

- Evitar la contaminación de agua y suelo por el vertido e incorrecta gestión de productos y residuos peligrosos.

DESCRIPCIÓN

- Se tomarán las siguientes acciones para dar cumplimiento a los requisitos establecidos de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
 1. Se separarán adecuadamente y no se mezclarán los residuos peligrosos con no peligrosos, ni entre sí, evitando mezclas que dificulten su gestión.
 2. Se envasarán y etiquetarán en recipientes homologados los tipos de residuos que se produzcan.
 3. Existirá un almacén temporal de residuos peligrosos. El diseño y correcto dimensionamiento del mismo se establecerán en fases más avanzadas del proyecto. El periodo de almacenamiento no podrá superar los seis meses.
 4. La cesión de los residuos siempre se realizará a un gestor autorizado para cada código de residuo.
 5. Se guardará la documentación relativa a la entrega de los residuos al gestor durante al menos 3 años.
 6. Se llevará un registro de los residuos producidos y gestionados y destino de los mismos.

RESPONSABLE DE SU GESTIÓN

- Promotor a través del Jefe de Obra

MOMENTO DE APLICACIÓN

- Durante el desarrollo de las obras.

PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN

- Es necesario realizar los siguientes documentos, conforme al Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado:
 - Contrato de Tratamiento, Notificación previa y Documento de identificación, de la entrega de los residuos a un gestor autorizado.
 - Archivo cronológico de los residuos producidos y gestionados.
 - Copia de la autorización del gestor al que se entregue los residuos al principio de la obra.
- Se controlará diariamente el estado de los contenedores de residuos.
- Los residuos se gestionarán adecuadamente, no permitiendo su acumulación continuada por un periodo superior a seis meses.

- Los materiales sobrantes y residuos de obra que contengan residuos peligrosos cumplirán con normativa vigente relativa a gestión de este tipo de residuos de las Islas Baleares.
- Existirá un control por parte del Coordinador Ambiental.

NECESIDAD DE MANTENIMIENTO

- Debe existir el número adecuado en cantidad y calidad de elementos de recogida, procediendo al recambio y reposición de éstos cuando se detecten pérdidas de las condiciones iniciales de estanqueidad.

MEDIDA Nº 15. Medidas de prevención frente a derrames de hidrocarburos

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE

- Contaminación de suelos como consecuencia de accidentes (potencial)
- Contaminación de cursos de agua como consecuencia de accidentes (potencial)

DEFINICIÓN DE LA MEDIDA

- Correcta ejecución de cambios de aceite y abastecimiento de combustible de la maquinaria de obras. Correcto almacenamiento de hidrocarburos.

OBJETIVO

- Evitar la contaminación de agua y suelo por el vertido e incorrecta gestión de residuos generados por el personal y las actividades de obra.

DESCRIPCIÓN

- Las labores de abastecimiento de combustible y de mantenimiento de la maquinaria se realizarán en las zonas previstas para ello con suelos impermeabilizados, y los residuos generados se gestionarán según se indica en la legislación de aplicación. En caso de que por avería de la maquinaria se produzca un derrame accidental de sustancias peligrosas se procederá rápidamente a la retirada del suelo contaminado siendo gestionado como un residuo peligroso.
- Todos los puntos de almacenamiento de hidrocarburos deberán estar con suelo impermeabilizado, cubeto de retención y techado.
- Se dispondrá de material absorbente en la obra y del Protocolo de actuación en caso de vertidos.

RESPONSABLE DE SU GESTIÓN

- Promotor a través equipo proyectista y Jefe de Obra.

MOMENTO DE APLICACIÓN

- En proyecto y durante el desarrollo de las obras.

PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN

- El diseño de los cubetos o plataformas dispondrán de las medidas constructivas necesarias para asegurar su estanqueidad.

NECESIDAD DE MANTENIMIENTO

- Se comprobará el correcto estado de conservación de los cubetos así como su impermeabilización.
- Se procurará que en su caso, los cubetos permanezcan vacíos de agua procedente de las lluvias caídas.

MEDIDA N° 16. Control de aguas sanitarias

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE

- Contaminación de suelos como consecuencia de accidentes (potencial)
- Contaminación de cursos de agua como consecuencia de accidentes (potencial)

DEFINICIÓN DE LA MEDIDA

- Adecuada gestión de las aguas sanitarias de los trabajadores.

OBJETIVO

- Evitar el vertido de aguas sanitarias sin depurar.

DESCRIPCIÓN

- Mediante la utilización de sanitarios químicos móviles se evitará el vertido de aguas sanitarias.

RESPONSABLE DE SU GESTIÓN

- Promotor a través del Jefe de Obra

MOMENTO DE APLICACIÓN

- Durante el desarrollo de las obras.

PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN

- Correcta utilización de los sanitarios químicos móviles.

NECESIDAD DE MANTENIMIENTO

- Recogida periódica de las aguas sanitarias por parte de la empresa gestora.

MEDIDA N° 17. Mantenimientos drenaje

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE

- Alteración de la red de drenaje por la implantación de los elementos necesarios para la instalación

DEFINICIÓN DE LA MEDIDA

- Mantenimiento de los drenajes naturales del terreno.

OBJETIVO

- Asegurar el correcto drenaje a través de las superficies afectadas por las obras.

DESCRIPCIÓN

- Se respetarán los drenajes naturales del terreno evitando la disposición de elementos sobre los mismos. En los viales se construirá una cuneta en tierra de 1 metro de ancho, que desaguará hacia las líneas de drenaje natural, para evitar la circulación de aguas sobre el firme de los caminos de la planta y captar la escorrentía del terreno.

RESPONSABLE DE SU GESTIÓN

- Promotor a través de equipo Proyectista Jefe de Obra

MOMENTO DE APLICACIÓN

- En fase de diseño y durante el desarrollo de las obras.

PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN

- Garantizar la no obstaculización de los drenajes.

NECESIDAD DE MANTENIMIENTO

- Observación de la eficacia durante el desarrollo de las obras.

MEDIDA N° 18. Disposición de puntos de lavado de canaletas de las hormigoneras fuera de zonas sensibles

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE

- Contaminación de suelos como consecuencia de accidentes (potencial)
- Contaminación de cursos de agua como consecuencia de accidentes (potencial)

DEFINICIÓN DE LA MEDIDA

- Disposición de puntos de lavado de canaletas de las hormigoneras fuera de zonas sensibles, tan alejado como sea posible de los cursos de agua, en una zona sin pendiente y que no sea zona de recarga de acuíferos.

OBJETIVO

- Evitar la generación de restos de hormigón en la zona de las obras y en los alrededores.

EFICACIA

- Muy alta.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA / ASPECTOS QUE COMPRENDE

- Se ubicará un punto de lavado de canaletas de las hormigoneras, donde estarán obligadas a limpiar las canaletas y los restos de hormigón.

PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN

- Una vez llena la fosa de lavado de canaletas, se retirará el agua hacia las balsas de decantación y se retirará el hormigón y/o lodos a un vertedero autorizado.

- Se comprobará que el personal responsable utiliza estos puntos para el lavado de las cubas.

NECESIDAD DE MANTENIMIENTO

- Se controlará que no falte la señalización ni la baliza.

MEDIDA N° 19. Control de emisiones sonoras durante construcción

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE

- Alteración de los niveles sonoros. Ruido provocado por la presencia de personal y maquinaria
- Molestias a la población por la actividad de la obra

DEFINICIÓN DE LA MEDIDA

- Control de las emisiones sonoras.

OBJETIVO

- Minimizar las molestias al personal, población del entorno y a la fauna por emisiones sonoras de las acciones de obra.

DESCRIPCIÓN

- En la programación temporal y económica del proyecto es necesario incluir los siguientes criterios:
- Para los movimientos de maquinaria y personal de obra:
 - Comprobar, al inicio de la obra, que la maquinaria de obras públicas ha pasado las Inspecciones Técnicas. Así todo vehículo de tracción mecánica deberá tener en buenas condiciones de funcionamiento elementos como el motor, la transmisión, la carrocería y los demás elementos del mismo, capaces de producir ruidos y vibraciones. Se deberá prestar atención especial al correcto funcionamiento del dispositivo silenciador de los gases de escape.
 - Los conductores de vehículos y maquinaria de obra adecuarán, en lo posible, la velocidad a la que se desplazan. De esta forma las emisiones sonoras serán reducidas en aquellas situaciones en que la actuación simultánea de varios elementos pueda producir emisiones excesivas para el personal empleado.
 - Informar a los operarios de las medidas a tomar para minimizar las emisiones.
 - Para las operaciones de carga y descarga:
 - Vertido de tierras, escombros, etc., desde alturas lo más bajas posibles.
 - Programación de actividades de obra de forma que se eviten situaciones en que la acción conjunta de varios equipos o acciones cause niveles sonoros elevados durante períodos prolongados de tiempo.

RESPONSABLE DE SU GESTIÓN

- Promotor a través del Jefe de Obra

MOMENTO DE APLICACIÓN

- Durante toda la obra.

PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN

- Es necesario informar y concienciar al personal de obra de la necesidad de ser respetuoso con los demás empleados, la población del entorno y la posible fauna de la zona, para que así tengan en cuenta los problemas de este tipo de emisiones sonoras sobre ellos.
- Cumplimiento de los períodos de revisión de los equipos utilizados.

NECESIDAD DE MANTENIMIENTO

- No aplica

MEDIDA Nº 20. Minimizar la afección a infraestructuras existentes

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE

- Molestias a la población por la actividad de la obra.
- Afección a infraestructuras existentes por afección o cruzamiento de las mismas.

DEFINICIÓN DE LA MEDIDA

- Minimizar la afección a las infraestructuras existentes en la zona de obras evitando de esta forma molestias a los habitantes del entorno, fundamentalmente reducidas al camino de acceso y a los caminos del entorno de la actuación.

OBJETIVO

- Evitar en lo posible las molestias que la obra causa en la población del entorno

DESCRIPCIÓN

- Cuando se utilicen viales previamente existentes, se deberá colocar, mantener, reponer y trasladar toda la señalización, pasos provisionales y elementos de seguridad necesarios. Este tipo de elementos aplicarán a la señalización de las obras, a los desvíos y la protección del tráfico.
- Cuando se esté trabajando en carreteras, caminos, etc., se mantendrán de día y noche todas aquellas señales adecuadas para proteger a todas las personas de cualquier accidente y prevenir a los conductores de posibles obstrucciones.
- De la misma forma, se localizarán todos aquellos servicios que se vayan a afectar y se comunicará la situación exacta de todos los servicios subterráneos detectados, quedando éstos perfectamente ubicados mediante la realización de calicatas de reconocimiento.
- Se desmontarán todos aquellos tubos de riego, acequias, cancelas, vallas, muros y demás obstáculos que existan en la zona de trabajo, que serán repuestos, en tiempo útil y como muy tarde en las operaciones de restitución de terrenos.

