



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 100KW EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LOSA DEL OBISPO, VALENCIA.

MEMORIA
TRABAJO FIN DE GRADO

Titulación: Grado en Ingeniería Civil
Autora: Beatriz Lleó Pascual
Tutor: Luis Oria Doménech

Valencia, diciembre 2017

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
1.1. PROPÓSITO DEL ESTUDIO.....	3
1.2. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE	4
1.3. OBJETIVOS DE LA EVALUACIÓN DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....	6
2. METODOLOGÍA.....	8
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	11
3.1. LOCALIZACIÓN	11
3.1.1. LOCALIZACIÓN ALTERNATIVA A	12
3.1.2. LOCALIZACIÓN ALTERNATIVA B.....	13
3.2. CARACTERÍSTICAS DE LA CENTRAL FOTOVOLTAICA.....	14
3.3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO	14
3.3.1. ACCIONES ALTERNATIVA A.....	15
3.3.2. ACCIONES ALTERNATIVA B.....	18
3.4. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	22
4. INVENTARIO AMBIENTAL	23
4.1. EL CLIMA EN LA COMUNIDAD VALENCIANA	23
4.2. EL CLIMA EN LA ZONA DE ESTUDIO.....	25
4.3. DATOS CLIMÁTICOS.....	26
4.3.1. TEMPERATURA Y PRECIPITACIONES	26
4.4. FISIOGRAFÍA	28
4.5. EDAFOLOGÍA.....	28
4.6. GEOLOGÍA.....	30
4.7. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA	32
4.7.1. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	32
4.7.2. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA.....	33
4.8. MEDIO BIÓTICO	34
4.8.1. FLORA Y VEGETACIÓN	35
4.8.2. FAUNA	39
4.8.3. PAISAJE	42
4.9. PATRIMONIO CULTURAL.....	43
4.10. ANÁLISIS DEMOGRÁFICO.....	44

5. IDENTIFICACIÓN. CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	47
5.1. METODOLOGÍA.....	47
5.2. ACCIONES DEL PROYECTO	51
5.3. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	54
5.3.1. IMPACTOS DE LA ALTERNATIVA A.....	54
5.3.2. IMPACTOS DE LA ALTERNATIVA B.....	57
5.4. CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS	60
5.5. JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA ELEGIDA	67
6. MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS.....	68
7. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	73
8. BIBLIOGRAFÍA.....	75

ANEJOS

ANEJO 1. FLORA Y FAUNA.

ANEJO 2. ESTUDIO DE PAISAJE.

ANEJO 3. INFORMACIÓN CATASTRAL.

ANEJO 4. TABLAS DE IMPACTOS.

ANEJO 5. DEMOGRAFÍA.

ANEJO 6. PLANOS.

PLANO 1: LOCALIZACIÓN.

PLANO 2: FISIOGRAFÍA.

PLANO 3: EDAFOLOGÍA.

PLANO 4: MAPA GEOLÓGICO.

PLANO 5: ZONAS DE PROTECCIÓN.

PLANO 6: YACIMIENTOS.

PLANO 7: MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA.

1. INTRODUCCIÓN.

1.1 PROPÓSITO DEL ESTUDIO.

El objetivo de este proyecto es la realización del Estudio de Impacto Ambiental de una planta solar fotovoltaico situado el término municipal de Losa del Obispo (Valencia).

También se pretende obtener los datos necesarios para la elección de la alternativa más adecuada desde el punto de vista medio ambiental, técnico y social, y la adopción de las medidas necesarias para que los impactos generados por la construcción y funcionamiento de la planta sean mínimos.

El objetivo principal de una central fotovoltaica es generar electricidad en corriente continua mediante módulos fotovoltaicos, para después de transformarla sea introducida en la red de distribución.

Las ventajas del uso de este tipo de energía son:

- Este tipo de energía no contamina, por lo tanto es una forma de energía mucho más limpia que la nuclear o las basadas en combustibles fósiles.
- Al estar basada en la energía solar es una fuente inagotable de energía.
- Sistema de aprovechamiento de energía idóneo para zonas rurales donde el tendido eléctrico es dificultoso o muy costoso como pueden ser en zonas rurales, montañas o islas.
- Los sistemas de captación solar son de fácil mantenimiento al no tener partes móviles, exceptuando su limpieza.
- No presenta ciclos termodinámicos ni reacciones químicas.

- No consume combustibles.
- No produce ruidos.

1.2 LEGISLACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE.

UNIÓN EUROPEA

- Directiva 2001/42/CE, relativa a la evaluación de efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente (“ Directiva sobre evaluación ambiental estratégica”)
- Directiva 2004/35/CE, sobre la responsabilidad medioambiental en relación con la prevención y reparación de daños medioambientales.
- Directiva 2006/21/CE, sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas y por la que se modifica la Directiva 2004/35/CE.
- Directiva 2009/147/CE, relativa a la conservación de las aves silvestres.
- Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente (texto codificado que refunde en un único texto legal las Directivas 85/337/CEE, 97/11/CE, 2003/35/CE y 2009/31/EC)

ESPAÑA

- 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.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, (deroga las disposiciones de igual o inferior rango que se opongan a esta ley).
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

COMUNIDAD VALENCIANA

- Ley 2/1989, que regula los Estudios de Impacto Ambiental, regula la sanción, exige la recuperación del daño causado y en su anexo incluye los proyectos sujetos a EIA.
- Decreto 162/1990, que aprueba el Reglamento de la Ley 2/1989, amplía la lista de proyectos respecto a ley nacional, y plantea un procedimiento simplificado para una lista de proyectos menores.
- Decreto 208/2010 , que establece el contenido mínimo de los Estudios de Impacto Ambiental.
- Decreto 32/2006, que modifica el Decreto 162/1990.
- Ley 6/2014, de 25 de julio, de prevención de la contaminación y calidad ambiental en la Comunidad Valenciana.
- Decreto 127/2006, de 15 de septiembre, del Consell, por el que se desarrolla la Ley 2/2006, de 5 de mayo, de la Generalitat, de Prevención de la Contaminación y Calidad Ambiental.

- Ley 5/2014, de 25 de julio, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Protección del Paisaje de la Comunidad Valenciana.