- Se protegerán todas las lindes, mojones, obras de fábrica, etc., existentes en la zona de ocupación, cumpliendo las exigencias de los Organismos Responsables.
- Cuando los accesos atraviesen fincas valladas que son retiradas al abrir los mismos, se deberán instalar vallas provisionales que impidan el paso de los animales. Estas deberán ser cerradas además de forma inmediata tras el paso del personal.

RESPONSABLE DE SU GESTIÓN

- Promotor a través del Jefe de Obra.

MOMENTO DE APLICACIÓN

- Durante toda la obra.

PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN

- Se deberá verificar la eficacia de las medidas aplicadas.

NECESIDAD DE MANTENIMIENTO

- Los elementos de carácter temporal instalados deberán mantenerse en perfecto estado de mantenimiento durante su utilización.

MEDIDA Nº 21. Restitución de las superficies de ocupación temporal

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE

- Modificación de la geomorfología.
- Incremento de procesos erosivos.
- Alteración de la estructura edáfica y pérdida efectiva de suelo
- Alteración de la red de drenaje.
- Arrastre de sedimentos a los cauces naturales.
- Se dispondrán también mallas antiescorrentía u otras medidas que eviten el arrastre de materiales, en caso de que se observen arrastres notables.
- Eliminación directa de la vegetación.
- Alteración y pérdida de hábitats.
- Pérdida del uso tradicional del suelo
- Afección a infraestructuras.

DEFINICIÓN DE LA MEDIDA

- En aquellas superficies donde no se van a ubicar instalaciones de carácter permanente (zonas de acopio, superficies temporales para la instalación de la línea eléctrica de evacuación y superficie necesaria para la instalación de la red interna de media tensión fuera de los campos de paneles) se deberá llevar a cabo la restitución de los terrenos afectados a su estado original.

OBJETIVO

- Devolver a su estado original los terrenos donde se ha llevado a cabo una ocupación temporal.

DESCRIPCIÓN

- Una vez que han finalizado los trabajos de montaje de la Planta se procede a la restitución del terreno. Esta restitución tiene lugar en todas aquellas superficies donde la ocupación no va a ser necesaria en fase de funcionamiento, es decir, en todas las ocupaciones provisionales.
- La restitución consiste en:
 1. Restitución de la topografía existente de forma previa a la actuación en los lugares donde ésta haya sido alterada.
Se procederá a la recuperación de la topografía previa a la actuación.
 2. Descompactación del suelo apisonado por el paso de máquinas
El suelo sobre el que ha circulado maquinaria ha perdido porosidad, por tanto ha disminuido su capacidad de infiltración del agua de lluvia aumentando los riesgos de escorrentías y pérdidas de suelo. Asimismo, en estas condiciones, se restringe la circulación del aire, necesaria para el desarrollo de las raíces.
Esta fase de la restitución se limita a una descompactación de la zona afectada mediante sistemas de laboreo. Con la aplicación de laboreos se persigue conseguir la disgregación del suelo, sin voltear sus horizontes con el objeto de que se mantenga su estructura lo más parecida a su grado de consolidación inicial, a fin de propiciar el estado más favorable para la germinación y nascencia de la cubierta vegetal plantada o sembrada.
 3. Restitución de la capa de tierra vegetal en el lugar donde la había antes de comenzar los trabajos
- Consiste en colocar la tierra vegetal (primeros 20 o 30 cm de suelo) que previamente había sido retirada, amontonada en acopios y conservada mediante riegos de mantenimiento, sobre la zona afectada, utilizando para ello la maquinaria de movimiento de tierras adecuada (bull-dozer y retroexcavadora).

RESPONSABLE DE SU GESTIÓN

- Promotor a través del Jefe de Obra.

MOMENTO DE APLICACIÓN

- Una vez finalizada la obra.

PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN

- Se deberá verificar que las actuaciones a ejecutar son realizadas de forma correcta.

NECESIDAD DE MANTENIMIENTO

- Durante los seguimientos ambientales en explotación se verificará la eficacia de las medidas adoptadas.

7.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

MEDIDA Nº 1. Disminución de la afección a la fauna

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE

- Molestias asociadas a la explotación de las instalaciones
- Colisión avifauna en vallado perimetral

DEFINICIÓN DE LA MEDIDA

- Selección y mejora del diseño del vallado exterior.

OBJETIVO

- Evitar la afección a la avifauna.

DESCRIPCIÓN

- Se aplicarán las siguientes medidas:
- Se señalizará el vallado perimetral con placas de color blanco y acabado mate de 25x25 cm, instaladas cada tres vanos en la parte superior del cerramiento. Estas placas no deberán tener ángulos cortantes.
- El vallado a instalar será permeable para la mayor parte de los mamíferos presentes

RESPONSABLE DE SU GESTIÓN

- Promotor a través del suministrador

MOMENTO DE APLICACIÓN

- Durante la explotación.

PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN

- No aplica.

NECESIDAD DE MANTENIMIENTO

- Mantenimiento rutinario.

MEDIDA N° 2. Medidas de prevención frente a derrames de aceites o hidrocarburos

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE

- Contaminación de suelos como consecuencia de accidentes (potencial).
- Contaminación de aguas como consecuencia de accidentes (potencial).

DEFINICIÓN DE LA MEDIDA

- Compartimento estanco de los depósitos de aceite en los transformadores.

OBJETIVO

- Evitar la contaminación de agua y suelo.

DESCRIPCIÓN

- En los centros de transformación con el fin de poder alojar en el interior de la losa posibles derrames de aceite procedentes del transformador, se formará un foso de retención de 0,3 m de altura.

RESPONSABLE DE SU GESTIÓN

- Promotor a través equipo proyectista.

MOMENTO DE APLICACIÓN

- Durante toda la fase de explotación.

PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN

- El diseño de los cubetos dispondrá de las medidas constructivas necesarias para asegurar su estanqueidad.

NECESIDAD DE MANTENIMIENTO

- Se comprobará el correcto estado de conservación de los cubetos así como su impermeabilización.
- Se procurará que en su caso, los cubetos permanezcan vacíos de agua procedente de las lluvias caídas.

MEDIDA Nº 3. Control de la afección a avifauna

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE

- Colisión avifauna en vallado perimetral

DEFINICIÓN DE LA MEDIDA

- Vigilancia de la afección a avifauna.

OBJETIVO

- Tener constancia sobre las afecciones que sobre la avifauna produce el vallado por colisión.

DESCRIPCIÓN

- Se realizarán comprobaciones periódicas in situ sobre la afección sobre la avifauna del entorno.

RESPONSABLE DE SU GESTIÓN

- Promotor a través del equipo de seguimiento ambiental.

MOMENTO DE APLICACIÓN

- Durante la fase de explotación.

PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN

- En base a los resultados obtenidos se elaborará un informe que se integrará en el de seguimiento ambiental. En su caso, se propondrán las medidas correctoras oportunas.

NECESIDAD DE MANTENIMIENTO

- No aplica

MEDIDA Nº 4. Instalación de una pantalla vegetal

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE

- Paisaje

DEFINICIÓN DE LA MEDIDA

- Implantación de una pantalla vegetal

OBJETIVO

- Minimización de la visibilidad de la instalación

DESCRIPCIÓN

- Se procederá a la instalación de una pantalla vegetal en la zona donde no hay árboles, en un tramo intervisual entre las edificaciones adyacentes y la instalación
- La longitud de la pantalla vegetal será de unos 200 m, en la zona sur (como se indica en los planos). Esta barrera vegetal consistirá en la plantación de acebuches, algarrobos y pinos, suministrados en contenedor de 3 l de unos 0,5 m de altura con 1 m de separación entre ellos.

ENTIDAD RESPONSABLE DE SU GESTIÓN

- Promotor a través del Jefe de Obra.

PRECAUCIONES DE EJECUCIÓN Y GESTIÓN

- Una vez finalizadas las tareas de restitución.

NECESIDAD DE MANTENIMIENTO

- Se comprobará el buen estado de la pantalla vegetal implantada.

7.3. FASE DE DESMANTELAMIENTO

Las medidas durante el desmantelamiento de las instalaciones coinciden en parte con las aplicadas durante su construcción. A continuación se especifica la medida coincidente, la cual ya ha sido explicada con detalle al tratar la fase construcción.

MEDIDA Nº 1. MANTENIMIENTO ADECUADO DE LA MAQUINARIA (coincidente con la medida nº 1 en fase de construcción)

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE

- Emisiones de gases de escape consecuencia de la acción de vehículos y maquinaria
- Ruido provocado por la presencia de maquinaria

MEDIDA Nº 2. RIEGOS EN ZONA DE TRABAJO (coincidente con la medida nº 2 en fase de construcción)

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE

- Incremento de partículas en suspensión

MEDIDA Nº 3. LIMITACIÓN DE LA VELOCIDAD POR LOS VIALES DE LA OBRA A 50 KM/H (coincidente con la medida nº 3 en fase de construcción)

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE

- Incremento de partículas en suspensión
- Molestias a la fauna por la presencia de maquinaria
- Atropellos de fauna

MEDIDA Nº 4. GESTIÓN DE RESIDUOS (coincidente con la medida nº 12 en fase de construcción)

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE

- Contaminación de suelos como consecuencia de accidentes (potencial)
- Contaminación de cursos de agua como consecuencia de accidentes (potencial)

MEDIDA Nº 5. GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS (coincidente con la medida nº 13 en fase de construcción)

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE

- Contaminación de suelos como consecuencia de accidentes (potencial)
- Contaminación de cursos de agua como consecuencia de accidentes (potencial)

MEDIDA Nº 6. MEDIDAS DE PREVENCIÓN FRENTE A DERRAMES DE HIDROCARBUROS (coincidente con la medida nº 14 en fase de construcción)

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE

- Contaminación de suelos como consecuencia de accidentes (potencial)
- Contaminación de cursos de agua como consecuencia de accidentes (potencial)

MEDIDA Nº 7. CONTROL DE EMISIONES SONORAS DURANTE CONSTRUCCION (coincidente con la medida nº 19 en fase de construcción)

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE

- Alteración de os niveles sonoros. Ruido provocado por la presencia de personal y maquinaria
- Molestias a la fauna por la presencia de maquinaria.

Una vez finalizadas las obras de desmantelamiento se procederá a la restitución y restauración la totalidad de los terrenos afectados.

8. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL (PVA)

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) tiene por objeto agrupar las indicaciones para la supervisión de la implantación de las diferentes medidas preventivas y correctoras, además de verificar la eficacia de su ejecución. Como complemento de dicho objetivo, el PVA va a permitir cuantificar impactos difícilmente cuantificables en la fase de proyecto e incluso identificar otros que no hayan sido previstos inicialmente.

Esto permite la implantación de nuevas medidas, en el supuesto de que las ya aplicadas sean insuficientes.

La puesta en marcha del Programa de Vigilancia Ambiental se va a dividir en dos fases claramente diferenciadas: fase de construcción y fase de operación.

8.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

Durante la construcción de la Planta Fotovoltaica será necesaria la presencia a pie de obra de un Coordinador Ambiental que se vigile de la puesta en marcha del PVA. Las tareas a realizar por el Coordinador Ambiental son las siguientes:

- Comprobación de todas las autorizaciones ambientales necesarias para la construcción.
- Monitorización de las tareas constructivas mediante la realización de controles ambientales sobre los diferentes elementos del medio afectados.
- Asesoramiento a Propiedad, Dirección de Obra y Contratistas sobre los aspectos ambientales.
- Impartición de charlas formativas a los operarios con objeto de garantizar el conocimiento de los aspectos ambientales cuyo cumplimiento es necesario o bien, verificar el contenido de estas charlas formativas que debe impartir el responsable ambiental de las empresas contratistas.

A continuación, para cada impacto detectado, se detallan los controles a efectuar durante la puesta en marcha del PVA en fase de construcción, definiendo momento de aplicación, indicadores de cumplimiento y medidas a adoptar en caso de incumplimiento. Los controles deberán ser llevados a cabo por el Coordinador Ambiental, que pondrá en conocimiento a la Dirección de Obra de los resultados de los mismos, junto con la propuesta de medidas a adoptar.

8.1.1. Controles a realizar

A continuación se incluyen las tablas con los controles a llevar a cabo en fase de construcción, de acuerdo con la valoración de impactos realizada y con las medidas preventivas, minimizadoras y correctoras propuestas.

CONTROL Nº 1. MANTENIMIENTO ADECUADO DE LA MAQUINARIA

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE

- Emisiones de gases de escape consecuencia de la acción de vehículos y maquinaria
- Ruido provocado por la presencia de maquinaria

DEFINICIÓN DEL CONTROL

- Verificación de los certificados de inspección técnica a todos los vehículos y maquinaria utilizados en la obra

OBJETIVO

- Minimizar las emisiones de gases y ruidos por la maquinaria y vehículos en obra.

INDICADOR DE CUMPLIMIENTO

- Documentación de vehículos y maquinaria de obra en regla.

RESPONSABLE DE SU GESTIÓN

- Promotor a través del Coordinador Ambiental

MOMENTO DE APLICACIÓN

- Antes de que un nuevo vehículo o maquinaria se incorpora a la obra.

MEDIDAS A ADOPTAR

- Notificación a la Dirección de Obra en caso de incumplimiento.

CONTROL N° 2. CONTROL DE SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE

- Incremento de partículas en suspensión
- Alteración de la estructura edáfica y pérdida efectiva de suelo

DEFINICIÓN DEL CONTROL

- Control visual de sólidos en suspensión por el paso de vehículos y maquinaria

OBJETIVO

- Evitar niveles elevados de sólidos en suspensión.

INDICADOR DE CUMPLIMIENTO

- Ausencia de polvo excesivo de acuerdo con el criterio del Coordinador Ambiental. Señalización de la limitación de velocidad para los vehículos y maquinaria.

RESPONSABLE DE SU GESTIÓN

- Promotor a través del Coordinador Ambiental

MOMENTO DE APLICACIÓN

- Durante toda la fase constructiva, especialmente durante periodos de sequedad ambiental.

MEDIDAS A ADOPTAR

- Ejecución de riegos con camiones cisterna en zonas de paso de vehículos y maquinaria. Señalización de la limitación de velocidad.

CONTROL N° 3. LIMITACIÓN DEL ESPACIO UTILIZADO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE

- Modificación de la geomorfología
- Incremento de procesos erosivos
- Alteración de la estructura edáfica y pérdida efectiva de suelo
- Afección directa sobre elementos geológicos.
- Alteración de la red de drenaje.
- Arrastre de sedimentos a los cauces.
- Eliminación directa de la vegetación
- Alteración y pérdida de biotopos
- Molestias a la población.
- Pérdida del uso del suelo

DEFINICIÓN DEL CONTROL

- Adecuación del espacio utilizado durante la ejecución de las obras al especificado en proyecto.

OBJETIVO

- Evitar ocupaciones adicionales.

INDICADOR DE CUMPLIMIENTO

- Coincidencia del señalamiento del replanteo con los planos de proyecto. Ausencia de evidencias de paso de vehículos y maquinaria (rodaduras en terreno natural) fuera de las zonas balizadas. Correcto balizamiento de las zonas definidas para la ejecución de la obra.

RESPONSABLE DE SU GESTIÓN

- Promotor a través del Coordinador Ambiental

MOMENTO DE APLICACIÓN

- Durante toda la obra. Controles semanales de cumplimiento.

MEDIDAS A ADOPTAR

- Notificación a la Dirección de Obra si se detectan sobreocupaciones. Solicitud de reparación del señalamiento.
- En caso de que sea técnicamente necesaria la sobreocupación de terrenos el contratista deberá solicitarlo a la Dirección Ambiental para su autorización bajo criterios ambientales.

CONTROL N° 4. CONTROL DE EROSIÓN

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE

- Incremento de procesos erosivos

- Alteración de la estructura edáfica y pérdida efectiva de suelo
- Arrastre de sedimentos a los cauces.

DEFINICIÓN DEL CONTROL

- Control de pérdida de suelo en superficies desnudas durante las obras

OBJETIVO

- Evitar la aparición de erosiones.

INDICADOR DE CUMPLIMIENTO

- Ausencia de surcos o acarcavamientos en superficies desnudas.

RESPONSABLE DE SU GESTIÓN

- Promotor a través del Coordinador Ambiental

MOMENTO DE APLICACIÓN

- Durante toda la obra. Controles semanales especialmente en época de lluvias.

MEDIDAS A ADOPTAR

- Notificación a la Dirección de Obra en caso de detección. Solicitud de instalación de dispositivos de retención perpendiculares de flujo (geotextiles).

CONTROL N° 5. GESTIÓN DE LA TIERRA VEGETAL

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE

- Incremento de procesos erosivos
- Alteración de la estructura edáfica y pérdida efectiva de suelo
- Alteración de la red de drenaje.
- Arrastre de sedimentos a los cauces.
- Eliminación directa de la vegetación
- Alteración y pérdida de hábitats
- Pérdida del uso del suelo.

DEFINICIÓN DEL CONTROL

- Supervisión de la retirada y mantenimiento de la tierra vegetal.

OBJETIVO

- La tierra vegetal a utilizar en las fases de restitución y restauración es suficiente en cantidad y calidad.

INDICADOR DE CUMPLIMIENTO

- En fase de apertura de campos correcta retirada del horizonte vegetal del suelo. En el resto de fases de obra adecuado mantenimiento (acopio en cordones no mayores de 1,5 m, ausencia de evidencias de pisoteo de vehículos y maquinaria o mezcla con tierras de excavación).

RESPONSABLE DE SU GESTIÓN

- Promotor a través del Coordinador Ambiental
- MOMENTO DE APLICACIÓN**

- Durante toda la obra. Controles semanales.

MEDIDAS A ADOPTAR

- Notificación a la Dirección de Obra en caso de incidentes. Solicitud de aportes externos en caso de que la tierra vegetal no sea suficiente en cantidad y calidad para la restitución y restauración de terrenos.

CONTROL N° 6. GESTIÓN DE SOBRANTES PROCEDENTES DE EXCAVACIONES

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE

- Incremento de procesos erosivos
- Alteración de la estructura edáfica y pérdida efectiva de suelo
- Alteración de la red de drenaje.
- Arrastre de sedimentos a los cauces.
- Eliminación directa de la vegetación
- Alteración y pérdida de hábitats
- Pérdida del uso del suelo.

DEFINICIÓN DEL CONTROL

- Supervisión de la gestión de las tierras sobrantes procedentes de las excavaciones.

OBJETIVO

- Ausencia de tierras procedentes de excavación en terreno natural.

INDICADOR DE CUMPLIMIENTO

- Presencia de tierras procedentes de excavación en terreno natural.

RESPONSABLE DE SU GESTIÓN

- Promotor a través del Coordinador Ambiental

MOMENTO DE APLICACIÓN

- En fase de restitución de los terrenos.

MEDIDAS A ADOPTAR

- Notificación a la Dirección de Obra en caso de detección de tierras de excavación en superficies naturales. Solicitud de reutilización o, si no es técnicamente posible, solicitud de recogida y traslado a vertedero.

CONTROL N° 7. VERTIDOS SOBRE SUELOS O CAUCES

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE

- Contaminación de suelos como consecuencia de accidentes (potencial)
- Contaminación de cursos de agua como consecuencia de accidentes (potencial)

DEFINICIÓN DEL CONTROL

- Presencia de suelos contaminados.

OBJETIVO

- Ausencia de contaminación de suelo.

INDICADOR DE CUMPLIMIENTO

- Detección visual de suelos contaminados. Abastecimientos de combustible y mantenimientos de maquinaria realizados de forma correcta. Correctos almacenamientos de aceites y combustibles. Habilitación de zonas para limpieza de canaletas de hormigoneras. Almacenamiento de materiales y parques de maquinarias a una distancia de unos 100 m de cursos hídricos.

RESPONSABLE DE SU GESTIÓN

- Promotor a través del Coordinador Ambiental

MOMENTO DE APLICACIÓN

- Durante todo el periodo de las obras.

MEDIDAS A ADOPTAR

- Notificación a la Dirección de Obra en caso de incumplimiento de medidas o de detección de vertidos. Solicitud de limpieza de suelos (retirada de la parte contaminada y correcta gestión de la misma).

CONTROL Nº 8. FUNCIONAMIENTO DRENAJES EXISTENTES

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE

- Alteración de la red de drenaje por la implantación de los elementos necesarios para la instalación

DEFINICIÓN DEL CONTROL

- Supervisión del correcto estado y funcionamiento de los drenajes naturales existentes.

OBJETIVO

- Continuidad en la red de drenaje natural durante las obras.

INDICADOR DE CUMPLIMIENTO

- Ausencia de encharcamientos en los alrededores de la zona de obra, detección visual.

RESPONSABLE DE SU GESTIÓN

- Promotor a través del Coordinador Ambiental

MOMENTO DE APLICACIÓN

- Durante todo el periodo de las obras.

MEDIDAS A ADOPTAR

- Notificación a la Dirección de Obra en caso de incidentes.

CONTROL N° 9. DETECCIÓN VEGETACIÓN DE INTERÉS

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE

- Eliminación directa de la vegetación
- Alteración y pérdida de biotopos.

DEFINICIÓN DEL CONTROL

- Detección previa de especímenes o comunidades vegetales de interés y proceder a su señalamiento en caso de detección.