1.3 OBJETIVOS DE LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.

La evaluación de Impacto Ambiental y su documento técnico, el Estudio de Impacto Ambiental, intentan conocer los cambios que se van a producir en el medio ambiente debido a una actuación.

El presente estudio tiene como objetivo obtener los datos necesarios para la elección de las medidas pertinentes para que los impactos que se vayan a generar por la construcción y funcionamiento del proyecto sean mínimos.

Para llevar a cabo la valoración de los impactos se han de definir, analizar y valorar desde el punto de vista medioambiental entendiéndolo como espacio físico, biológico y socioeconómico donde se va a localizar la obra proyectada. También se han de identificar los efectos originados y la magnitud de los mismos al construir la central fotovoltaica y durante su período de funcionamiento. Una vez hecho lo anterior se han de establecer las medidas protectoras y correctoras que permitirán reducir los impactos ambientales negativos que hemos generado. Por último hay que diseñar un programa de vigilancia ambiental para poder realizar un seguimiento y control de que las medidas que hemos establecido son las correctas.

Los impactos ambientales se generan cuando alguna acción produce una alteración que puede ser favorable o desfavorable, que a su vez pueden ser directos o indirectos, a largo o corto plazo, de corta o larga duración, acumulativos o sinérgicos, reversibles o irreversibles, positivos o negativos, permanentes o temporales, periódicos o de aparición irregular, continuos o discontinuos.

Por lo tanto el presente Estudio de Impacto ambiental responde a la obligación de la legislación vigente, cuyo objetivo es la protección del Medio Ambiente y realizar una gestión responsable del territorio y de los recursos naturales. Una finalidad de dicho Estudio de Impacto Ambiental es adoptar soluciones viables y eficaces, respetuosas con el medio ambiente.

2. METODOLOGÍA.

El esquema metodológico se distribuye en las siguientes etapas:

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Analizaremos las características principales del proyecto, así como las acciones que se van a realizar durante la ejecución de las obras y el funcionamiento. Este apartado incluirá:

- Localización de la zona de actuación
- Relación de las acciones susceptibles de producir impacto sobre el medio ambiente mediante un examen en fase de realización y funcionamiento.
- Descripción de los materiales a utilizar, suelo a ocupar y otros recursos naturales cuya eliminación o afección sea necesaria para la ejecución del proyecto.
- Descripción de los tipos de residuos vertidos, emisiones u otros elementos derivados de la actuación, tanto de tipo temporal durante la construcción de la planta como permanentes cuando ya esté realizada y en funcionamiento como pueden ser ruidos, vibraciones, olores, emisiones luminosas, emisiones de partículas...

DESCRIPCIÓN DE POSIBLES ALTERNATIVAS, ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS. SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA ÓPTIMA.

Resumen de las posibles alternativas con las principales razones de elección, teniendo en cuenta los residuos generados y el impacto ambiental.

INVENTARIO AMBIENTAL.

Análisis de los elementos que caracterizan el medio físico, biológico y socioeconómico, así como del paisaje, para identificar aquellas variables susceptibles de ser modificadas.

IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.

En este apartado se procede a identificar, caracterizar y valorar los impactos que se van a generar a causa de la construcción de la planta.

Para poder realizar la identificación del impacto se ha de conocer el proyecto y el medio en el que va a desarrollarse, estableciendo una relación entre ambos.

En primer lugar analizaremos las posibles acciones que generen impactos en el medio y también analizamos el entorno afectado por las acciones proyectadas. La identificación de efectos se realiza mediante el cruce de acciones del proyecto y los factores ambientales.

A continuación, se procede al análisis minucioso de las alteraciones producidas, la caracterización de dichos efectos, finalmente se realiza una valoración de impactos, en términos de carácter valorativo (compatible, moderado, severo, crítico). Esta valoración va a depender de la cantidad y calidad del factor afectado, de su importancia, del grado de incidencia o severidad de la afección y de las características del efecto expresadas por una serie de atributos que lo describen.

MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS.

Una vez definido y valorado el medio, se obtienen los factores afectados y se realiza la valoración de los efectos producidos por esos factores. A raíz de esta evaluación se propondrán las medidas correctoras necesarias para minimizar los impactos.

Las medidas protectoras y correctoras buscan disminuir el impacto ambiental que va a producir la planta fotovoltaica.

Según el momento de desarrollo de los trabajos estas medidas serán protectoras o correctoras.

Las medidas protectoras son aquellas que se adoptarán en las fases de diseño y ejecución. Sin embargo, las medidas correctoras son aquellas que se llevarán a cabo una vez finalizados los trabajos y su finalidad es regenerar el medio anulando o disminuyendo al máximo posible los impactos ocasionados.

La puesta en marcha de estas medidas ha de realizarse lo más pronto posible para evitar la producción de impactos no previstos.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

El plan de Vigilancia Ambiental tiene como función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas cautelares y correctoras propuestas. La vigilancia y evaluación de estas medidas nos permitirá corregir errores o falsas interpretaciones con suficiente antelación para evitar daños.

Otras funciones adicionales del plan son permitir el control de la magnitud de determinados impactos cuya predicción es complicada en la fase de proyecto, formular nuevas medidas correctoras si las que hemos aplicado no son suficientes y permitir la detección de impactos no previstos.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

Para llevar a cabo este proyecto se han tenido en cuenta dos posibles alternativas. Se va a intentar elegir la más favorable técnica, económica y medioambientalmente que será aquella que finalmente se realice.

3.1 LOCALIZACIÓN .

El área de objeto del estudio está situada en el Término Municipal de Losa del Obispo, municipio de la provincia de Valencia, perteneciente a la comarca de Serranos.



Ubicación de Losa del Obispo en la provincia de Valencia.

Fuente: Wikipedia.

Ubicación Losa del Obispo en la provincia de Valencia.