OBJETIVO

- Salvaguardar aquellos ejemplares o comunidades vegetales de mayor valor.

INDICADOR DE CUMPLIMIENTO

- Ausencia de daños en ejemplares de vegetación protegidas, de ejemplares de interés o de comunidades de singular valor, detectados en prospección en fase de replanteo previo a la apertura de campas.

RESPONSABLE DE SU GESTIÓN

- Promotor a través del Coordinador Ambiental

MOMENTO DE APLICACIÓN

- Detección durante el replanteo, no afección durante el resto de las fases de obra.

MEDIDAS A ADOPTAR

- Notificación a la Dirección de Obra en caso de detección. Solicitud de no afección modificando ubicación de los diferentes elementos, solicitud de instalación de protecciones en los ejemplares o comunidades de interés para evitar que sean dañados por la acción de la maquinaria.

CONTROL N° 10. GESTIÓN DE LOS RESTOS VEGETALES

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE

- Eliminación directa de la vegetación

DEFINICIÓN DEL CONTROL

- Supervisión de la retirada de los restos vegetales procedentes de la apertura de campas.

OBJETIVO

- Evitar la proliferación de plagas y el incremento del riesgo de incendios.

INDICADOR DE CUMPLIMIENTO

- Ausencia de restos vegetales procedentes de la obra.

RESPONSABLE DE SU GESTIÓN

- Promotor a través del Coordinador Ambiental

MOMENTO DE APLICACIÓN

- Una vez realizado el desbroce.

MEDIDAS A ADOPTAR

- Notificación a la Dirección de Obra en caso de incorrecta gestión. Solicitud de retirada y correcta gestión de los restos vegetales.

CONTROL Nº 11. SUPERVISIÓN PLAN DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE

- Riesgo de accidentes que conlleven la afección directa sobre la vegetación (incendios).

DEFINICIÓN DEL CONTROL

- Control de las medidas de prevención de incendios.

OBJETIVO

- Evitar la aparición de incendios.

INDICADOR DE CUMPLIMIENTO

- Cumplimiento de las medidas de prevención de incendios aprobadas.

RESPONSABLE DE SU GESTIÓN

- Promotor a través del Coordinador Ambiental

MOMENTO DE APLICACIÓN

- Durante toda la obra

MEDIDAS A ADOPTAR

- Notificación a la Dirección de Obra en caso de incumplimiento. Solicitud de cumplimiento

CONTROL Nº 12. DETECCIÓN PREVIA DE FAUNA DE INTERÉS

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE

- Alteración y pérdida de hábitats.
- Molestias por la presencia de personal y maquinaria.
- Atropellos de fauna

DEFINICIÓN DEL CONTROL

- Inventario de fauna antes del comienzo de las obras.

OBJETIVO

- Minimizar la afección a la fauna.

INDICADOR DE CUMPLIMIENTO

- No afección a especies de fauna de interés

RESPONSABLE DE SU GESTIÓN

- Promotor a través del Coordinador Ambiental

MOMENTO DE APLICACIÓN

- Antes del comienzo de las obras.

MEDIDAS A ADOPTAR

- Notificación a la Dirección de Obra en caso de detección. Solicitud de no afección modificando superficies o periodificando las obras en los puntos sensibles.

CONTROL Nº 13. ATROPELLOS DE FAUNA

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE

- Atropellos de fauna

DEFINICIÓN DEL CONTROL

- Controlar la presencia de individuos atropellados por parte de vehículos y maquinaria de obra.

OBJETIVO

- Minimizar la afección a la fauna.

INDICADOR DE CUMPLIMIENTO

- Ausencia de ejemplares atropellados (sobre todo anfibios y reptiles por su menor movilidad) en zona de obras.

RESPONSABLE DE SU GESTIÓN

- Promotor a través del Coordinador Ambiental

MOMENTO DE APLICACIÓN

- Durante la totalidad de ejecución de las obras.

MEDIDAS A ADOPTAR

- Antes de los desbroces se realizarán prospecciones de fauna localizando, protegiendo, y en su caso retirando las especies de escasa movilidad (fundamentalmente Tortuga Mediterránea). Durante la fase de construcción se llevará a cabo un control específico en esta zona para garantizar la no afección a anfibios protegidos.
- Se deberán respetar los límites de velocidad establecidos para la obra.

CONTROL Nº 14. DETECCIÓN ESPECIES INVASORAS

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE

- Alteración y pérdida de hábitats.

DEFINICIÓN DEL CONTROL

- Detección precoz de la introducción de especies invasoras.

OBJETIVO

- Evitar la introducción de especies invasoras en el entorno.

INDICADOR DE CUMPLIMIENTO

- Limpieza de maquinaria, control de la procedencia de los préstamos, rápida restauración de terrenos degradados, especies autóctonas en revegetación, ausencia de especies invasoras desde el inicio de los trabajos.

RESPONSABLE DE SU GESTIÓN

- Promotor a través del Coordinador Ambiental

MOMENTO DE APLICACIÓN

- Durante la ejecución de las obras.

MEDIDAS A ADOPTAR

- Información a la contrata encargada de la ejecución de las obras.

CONTROL N° 15. PERMEABILIDAD VÍAS DE COMUNICACIÓN EXISTENTES

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE

- Molestias a la población por la actividad de la obra.
- Afección a infraestructuras existentes por afección o cruzamiento de las mismas.

DEFINICIÓN DEL CONTROL

- Controlar que se mantiene la permeabilidad en las afecciones a las vías de comunicación existentes.

OBJETIVO

- Minimizar la afección al medio socioeconómico.

INDICADOR DE CUMPLIMIENTO

- Se mantiene la libre circulación por los viales existentes cruzados o afectados o se habilitan alternativas, instalando la correspondiente señalización.

RESPONSABLE DE SU GESTIÓN

- Promotor a través del Coordinador Ambiental

MOMENTO DE APLICACIÓN

- Durante la totalidad de ejecución de las obras.

MEDIDAS A ADOPTAR

- Notificación a la Dirección de Obra en caso de incidentes.

CONTROL N° 16. CONSERVACIÓN ELEMENTOS ARTIFICIALES AFECTADOS

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE

- Molestias a la población por la actividad de la obra.
- Afección a infraestructuras existentes por afección o cruzamiento de las mismas.

DEFINICIÓN DEL CONTROL

- Conservación elementos artificiales existentes en zona de trabajo (tubos, muretes, vallas, acequias, lindes, mojones, etc.).

OBJETIVO

- Minimizar la afección al medio socioeconómico.

INDICADOR DE CUMPLIMIENTO

- No afección o alternativa a los mismos

RESPONSABLE DE SU GESTIÓN

- Promotor a través del Coordinador Ambiental

MOMENTO DE APLICACIÓN

- Durante la totalidad de ejecución de las obras.

MEDIDAS A ADOPTAR

- Notificación a la Dirección de Obra en caso de incidentes. Propuesta de alternativa o reparación durante las obras.

CONTROL N° 17. FASE DE RESTITUCIÓN

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE

- Modificación de la geomorfología.
- Incremento de procesos erosivos.
- Alteración de la estructura edáfica y pérdida efectiva de suelo
- Alteración de la red de drenaje.
- Arrastre de sedimentos a los cauces naturales.
- Eliminación directa de la vegetación.
- Alteración y pérdida de hábitats.
- Pérdida del uso tradicional del suelo
- Afección a infraestructuras.

DEFINICIÓN DEL CONTROL

- Se deberá supervisar la correcta ejecución de la fase de restitución.

OBJETIVO

- Recuperación de las superficies donde han tenido lugar ocupaciones temporales, así como de todos los elementos afectados durante las obras.

INDICADOR DE CUMPLIMIENTO

- La restitución topográfica, descompactación y reposición de la tierra vegetal en aquellas superficies donde no se ubican instalaciones permanente es realizada de forma correcta, de acuerdo con el criterio del Coordinador Ambiental

RESPONSABLE DE SU GESTIÓN

- Promotor a través del Coordinador Ambiental

MOMENTO DE APLICACIÓN

- En la fase final de la obra.

MEDIDAS A ADOPTAR

- Notificación a la Dirección de Obra si se considera que no se realiza de forma correcta.

CONTROL Nº 18. RESTAURACIÓN

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE

- Incremento de procesos erosivos.
- Arrastre de sedimentos a los cauces naturales.
- Eliminación directa de la vegetación.
- Alteración y pérdida de hábitats.

DEFINICIÓN DEL CONTROL

- Correcta ejecución de la fase de restauración vegetal.

OBJETIVO

- La restauración se realizar de acuerdo con lo especificado en proyecto.

INDICADOR DE CUMPLIMIENTO

- Adecuación de las actuaciones ejecutadas a las especificadas en proyecto (adecuación de los materiales, mediciones y ubicación de las actuaciones).

RESPONSABLE DE SU GESTIÓN

- Promotor a través del Coordinador Ambiental

MOMENTO DE APLICACIÓN

- Durante la fase de restauración vegetal.

MEDIDAS A ADOPTAR

- Notificación a la Dirección de Obra. Solicitud en caso de incumplimiento. Propuesta de actuaciones adicionales.

CONTROL Nº 20. GESTIÓN DE RESIDUOS

IMPACTO AL QUE SE DIRIGE

- Contaminación de suelos como consecuencia de accidentes (potencial)
- Contaminación de cursos de agua como consecuencia de accidentes (potencial)

DEFINICIÓN DEL CONTROL

- Control de la correcta gestión de los residuos generados en la obra.

OBJETIVO

- Garantizar que los residuos son gestionados de acuerdo con lo especificado en la legislación vigente.

INDICADOR DE CUMPLIMIENTO

- Separación, almacenamiento y eliminación realizada de forma correcta. Comprobación visual y documental.

RESPONSABLE DE SU GESTIÓN

- Promotor a través del Coordinador Ambiental

MOMENTO DE APLICACIÓN

- Durante toda la obra.

MEDIDAS A ADOPTAR

- Notificación a la Dirección de Obra. Solicitud en caso de incumplimiento. Propuesta de actuaciones adicionales

Patrimonio cultural y arqueológico

Con respecto al patrimonio cultural se deberá seguir las indicaciones del servicio de Patrimonio del Consell Insular de Menorca.

8.1.2. Registros a generar

Para llevar a cabo un registro de los controles anteriormente definidos el Coordinador Ambiental deberá rellenar semanalmente un acta con los controles efectuados, las incidencias detectadas y las medidas ambientales propuestas. Esta acta deberá ser remitida a la Dirección de Obra al final de cada semana, de manera que se puedan poner en marcha las medidas preventivas, minimizadoras o correctoras que se consideren. Además de la entrega de esta acta, se deberán mantener reuniones periódicas con la DDO para asesorar sobre posibles aspectos medioambientales que surjan en la obra, y para informar de lo visto durante las visitas al campo llamando la atención sobre los comportamientos medioambientalmente incorrectos observados.