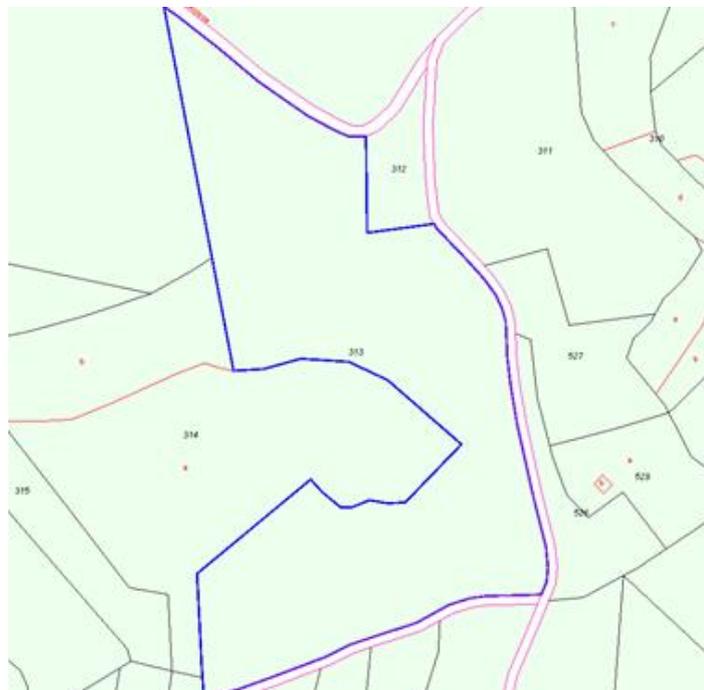


Fuente: Wikipedia.

Localización de Losa del Obispo respecto a la comarca de los Serranos.

3.1.1 LOCALIZACIÓN ALTERNATIVA A.

La alternativa A está ubicada en el polígono 6 parcela 313 del término municipal de Losa del Obispo (Valencia) correspondiente a las coordenadas X=684281 Y=4395440. El emplazamiento cuenta con 22.808 m² de terreno rústico no urbanizable.



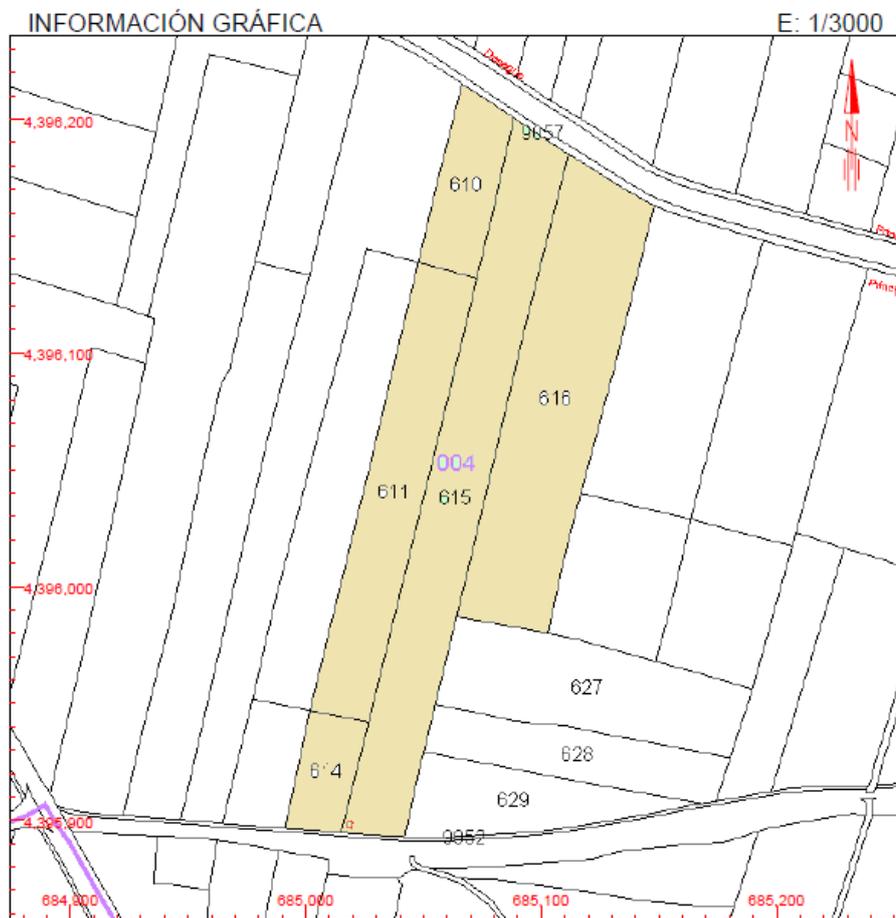
Fuente:Sede catastro

La parcela corresponde a una antigua explotación minera actualmente en desuso.

3.1.2 LOCALIZACIÓN ALTERNATIVA B.

La alternativa B está ubicada en el polígono 4 parcelas 610, 611, 614, 615, 616, del término municipal de Losa del Obispo (Valencia).

El emplazamiento cuenta con 23.334 m² de terreno rústico no urbanizable.



Fuente: Sede catastro

El uso de las parcelas es agrario.

3.2 CARACTERÍSTICAS DE LA CENTRAL FOTOVOLTAICA.

El elemento fundamental en una central fotovoltaica es el generador, el cual está compuesto por módulos fotovoltaicos. Los módulos fotovoltaicos son un conjunto de células fotovoltaicas conectadas entre sí y han de estar protegidas de agentes externos.

Para esta Planta fotovoltaica optamos por instalaciones fotovoltaicas conectadas a red. Esta instalación de generación fotovoltaica se encuentra formada por un conjunto de generadores fotovoltaicos y un sistema de acondicionamiento de potencia que se encarga de transformar la energía en forma de corriente continua a corriente alterna, con las características de la red de distribución. El sistema de acondicionamiento de potencia es el inversor.

Se prevé la instalación de 500 módulos fotovoltaicos de 200W de potencia unitaria los cuales tendrán una potencia producida de 100 kW. Los módulos irán conectados en serie, estarán colocados sobre estructuras de aluminio que se anclarán al terreno sobre losas corridas de hormigón.

Por último los inversores se conectarán a un centro de transformación de 400 KVA. La conexión CT-subestación de realizará mediante conexión a Línea Aérea de Media Tensión que determinará la Compañía Suministradora.

3.3 DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO.

Para determinar la interacción de un proyecto sobre el medio donde se va a construir, es necesario saber cuáles van a ser las acciones que van a generar impacto. Todas ellas se analizan durante las tres fases de vida del proyecto.

- Fase de construcción: engloba todas las acciones previas a la explotación del proyecto.

- Fase de funcionamiento o explotación: aquella en la que se dan todas las acciones propias del proyecto construido.
- Fase de abandono: acciones encaminadas, a una vez finalizada la vida útil del proyecto, dejar las mismas condiciones del medio existentes antes de la construcción del proyecto.

3.3.1 ACCIONES ALTERNATIVA A.

Recordamos que esta alternativa está ubicada en una zona que pertenecía a una antigua explotación minera actualmente en desuso.

Fase de construcción:

- Obtención autorizaciones administrativas vinculadas al proyecto. También será necesario la petición del punto de conexión en la compañía distribuidora eléctrica, a nivel nacional se necesitará el registro como generador en régimen especial de energía y a nivel local será necesario solicitar la licencia de obra y la licencia de apertura de actividad.
- Mejora accesos.
- Desbroce y limpieza del terreno, extraer y retirar los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas, basura, etc que pueda haber en la zona de obra. En esta operación están incluidos las operaciones transporte de los materiales de desbroce, retirado y extendido de los mismos en el emplazamiento designado a tal efecto. Esta actuación se realizará con palas cargadoras.
- Retirada de tierra y aquellos restos que pudiera haber para dejar el terreno despejado para llevar a cabo las siguientes acciones.
- Topografía engloba las tareas relacionadas con la nivelación topográfica del terreno. Mediante la maquinaria se consigue

preparar el terreno. Se emplearán equipos mecánicos, motoniveladoras y palas cargadoras.

- Construcción losas corridas y casetas. Para la construcción de las losas corridas se realizarán operaciones de excavación, ferrallado, encofrado, hormigonado y curado, están destinadas a dotar a los elementos de la planta de una zona de transmisión de las cargas al terreno para garantizar la estabilidad de las estructuras. La caseta de control está destinada a recibir todas las señales y será utilizada para manejar el buen funcionamiento de la planta. Consistirá en una caseta prefabricada de 35 m².
- Instalación vallado perimetral, con cimentación de los postes. El material empleado será cercado metálico de simple torsión. Los postes estarán cada 3 metros. El acabado de los postes será galvanizado por inmersión en caliente, zincado y lacado color verde. La altura de los mismos será de 2 metros, unidos entre ellos por tela metálica plastificada.
- Colocación estructuras y módulos fotovoltaicos, las estructuras de aluminio estarán atornilladas sobre las losas corridas, y sobre ellas se colocan los módulos fotovoltaicos.
- Tendido conductores y cables de tierra. El valor de resistencia de tierra idóneo se consigue con la utilización de picas de cobre enterradas y unidas entre sí en forma de anillo cerrado con cable desnudo de cobre rodeando la instalación. La profundidad de enterramiento no será inferior a 0.5m.

Residuos, vertidos y contaminación.

Al tratarse de una obra de construcción donde se va a emplear maquinaria pesada se generará ruido ambiental que puede producir impacto en el entorno.

También hemos de tener en cuenta que el transporte de materias primas y elementos necesarios para llevar a cabo la obra tendrá que realizarse con vehículos lo que conlleva

vibraciones, emisión de polvo y gases procedentes de la combustión de vehículos y máquinas.

También hay que tener en cuenta que el empleo y mantenimiento de la maquinaria podrían producirse vertidos de aceites y combustibles.

Durante la ejecución de la obra podrían producirse diferentes residuos que pueden ser inertes (materiales sobrantes de la obra), de las operaciones de desbroce o similares a residuos sólidos urbanos. La gestión de residuos deberá ser conforme con la legislación relativa a la gestión de residuos de la comunidad autónoma.

Fase de funcionamiento:

- Labores mantenimiento, define así las acciones destinadas a garantizar el funcionamiento de la planta y de los componentes que la integran, incluido módulos y entorno. Se incluyen las acciones de mantenimiento preventivo y correctivo (corrección averías). También tener en cuenta que los sistemas fotovoltaicos tienen un impacto visual no evitable que depende del tipo de paisaje. En este caso queda tapado por un montículo.
- Localización física de la central, impacto visual antes mencionado que será reducido gracias a que está situado detrás de un montículo. La instalación está rodeada con una valla pronunciando la separación con el entorno paisajístico.

Residuos, vertidos y contaminación.

En esta fase la generación de residuos y vertidos es despreciable, ya que como se ha comentado con anterioridad la energía fotovoltaica destaca por el reducido impacto medioambiental.

Fase de abandono:

- Reciclaje de los componentes de la central. Una vez superado el plazo en el que los módulos funcionan a pleno rendimiento tenemos varias opciones, una de las cuales sería ampliar la instalación con nuevos módulos fotovoltaicos para conseguir la potencia inicial y la otra sería el abandono de la actividad. En el caso de proceder al abandono de la actividad se desmontará los módulos fotovoltaicos, sus soportes y demás componentes, se demolerán las edificaciones y las cimentaciones que se habían realizado, se recuperarán y reciclarán los elementos de la instalación (módulos, inversores, transformadores...), se restaurará y repondrá el suelo vegetal y aquellas acciones encaminadas a normalizar el terreno conforme al resto del entorno natural.

Residuos, vertidos y contaminación.

Dependerá del destino que se vaya a dar a la instalación con el tiempo.

3.3.2 ACCIONES ALTERNATIVA B.

Fase de construcción:

- Obtención autorizaciones administrativas vinculadas al proyecto. También será necesario la petición del punto de conexión en la compañía distribuidora eléctrica, a nivel nacional se necesitará el registro como generador en régimen especial de energía y a nivel local será necesario solicitar la licencia de obra y la licencia de apertura de actividad.
- Mejora accesos.
- Desbroce y limpieza del terreno, extraer y retirar los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas, basura, etc que

pueda haber en la zona de obra. En esta operación están incluidos las operaciones transporte de los materiales de desbroce, retirado y extendido de los mismos en el emplazamiento designado a tal efecto. Esta actuación se realizará con palas cargadoras.