Con carácter mensual se deberá elaborar un informe con los aspectos ambientales más destacables acontecidos en la obra.

Con carácter trimestral se presentará un informe a la administración con el siguiente contenido:

- Descripción del desarrollo de los trabajos desde la emisión del último informe de obras o de estado final de la instalación tras la finalización de estas, junto con un resumen del seguimiento ambiental efectuado a lo largo de la fase de obras, medidas protectoras y correctoras adoptadas, incidencias o imprevistos acontecidos y soluciones adoptadas, gestión de residuos de obra. Descripción detallada del estado final del área afectada en relación a todos los aspectos contemplados.
- Reportaje fotográfico con los aspectos más destacables de la actuación.

En el informe final se incluirá además la siguiente información:

- Plano “as built” a escala 1:5.000 o mayor detalle, y dotado de coordenadas UTM, en el que se refleje la situación real de todas las instalaciones e infraestructuras de la Planta, así como las zonas donde se llevaron a cabo medidas protectoras y correctoras.
- Ficheros digitales del plano “as built”.

8.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

Se comprobará durante los tres primeros años de fase de operación la efectividad de todas las medidas preventivas y correctoras propuestas en este estudio, así como las que se consideren en la DIA. En caso de considerarse necesario se pondrán medidas adicionales.

Las labores de seguimiento ambiental en fase de explotación van a estar centradas en los siguientes aspectos fundamentales:

- Seguimiento del impacto sobre la fauna, sobre todo en lo referente a colisión en el vallado perimetral.
- Seguimiento de la efectividad de las medidas de restauración aplicadas.
- Gestión de los residuos generados en la explotación.

A continuación se detallan los controles específicos a llevar a cabo en fase de explotación.

8.2.1. Control de fauna

Los controles de fauna se llevarán a cabo mediante visitas mensuales a la Planta en explotación durante los 3 primeros años del funcionamiento por parte de técnicos competentes.

Se llevará a cabo un control específico de avifauna por el riesgo de colisión en el vallado perimetral.

Para llevar a cabo el control de colisiones se realizará una revisión del perímetro del vallado perimetral.

De este modo se llevará a cabo una búsqueda intensiva de cadáveres o cualquier resto de aves que se encuentren y cuya presencia se asocie a una colisión.

Para llevar a cabo un control de los muestreos realizados se registrará una ficha estándar de recogida de datos que contendrá la siguiente información

- Fecha muestreo.
- Nombre y contacto del observador.
- Coordenadas UTM de los restos.
- Identificación de la especie (nombre científico y común).
- Sexo.
- Madurez del individuo (juvenil o adulto).
- Momento aproximado de la muerte.
- Estado del cadáver: reciente, parcialmente descompuesto, huesos y restos, depredado.
- Fotografía del ejemplar

8.2.2. Informes a elaborar

Durante los tres primeros años de la explotación se elaborarán informes anuales donde se incluirán los resultados de los seguimientos. Los informes tendrán el siguiente contenido:

1. Estado de conservación de suelos.
2. Incidencias respecto a la fauna.
3. Los resultados de las medidas de restauración aplicadas: % de cobertura vegetal alcanzada, % de viabilidad de las plantaciones, presencia de erosiones, funcionamiento de la red de drenaje, presencia de residuos o vertidos.
4. Conclusiones.

8.3. FASE DE DESMANTELAMIENTO

En un plazo de dos meses previos a la fase de desmantelamiento se notificará al Órgano Ambiental el comienzo de esta fase.

Durante las obras de desmantelamiento se pondrá en marcha una vigilancia ambiental similar a la llevada a cabo en fase de construcción. Los informes y registros a generar serán de la misma periodicidad y naturaleza que los descritos para la fase de construcción.

En general los controles a realizar van a coincidir con los especificados para las obras de construcción. No obstante, en particular, se comprobará la retirada de las estructuras de la planta fotovoltaica, con la menor afección posible, evitando el abandono de elementos ajenos al medio.

Se presentará a Órgano Ambiental un informe posterior al desmantelamiento en un plazo de dos meses contados desde la finalización de los trabajos de

desmantelamiento del parque. Estará acompañado por un reportaje fotográfico que refleje el estado final del área, y realizada la correspondiente revegetación.

9. CONCLUSIONES

Como conclusión al Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de la PLANTA FOTOVOLTAICA denominada ARMADILLO de 5 MWp, promovido por FOTOVOLTAICA ARMADILLO, S.L., y tras haber analizado todos los posibles impactos que el mismo pudiera generar, se deduce que dicho proyecto produce un impacto global compatible, por lo que en su conjunto es VIABLE con la consideración de las medidas preventivas y correctoras activadas y la puesta en marcha del Programa de Vigilancia Ambiental.

Ciudadella de Menorca, 18 de noviembre de 2020

Xavier Quintana Martínez
Enginyer Industrial
Col·legiat 370 COEIB

10. NORMATIVA

NORMATIVA INTERNACIONAL

- Convención marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Acuerdo de París (París, 12 de diciembre de 2015).
- Convención sobre el acceso a la información, la participación pública en la toma de decisiones y el acceso a la justicia en asuntos ambientales (Aarhus, 25 de junio de 1998).
- Convenio sobre la diversidad biológica (Río de Janeiro, 5 de junio de 1992).
- Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (Ramsar, 21 de diciembre de 1975).
- Convención sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural (París, 16 de noviembre de 1972).

NORMATIVA COMUNITARIA

- Reglamento (UE) N° 1357/2014 de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por el que se sustituye el Anexo III de la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.
- Decisión 2014/955/UE 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.
- Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de noviembre de 2010, sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación).
- Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.
- Directiva 2008/98/CE, de 19 de noviembre, por la que se regula los residuos y deroga determinadas Directivas de regulación.
- Directiva 2008/50/CE relativa a la calidad del aire ambiente y una atmósfera más limpia en Europa.
- Reglamento (CE) n° 1272/2008 sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y mezclas (CLP), modificado por el Reglamento 618/2012 de la Unión Europea.
- Directiva 2006/44 CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 6 Sep. Calidad de las aguas continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces.
- Directiva 2004/35 CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 Abril. Responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales.
- Directiva 2000/532/CE de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, por la que se establece una lista de residuos peligrosos.
- Directiva 97/62/CEE, de 23 de octubre, por el que se adapta al Progreso Científico y Técnico la Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo de 1991, relativa

a la Conservación de los Hábitats Naturales de la Fauna y Flora Silvestres, (Directiva Hábitat).

- Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo de 1991, relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales de la Fauna y Flora Silvestres, (Directiva Hábitat).
- Directiva 91/244/CEE, de 6 de marzo de 1991, por la que se modifica la Directiva 79/409/CEE, relativa a la Conservación de las Aves Silvestres.
- Directiva 97/11 CE del Consejo, de 3 Mar. 1997 (modificación Directiva 85/337 CEE relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente).
- Directiva 85/337 CEE del Consejo, de 27 Jun. 1985 (evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente).
- Directiva 79/409 del Consejo de 2 de abril de 1979 relativa a la conservación de las aves silvestres (DOCE serie L 103, de 25.4.79). Actualizada mediante la Directiva Aves 91/244, de 6 de marzo de la Comisión (DOCE serie L 115, de 8.5.1991).

NORMATIVA ESTATAL

- Constitución Española de 1978: Artículo 45

Información ambiental

- Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente.

Evaluación de Impacto Ambiental

- Ley 21/2013, de 9 de Diciembre, de Evaluación de Impacto Ambiental.

Espacios Naturales

- Ley 30/2014, de 3 de diciembre, de Parques Nacionales.
- Real Decreto 1274/2011, de 16 de septiembre, por el que se aprueba el Plan estratégico del patrimonio natural y de la biodiversidad 2011-2017, en aplicación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Ley 42/2007 de 13 Diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, rectificada por corrección de errores del 11 de febrero de 2008.
- Ley 5/2007, de 3 de abril, de la Red de Parques Nacionales.
- Real Decreto 1421/2006 de 1 diciembre, que modifica Real Decreto 1997/1995 de 7 diciembre de medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.
- Ley 43/2003 de 21 de noviembre, de Montes, modificado por la Ley 10/2006.

- Real Decreto 435/2004, de 12 de marzo, por el que se regula el Inventario nacional de zonas húmedas.
- Real Orden, de 28 de octubre de 1999, por la que se declaran provisionalmente las zonas propuestas para su inclusión en la Red Europea Natura 2000, como espacios naturales en régimen de protección general.
- Real Decreto 1193/1998, de 12 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Ley 40/1997, de 5 de noviembre, sobre reforma de la ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Fauna y Flora. Modificada por la Ley 41/1997, de 5.11.1997.
- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Real Decreto 439/1990 de 30 marzo, por el que se regula el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y modificaciones posteriores.

Montes

- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de montes.
- Ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.

Flora y Fauna

- Orden AAA/1351/2016, de 29 de julio, por la que se modifica el anexo del 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.
- Orden AAA/75/2012, de 12 de enero, por la que se incluyen distintas especies en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial para su adaptación al Anexo II del Protocolo sobre zonas especialmente protegidas y la diversidad biológica en el Mediterráneo.
- Real Decreto 1628/2011, de 14 de noviembre, por el que se regula el listado y catálogo español de especies exóticas invasoras.
- 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.
- 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.

Aire

- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- Ley 34/2007, de 15 de diciembre, calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono.
- Real Decreto 717/1987, 27 de mayo, sobre contaminación atmosférica por dióxido de nitrógeno y plomo: normas de calidad del ambiente.
- Real Decreto 1613/1985, de 1 de agosto, por el que se modifica parcialmente el Decreto 833/1975, de 6 de febrero, y se establecen nuevas normas de calidad del aire en lo referente a la contaminación por dióxido de azufre y partículas.
- Decreto 833/1975, de 6 de febrero, que desarrolla la ley 38/1972 de Protección del medio Ambiente Atmosférico.

Ruido

- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de ruido.
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

Aguas

- Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.
- Real Decreto 60/2011, de 21 de enero, sobre las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas.
- Ley 10/2001, de 5 de julio, por la que se aprueba el Plan Hidrológico Nacional.
- Orden ARM/1312/2009, de 20 de mayo, por la que se regulan los sistemas para realizar el control efectivo de los volúmenes de agua utilizados por los aprovechamientos de agua del dominio público hidráulico, de los retornos al citado dominio público hidráulico y de los vertidos al mismo.
- Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
- Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica.
- Orden MAM/1873/2004 por la que se aprueban los modelos oficiales para la declaración de vertido y se desarrollan determinados aspectos relativos a la autorización de vertido y liquidación del canon de control de vertidos regulados en el Real Decreto 606/2003.
- Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el 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 VIII de la Ley 29/1985 de 2 de agosto, de Aguas.

- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Real Decreto 995/2000, de 2 de junio, por el que se fijan objetivos de calidad para determinadas sustancias contaminantes y se modifica el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- Orden de 13 de marzo de 1989 por la que se incluye en la de 12 de noviembre de 1987 la normativa aplicable a nuevas sustancias nocivas o peligrosas que pueden formar parte de determinados vertidos de aguas residuales.
- Real Decreto 927/1988 de 29 Julio .Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica, en desarrollo de los Títulos II y III de la Ley 29/1985, de Aguas. (modificado Anexo I por Real Decreto 1541/1994).
- Orden de 12 de noviembre de 1987 sobre normas de emisión, objetivos de calidad y métodos de medición de referencia relativos a determinadas sustancias nocivas o peligrosas contenidas en los vertidos de aguas residuales.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de Abril por el que se aprueba el Reglamento de 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 (Modificado por Real Decreto 606/2003, y por Real Decreto 1315/1992 con el fin de incorporar a la legislación interna la Directiva del Consejo 80/68/CEE de 17 de Diciembre de 1979, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación causada por determinadas sustancias peligrosas).

Residuos

- Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos Contaminados.
- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero.
- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de RCD.
- Real Decreto 679/2006 por el que se regula la gestión de aceites.
- Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de envases y residuos de envases, y por el que se modifica el reglamento para su ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.
- Real Decreto 9/2005, de 18 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

- Real Decreto 1481/2001 por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la ley 11/1997, de 24 de abril de Envases y Residuos de Envases.
- Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Ley 11/1997, de 24 de abril de Envases y Residuos de Envases.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de Junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la ley 20/1986, de 14 de Mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de Julio.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Orden de 13 de octubre de 1989 por la que se determinan los métodos de caracterización de los residuos tóxicos y peligrosos.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la ley 20/1986 Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

Actividades potencialmente contaminadoras

- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera.
- Ley 16/2002 de 1 Julio. Prevención y control integrados de la contaminación (IPPC).

Suelo

- Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Suelo.
- Ley 8/2007, de 28 de mayo, de Suelo.

Paisaje

- Instrumento de ratificación del Convenio Europeo del Paisaje (número 176 del Consejo de Europa), hecho en Florencia el 20 de octubre de 2000. BOE 5 de febrero de 2008.

Desarrollo rural

- Ley 45/2007, de 13 de diciembre, para el desarrollo sostenible del medio rural.

Ordenación del territorio

- Real Decreto Legislativo 2/2008. Texto refundido de la Ley del suelo.

Patrimonio Histórico

- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.

Responsabilidad Medioambiental

- Real Decreto 183/2015, de 13 de marzo, por el que se modifica el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, aprobado por el Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre.
- Ley 11/2014, de 3 de julio, por la que se modifica la ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Real Decreto 2090/2008, de 22 diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de responsabilidad Medioambiental.

NORMATIVA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ISLAS BALEARES

Evaluación de Impacto Ambiental

- Ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental de las Islas Baleares.

Espacios Naturales

- 30/05/2008 Corrección de errores del acuerdo del Consejo de Gobierno por el cual se crean nuevas zonas de especial protección para las aves (ZEPA) y se amplía algunas existentes a Mallorca y Menorca (Anexos I e II).
- Acuerdo del Consejo de Gobierno del día 28 septiembre de 2007 sobre el inicio del expediente por el que se crean nuevas zonas de especial protección para las aves (ZEPA) y se amplía la superficie de algunas ya existentes en la isla de Mallorca y de Menorca.
- Orden del consejero de Medio Ambiente, de 21 de mayo de 2007, por la cual se crea la Autoridad de Gestión del Paraje Natural de la Serra de Tramuntana.
- 16/03/2007 Acuerdo del Consejo de Gobierno de 16 de marzo de 2007, por el que se declara Paraje Natural de la Serra de Tramuntana.
- Decreto 19/2007 de 16 de marzo, por el que aprueba el Plan de Ordenación de Recursos Naturales de la Serra de Tramuntana.
- Decreto 29/2006, de 24 de marzo, por el cual se aprueba la ampliación de la lista de Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) y se declaran más Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) en el ámbito de las Illes Balears (BOIB nº 51 ext. de 06.04.06).
- Decreto 28/2006, de 24 de marzo, por el cual se declaran Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) en el ámbito de las Illes Balears (BOIB nº 47 ext. de 01.04.06).
- Ley 5/2005, de 26 de mayo, para la conservación de los espacios de relevancia ambiental (LECO).
- 23/11/2001 Decreto 130/2001, de 23 de noviembre, por el que se aprueba la delimitación a escala 1:5000 de las áreas de encinar protegido.
- Decreto 130/2001, de 23 de noviembre, por el que se aprueba la delimitación a escala 1:5.000 de las áreas de encinar protegido.

- Acuerdo del Consejo de Gobierno por el que se aprueba definitivamente la lista de lugares de importancia comunitaria (LIC) aprobada por el Acuerdo del Consejo de Gobierno de 28 julio de 2000 en el ámbito de las Islas Baleares.
- Ley 1/1991, de 20 de enero, de espacios naturales y régimen urbanístico de las Áreas de especial protección.
- Decreto 14/2015, de 27 de marzo, por el que se aprueban cinco planes de gestión de determinados espacios protegidos red Natura 2000 de las Illes Balears. Plan de Gestión: Red Natura 2000. Estanques Temporales (Basses de la marina de Lluçmajor).

Fauna y Flora

- 12/08/2010 Resolución del director general de Biodiversidad, mediante la cual se hace pública la inclusión de determinados árboles en el Catálogo de Árboles Singulares de la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares.
- 15/01/2005 Resolución mediante la cual se hace pública la inclusión y exclusión de determinadas especies de árboles en el Catálogo de Árboles Singulares de la CAIB
- 15/05/2008 Resolución del consejero de Medio Ambiente de inclusión de diversas especies en el Catálogo Balear de Especies Amenazadas y de Especial Protección.
- Decreto 75/2005, de 8 de julio, por el cual se crea el Catálogo Balear de Especies amenazadas y de Especial protección, las Áreas Biológicas Críticas y el Consejo Asesor de Fauna y Flora de les Illes Balears.
- Resolución del consejero de Medio Ambiente de inclusión de diversas especies en el Catálogo Balear de Especies Amenazadas y de Especial Protección.
- Resolución 130/2001, de 23 de noviembre, por el que se aprueba la delimitación a escala 1:5.000 de las áreas de encinar protegido.
- Ley 6/1991, de 20 de marzo, de protección de los árboles singulares.

Atmósfera

- Ley 1/2007, de 16 de marzo, contra la contaminación acústica de las Illes Balears.
- Acuerdo de la Comisión Bilateral de Cooperación Administración General del Estado - Comunidad Autónoma de las Islas Baleares en relación con la Ley de las Islas Baleares 1/2007, de 16 de marzo, contra la contaminación acústica de las Islas Baleares.
- Ley 3/2005, de 20 de abril, de protección del medio nocturno de las Illes Balears.
- Decreto 20/1987, para la protección del medio ambiente contra la contaminación por emisión de ruidos y vibraciones.

Aguas

- Ley 13/2012, de 20 de noviembre, de medidas urgentes para la activación económica en materia de industria y energía, nuevas tecnologías, residuos, aguas, otras actividades y medidas tributarias.

- Resolución de 28 de mayo de 2002, por la cual se dispone la publicación de las determinaciones del contenido normativo del Plan hidrológico de las Islas Baleares, aprobado mediante el Real decreto 378/2001, de 6 de abril.
- Decreto 49/2003, de 9 de mayo, por el que se declaran las zonas sensibles en las Islas Baleares.

Residuos

- Ley 13/2012, de 20 de noviembre, de medidas urgentes para la activación económica en materia de industria y energía, nuevas tecnologías, residuos, aguas, otras actividades y medidas tributarias.

Patrimonio Histórico

- Ley 12/1998, de 21 de diciembre del Patrimonio Histórico de las Illes Balears (BOIB de 9.12.98).

NORMATIVA MALLORCA

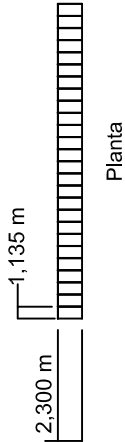
- Plan Territorial Insular de Mallorca, (Aprobadas por acuerdo del Pleno del Consejo Insular de Mallorca el 13 de diciembre de 2004 - BOIB núm. 188 Ext. De 31-12-2004. Actualizadas de acuerdo con la modificación número 1 aprobada el 3 de junio de 2010 - BOIB núm . 90 de 15-06-2010, y con la modificación número 2 aprobada el 13 de enero de 2011 - BOIB núm. 18 Ext. de 4-02-2011) (Aprobadas por acuerdo del Pleno del Consejo Insular de Mallorca el 13 de diciembre de 2004 - BOIB núm. 188 Ext. de 31-12-2004. Actualizadas de acuerdo)

NORMATIVA AYUNTAMIENTO LLUCMAJOR

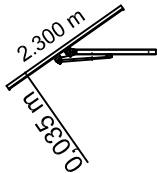
- Ordenança de Protecció del Medi Ambient, BOIB n. 102 de 25/08/92
- Revisió i Adaptacion del Plan General Municipal de ordenación 1984 de Llucmajor, aprobado definitivamente el 13/12/1985

12. PLANOS

DETALLES DE INSTALACIÓN



Planta



Vista lateral

SIMBOLOGÍA:

Límite de la propiedad:

Paneles FV:

CMM:

CT:

Inversores:

Caminos:

Vallado (7,53 ha):

Perímetro placas solares (5,2 ha):

Zanjas:

DATOS INSTALACIÓN:

Potencia Nominal instalación: 2,316 MW

Potencia Pico instalación: 5 MWp

Potencia de panel: 550 Wp

Centros de Transformación: 2 de 2,5 MVA

Configuración general:
9100 módulos totales
26 módulos por string
17 strings por Inversor
21 inversores
350 trackers totales
175 trackers por CT

Configuración tracker:
5 m de pitch
2,7 m entre filas
3 m ancho de camino



Documento:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PLANTA FOTOVOLTAICA ARMANDILLO DE 5 MW Y CONEXIÓN A RED DE MT

Xavier Quintana Martínez
Enginyer Industrial (Col. 370)

Plano:
Implantación general

Situación:

Polígono 35, Parcela 5, Urb. Sa Torre, T.M. de Lluçmajor

ENGITEC
ESTUDI D'ENGINYERIA

Carrer Manobres, 18-1 (POICI) . 07760 Ciutadella de Menorca
info@engitecmenorca.es
Tel -Fax 971 38 63 01

Solicitante:

SOLEN ENERGIA BALEARIS, S.L.