- Retirada de tierra y aquellos restos que pudiera haber para dejar el terreno despejado para llevar a cabo las siguientes acciones.
- Topografía engloba las tareas relacionadas con la nivelación topográfica del terreno. Mediante la maquinaria se consigue preparar el terreno. Se emplearán equipos mecánicos, motoniveladoras y palas cargadoras.
- Construcción losas corridas y casetas. Para la construcción de las losas corridas se realizarán operaciones de excavación, ferrallado, encofrado, hormigonado y curado, están destinadas a dotar a los elementos de la planta de una zona de transmisión de las cargas al terreno para garantizar la estabilidad de las estructuras. La caseta de control está destinada a recibir todas las señales y será utilizada para manejar el buen funcionamiento de la planta. Consistirá en una caseta prefabricada de 35 m².
- Instalación vallado perimetral, con cimentación de los postes. El material empleado será cercado metálico de simple torsión. Los postes estarán cada 3 metros. El acabado de los postes será galvanizado por inmersión en caliente, zincado y lacado color verde. La altura de los mismos será de 2 metros, unidos entre ellos por tela metálica plastificada.
- Colocación estructuras y módulos fotovoltaicos, las estructuras de aluminio son atornilladas sobre las losas corridas, y sobre ellas se colocan los módulos fotovoltaicos.
- Tendido conductores y cables de tierra. El valor de resistencia de tierra idóneo se consigue con la utilización de picas de cobre enterradas y unidas entre sí en forma de anillo cerrado

con cable desnudo de cobre rodeando la instalación. La profundidad de enterramiento no será inferior a 0.5m.

Residuos, vertidos y contaminación.

Al tratarse de una obra de construcción donde se va a emplear maquinaria pesada se generará ruido ambiental que puede producir impacto en el entorno.

También hemos de tener en cuenta que el transporte de materias primas y elementos necesarios para llevar a cabo la obra tendrá que realizarse con vehículos lo que conlleva vibraciones, emisión de polvo y gases procedentes de la combustión de vehículos y máquinas.

También hay que tener en cuenta que el empleo y mantenimiento de la maquinaria podrían producirse vertidos de aceites y combustibles.

Durante la ejecución de la obra podrían producirse diferentes residuos que pueden ser inertes (materiales sobrantes de la obra), de las operaciones de desbroce o similares a residuos sólidos urbanos. La gestión de residuos deberá ser conforme con la legislación relativa a la gestión de residuos de la comunidad autónoma.

Fase de funcionamiento:

- Labores mantenimiento, define así las acciones destinadas a garantizar el funcionamiento de la planta y de los componentes que la integran, incluido módulos y entorno. Se incluyen las acciones de mantenimiento preventivo y

correctivo (corrección averías). También tener en cuenta que los sistemas fotovoltaicos tienen un impacto visual no evitable que depende del tipo de paisaje.

- Localización física de la central, en este caso el impacto visual será mayor que en la alternativa A ya que la zona es visible desde la carretera.

Residuos, vertidos y contaminación.

En esta fase la generación de residuos y vertidos es despreciable, ya que como se ha comentado con anterioridad la energía fotovoltaica destaca por el reducido impacto medioambiental.

Fase de abandono:

- Reciclaje de los componentes de la central. Una vez superado el plazo en el que los módulos funcionan a pleno rendimiento tenemos varias opciones, una de las cuales sería ampliar la instalación con nuevos módulos fotovoltaicos para conseguir la potencia inicial y la otra sería el abandono de la actividad. En el caso de proceder al abandono de la actividad se desmontará los módulos fotovoltaicos, sus soportes y demás componentes, se demolerán las edificaciones y las cimentaciones que se habían realizado, se recuperarán y reciclarán los elementos de la instalación (módulos, inversores, transformadores...), se restaurará y repondrá el suelo vegetal y aquellas acciones encaminadas a normalizar el terreno conforme al resto del entorno natural.

Residuos, vertidos y contaminación.

Dependerá del destino que se vaya a dar a la instalación con el tiempo.

3.4. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.

La instalación de plantas fotovoltaicas se considera óptima desde el punto de vista energético ya que reduce la dependencia energética convencional.

En la actualidad las necesidades de electrificación rural junto con los recursos naturales de los que disponemos hacen que la energía solar fotovoltaica juegue un papel determinante en todo el territorio nacional.

El emplazamiento de esta planta fotovoltaica fue elegido teniendo en cuenta la fuerte insolación de la zona, la proximidad a la red eléctrica existente, la extensión superficial existente, la buena infraestructura y fácil acceso a través de carreteras nacionales y comarcales.

La captación de energía solar mediante paneles solares en la cuantía proyectada es viable al instalarlos en terrenos despejados, de gran superficie, llanos y libres de sombras, circunstancias que se consiguen sólo en terrenos rústicos, la ubicación en terrenos urbanos no sería posible por la existencia de sombras y sería difícil recurrir a su instalación en tejados por la gran superficie que se requiere.

4. INVENTARIO AMBIENTAL

4.1 EL CLIMA EN LA COMUNIDAD VALENCIANA.

El clima en la Comunidad Valenciana está caracterizado por suaves inviernos, precipitaciones irregulares durante todo el año con máximos localizados en otoño y primavera y con una fuerte sequía en verano.

La Comunidad Valenciana cuenta con una franja litoral flanqueada por sistemas montañosos que a veces están orientados hacia el mar, hecho que condiciona las características climáticas, debido a este hecho los contrastes climáticos entre el norte y el sur (500 km) de la comunidad son menos drásticos que los existentes a lo largo del eje oeste-este que atravesaría su territorio (110 km).

Las precipitaciones son de 250 mm anuales en el extremo sur frente a 1000mm en algunas cumbres montañosas. En tierras con poca altitud las precipitaciones oscilan entre los 350 mm y los 450 mm, lo que indica un grado alto de aridez.