Cristòfol Al·lès Bosch

Fecha:

T. S. Projectista (Col. 2716) Novembre-2020

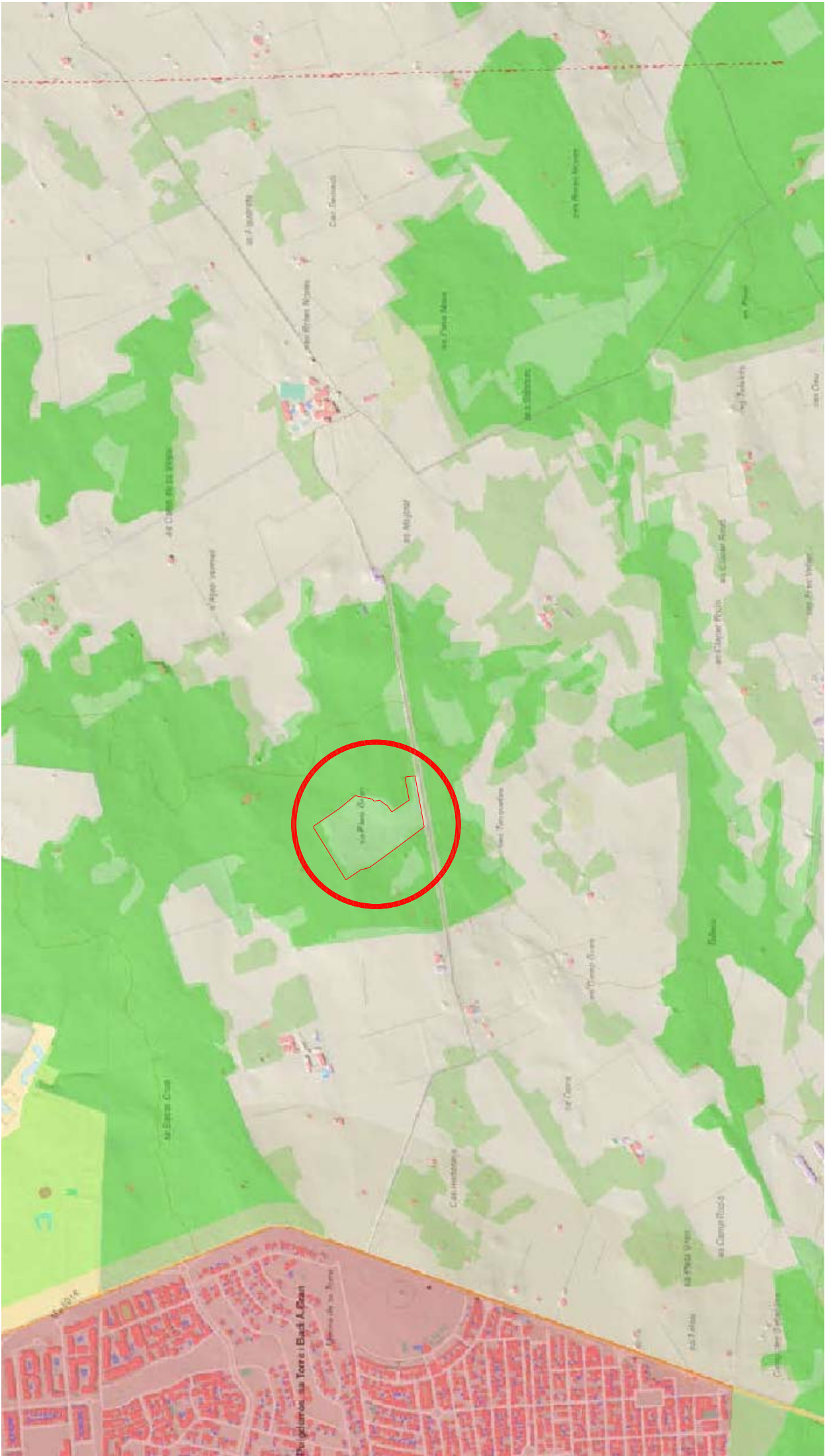
Escala:

1/2.000

Plano Nº

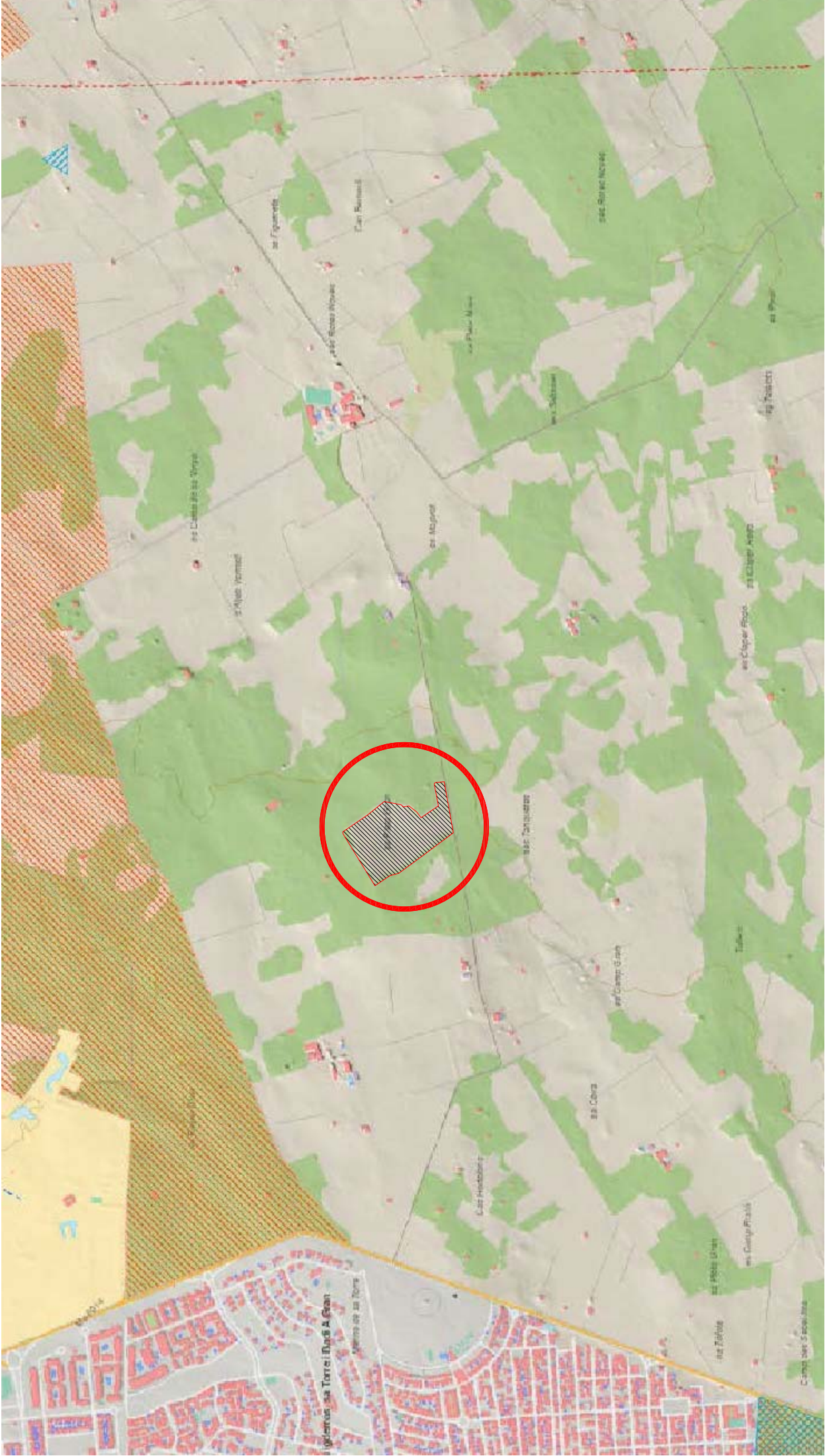
20-786

2



Documento: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PLANTA FOTOVOLTAICA ARMANDILLO DE 5 MW Y CONEXIÓN A RED DE MT	
Plano: Pla Territorial Insular de Mallorca	
Situación: Polígono 35, Parcela 5, Urb. Sa Torre. T.M. de Lluçmajor	
Solicitante: SOLEN ENERGIA BALEARIS, S.L.	Plano Nº 20-786
Cristòfol Al·lès Bosch T. S. Projectista (Col. 2716)	Escala: --
ENGITEC ESTUDI D'ENGINYERIA Carrer Manobres, 18-1 (POICl) . 07760 Ciutadella de Menorca info@engitecmenorca.es Tel -Fax 971 38 63 01	

- LIC
- LIC Estatal
- ZEPA
- ZEPA Estatal



Documento: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PLANTA FOTOVOLTAICA ARMANDILLO DE 5 MW Y CONEXIÓN A RED DE MT	
Plano: Espais de Rellevància Ambiental	
Situación: Polígono 35, Parcela 5, Urb. Sa Torre, T.M. de Lluçmajor	
Solicitante: SOLEN ENERGIA BALEARIS, S.L.	Plano Nº 20-786
Cristòfol Al·lès Bosch T. S. Projectista (Col. 2716)	Escala: --

Xavier Quintana Martínez
Enginyer Industrial (Col. 370)