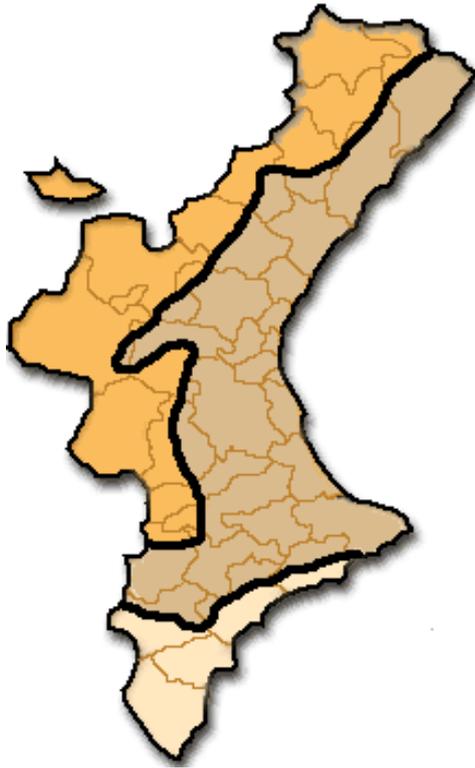
La temperatura media anual de la comunidad oscila entre los 11°C y los 17 °C, aumentando progresivamente desde el interior hacia la costa, alcanzando medias de 17°C y 19°C en el sur de Alicante y Valencia, sin embargo en zonas del noroeste de Castellón la temperatura media mensual es de 7 a 11°C.

En la Comunidad Valenciana predomina, debido a su situación geográfica el Clima Mediterráneo, dicho clima presenta diversas variaciones a lo largo del territorio distinguiendo cuatro variantes:

- Clima mediterráneo típico: se extiende por el litoral norte y el centro de la Comunidad, presenta inviernos suaves debido a la proximidad del mar que suaviza la temperatura, los veranos son largos, secos y calurosos, con máximas de 30°C. Las precipitaciones están localizadas en primavera y otoño, donde se pueden dar episodios de gota fría. Las ciudades

características de este clima son Castellón de la Plana, Gandía, Torrente, Sagunto y Valencia.

- Clima mediterráneo continentalizado: es un clima de transición entre el clima continental y el clima mediterráneo, es característico del interior de la Península Ibérica. Los inviernos son fríos, los veranos son más cálidos que en el clima mediterráneo típico con temperaturas máximas de 35°C. Las precipitaciones son escasas pero se distribuyen a lo largo de todo el año y en invierno pueden presentarse en forma de nieve. Las ciudades características son Requena y Villena, y en menor medida Alcoy, Elda y Játiva.
- Clima mediterráneo seco: se localiza en el norte de la provincia de Alicante hasta el extremo sur de la Región de Murcia, las temperaturas son muy cálidas en verano y en invierno son muy suaves, entre 10°C y 13°C. Las precipitaciones son muy escasas. Según se aproxima al sur de la provincia de Alicante el clima es más árido con inviernos suaves, 12°C, veranos muy largos, muy secos y muy calurosos con máximas de 30°C, las precipitaciones son muy escasas y suelen aparecer en primavera y otoño. Las ciudades representativas son Alicante, Benidorm, Elche, Torrevieja y Guardamar del Segura.
- Clima de montaña: localizado en las zonas altas de la Comunidad. Se rige por la altitud, factor que influye en la temperatura y las precipitaciones. Las precipitaciones suelen ser abundantes y en forma de nieve en invierno. Una ciudad representativa es Morella.



Fuente: Wikipedia.

La zona naranja corresponde con el clima mediterráneo continental, la amarilla con el mediterráneo seco y la marrón con el clima mediterráneo típico.

4.2. EL CLIMA EN LA ZONA DE ESTUDIO.

La localización del proyecto pertenece a la comarca de Los serranos, situada a 350 metros sobre el nivel del mar.



Fuente: Wikipedia.

El clima de la zona a estudiar es el clima de una franja de transición. Este clima es el situado entre la llanura litoral septentrional, las montañas del NW y la meseta de Requena-Utiel, y participa de las características de los climas próximos. Sus precipitaciones en otoño son menores que en climas más próximos al mediterráneo, la sequía estival también es menor ya que hay un mayor número de tormentas en verano. Las temperaturas medias son menores que en la costa debida a la altitud pero aumenta la oscilación térmica. Los totales pluviométricos oscilan alrededor de los 500 mm de promedio.

4.3 DATOS CLIMÁTICOS.

La zona de estudio está localizada en Losa del Obispo (Valencia), de la cual no disponemos de datos climatológicos por no disponer de estaciones meteorológicas, por lo cual emplearemos los datos de la estación situada en Chelva (474 m de altitud) ya que dispone de características topográficas y altitud similares a las existentes en Losa del Obispo.

Datos de la estación meteorológica.

Nombre	Municipio	Provincia	Altitud	Latitud	Longitud
Chelva	Chelva	Valencia	515 m	39°45'12" N	00°59'35" W

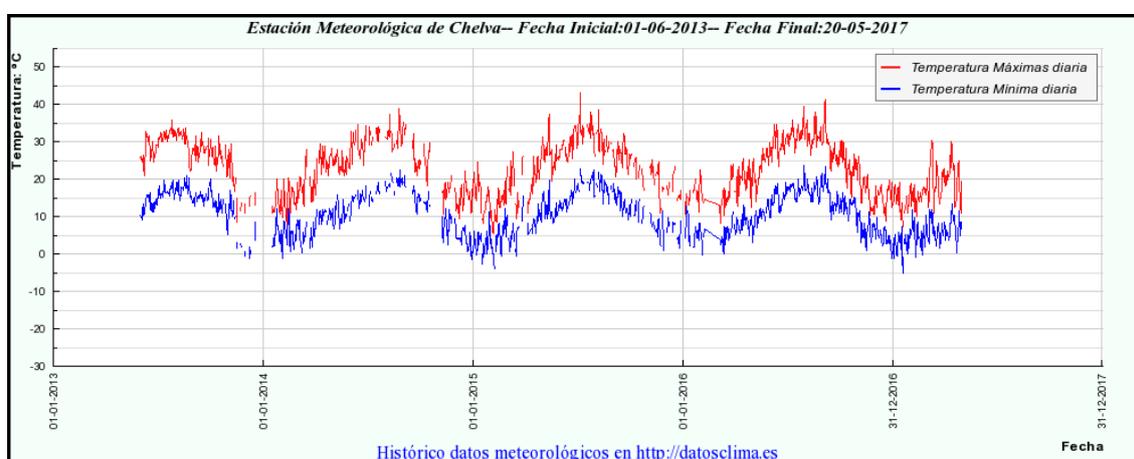
4.3.1 TEMPERATURA Y PRECIPITACIONES.