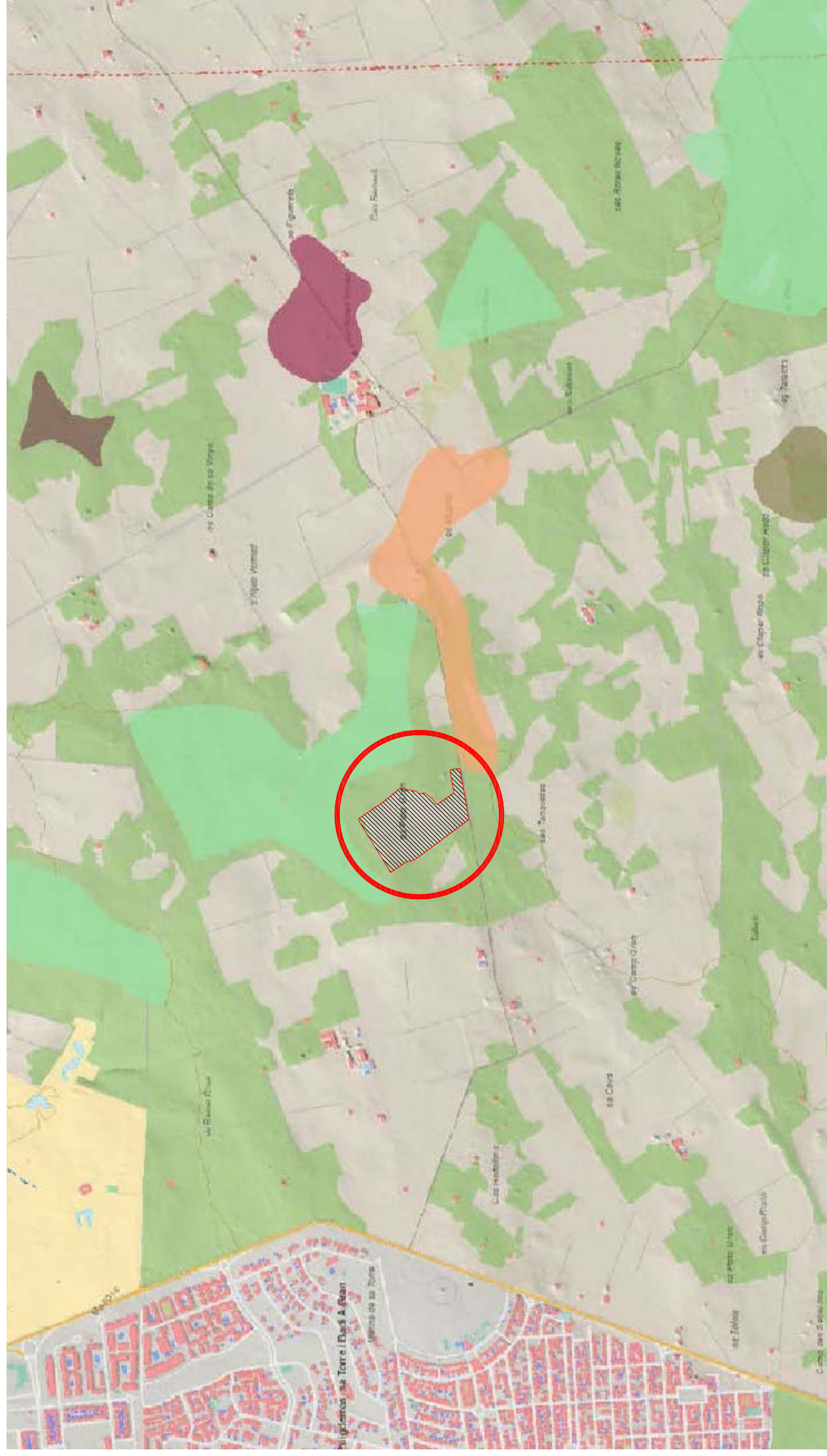
ENGITEC

ESTUDI D'ENGINYERIA

Carrer Manobres, 18-1 (POICl) · 07760 Ciutadella de Menorca

info@engitecmenorca.es

Tel ·Fax 971 38 63 01



Documento:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PLANTA FOTOVOLTAICA ARMANDILLO DE 5 MW Y CONEXIÓN A RED DE MT

Xavier Quintana Martínez
Engineer Industrial (Col. 370)
Habitats Illes Balears
Plano:

Situación: Polígono 35, Parcela 5, Urb. Sa Torre. T.M. de Lluçmajor

ENGITEC
ESTUDI D'ENGINYERIA

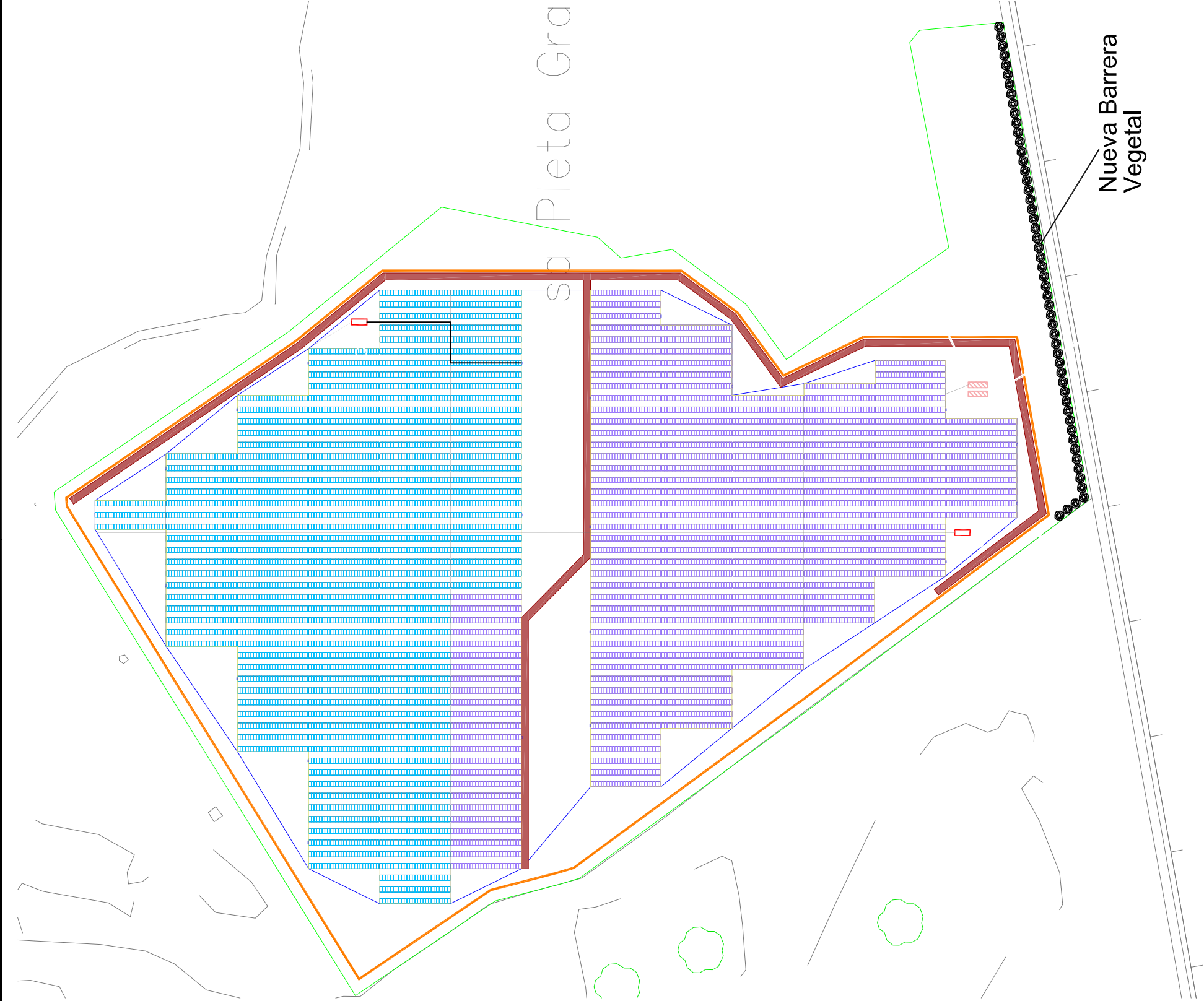
Carrer Manobres, 18-1 (POICI) · 07760 Ciutadella de Menorca
info@engitecmenorca.es Tel·l·Fax 971 38 63 01

Solicitante: SOLEN ENERGIA BALEARES, S.L.

Cristòfol Al·lès Bosch **Fecha:** T. S. Projectista (Col. 2716) **Escala:** Noviembre-2020 --

Plano Nº 20-786 **5**

5



Documento:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PLANTA FOTOVOLTAICA ARMANDILLO DE 5 MW Y CONEXIÓN A RED DE MT

Xavier Quintana Martínez

Enginyer Industrial (Col. 370)

Plano:

Barrera Vegetal

Situación:

Polígono 35, Parcela 5, Urb. Sa Torre. T.M. de Lluçmajor



ENGITEC

ESTUDI D'ENGINYERIA

Carrer Manobres, 18-1 (POICI) . 07760 Ciutadella de Menorca

info@engitecmenorca.es

Tel -Fax 971 38 63 01

Solicitante:

SOLEN ENERGIA BALEARIS, S.L.

Cristòfol Al·lès Bosch

Fecha:

T. S. Projectista (Col. 2716)

Novembre-2020

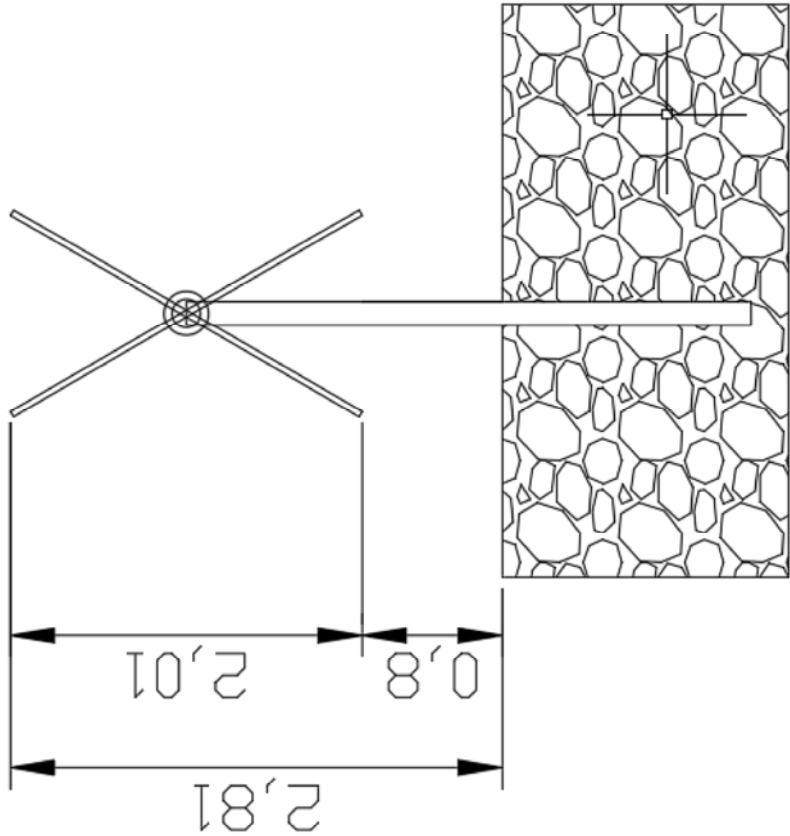
Plano Nº

20-786

Escala:

1/2.000

6



Detalle Altura



Imagen Implantación Seguidores Solares

Documento:
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PLANTA FOTOVOLTAICA ARMANDILLO DE 5 MW Y CONEXIÓN A RED DE MT

Xavier Quintana Martínez
Enginyer Industrial (Col. 370)

Plano:
Detalles



Carrer Manobres, 18-1 (POICI) . 07760 Ciutadella de Menorca
info@engitecmenorca.es
Tel -Fax 971 38 63 01

Situación:
Polígono 35, Parcela 5, Urb. Sa Torre. T.M. de Lluçmajor

Solicitante:
SOLENERGIA BALEARES, S.L.

Cristòfol Al·lès Bosch **Fecha:** **Escala:**
T. S. Projectista (Col. 2716) Noviembre-2020 --

Plano Nº 20-786

7