La temperatura media de Chelva es de 15.5°C. La temperatura media del mes más frío es de 2.8°C, la media de las máximas del mes más frío es de 11.8°C.

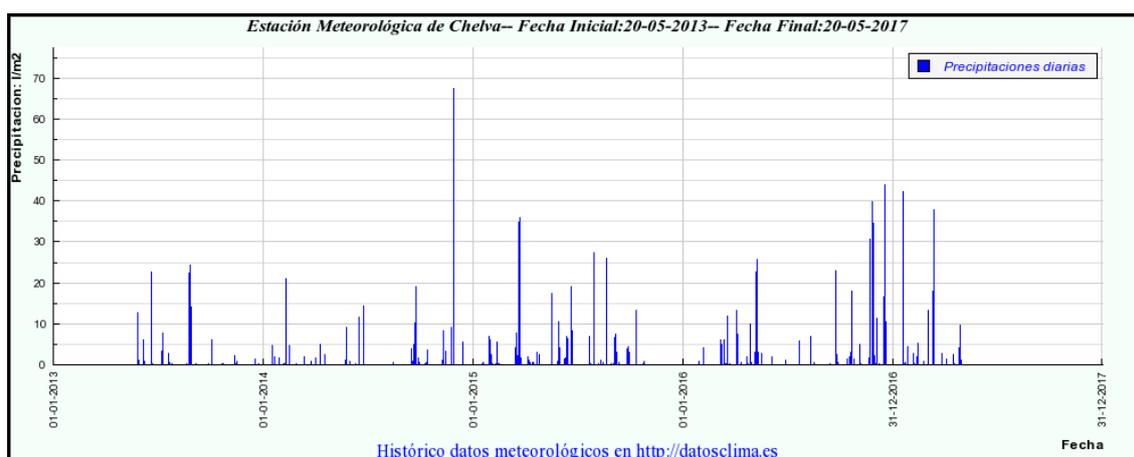
Las precipitaciones van aumentando conforme nos adentramos en las zonas de interior siendo la media de 483mm.

Temperatura media anual	15.5°C
Media de las mínimas	2.8°C
Media de las máximas	11.8°C
Precipitación media	483mm
Piso bioclimático	Mesomediterráneo
Horizonte	Inferior
ombroclima	seco

En el siguiente gráfico observamos la variación de temperaturas en la estación meteorológica de Chelva desde mayo de 2013 hasta mayo de 2017.



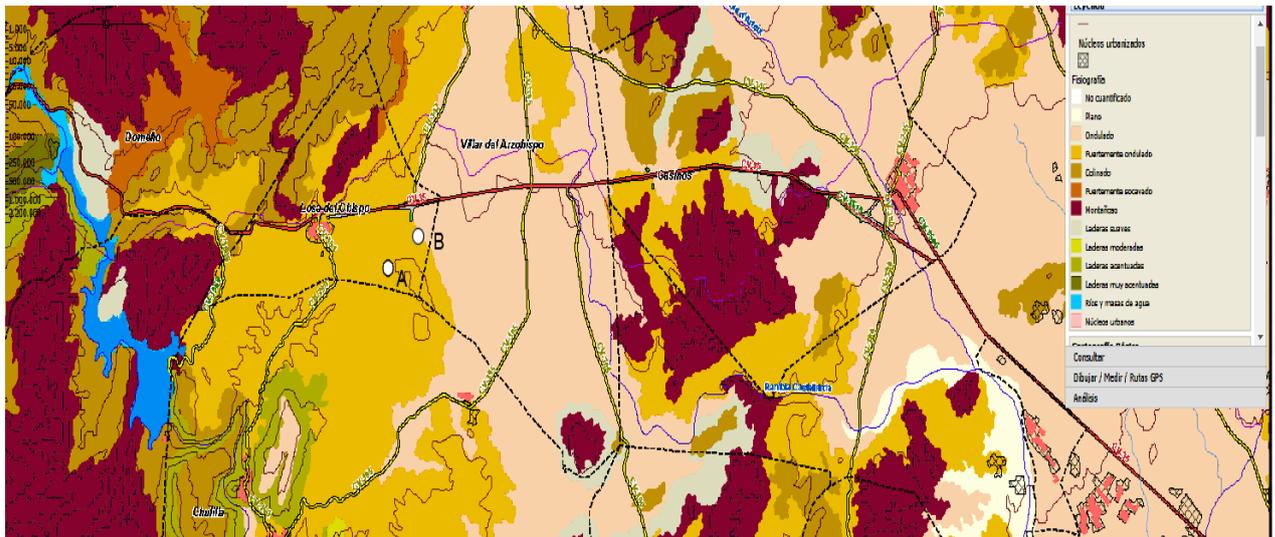
En el siguiente gráfico recogemos las precipitaciones de la estación meteorológica de Chelva entre mayo de 2013 y mayo de 2017.



El clima de la zona se puede considerar un clima semiárido, mesotérmico, sin exceso de agua.

4.4 FISIOGRAFÍA.

La mayor parte del territorio de Losa del Obispo es de relieve ondulado como se observa en el mapa del instituto cartográfico valenciano. Presenta algunas zonas montañosas y colmadas.

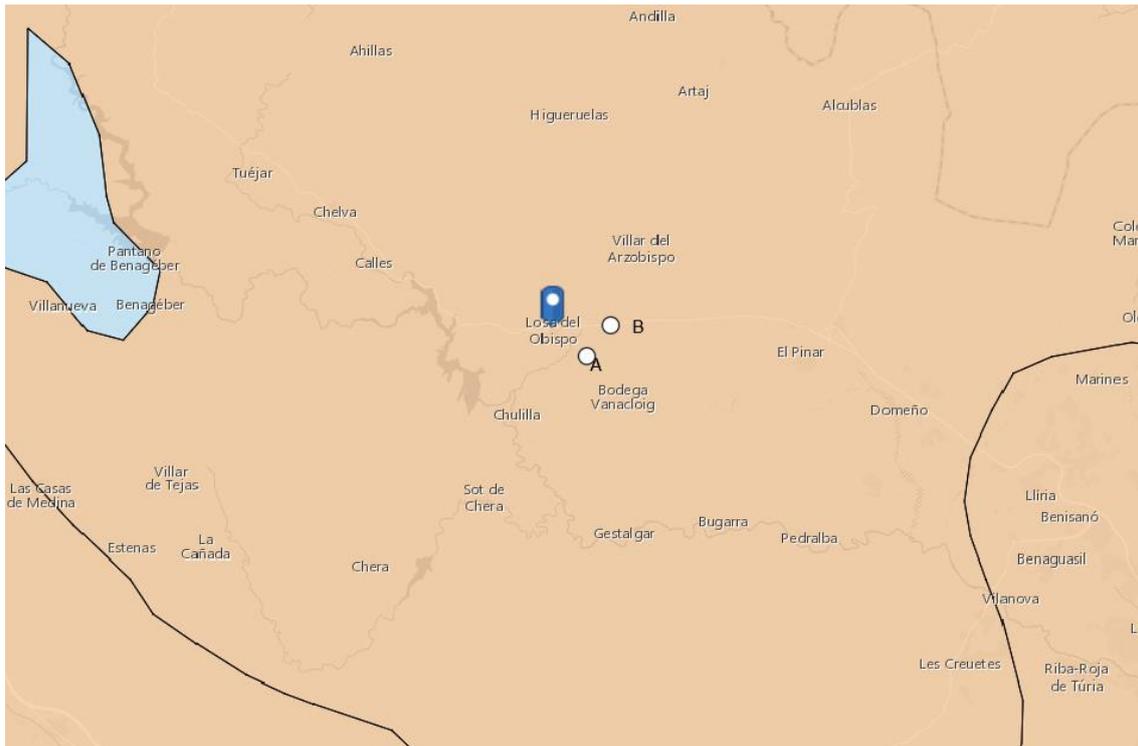


Fuente: Visor Cartografía temática de la Comunidad Valenciana.

4.5 EDAFOLOGÍA.

Los factores básicos que afectan a la formación del suelo son el relieve, la litología, la vegetación y el clima, siendo el relieve y la litología los que más afectan en su desarrollo.

Hemos obtenido la siguiente información según la clasificación propuesta por la FAO.



-  Cambisol Crómico
-  Cambisol Cálculo
-  Cambisol Dístico
-  Cambisol Eútrico

Fuente: ArcGIS

En el mapa observamos que en la zona de estudio encontramos Cambisol cálcico, son suelos con un horizonte cámbico desaturado debajo de un horizonte úmbrico o de un ócrico, como característica principal.

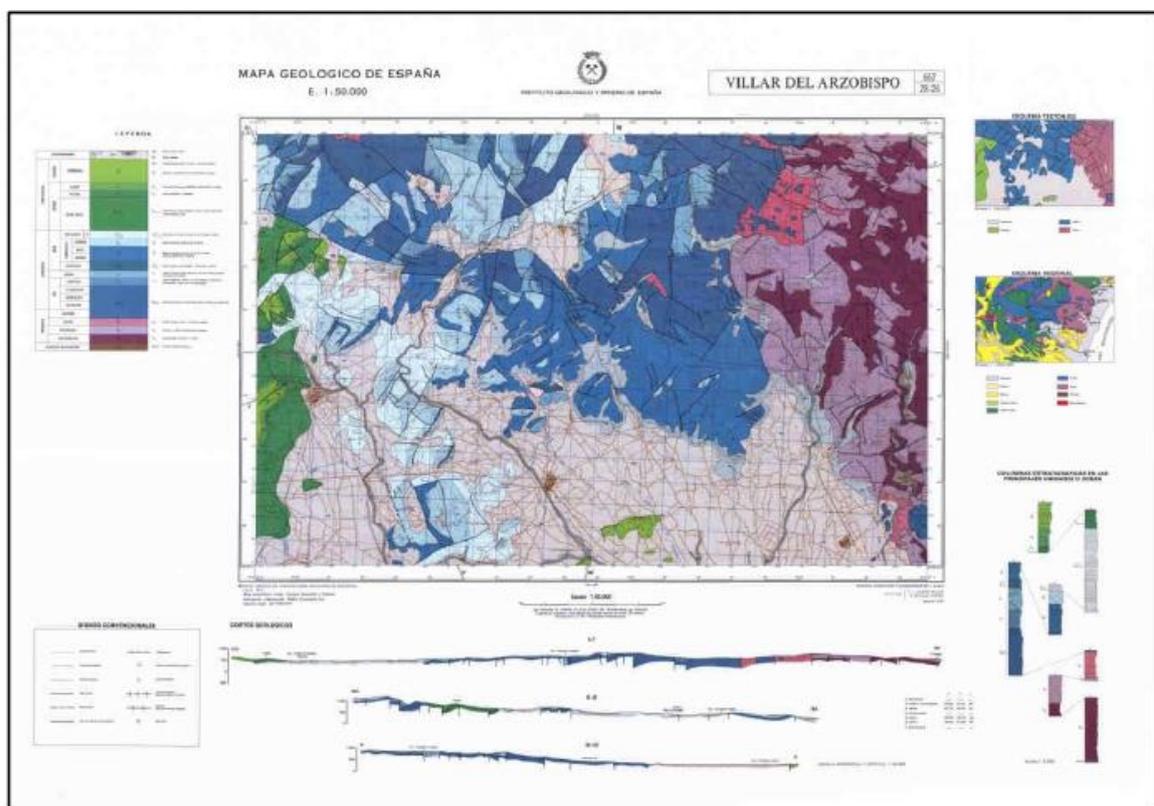
Estos suelos se desarrollan sobre materiales de alteración que proceden de una gran variedad de rocas como pueden ser de depósitos de carácter eólico, aluvial o coluvial. Aparecen en todas las morfologías, climas y tipos de vegetación.

Este tipo de suelo permite una gran variedad de usos agrícolas, sus limitaciones generalmente están asociadas a la topografía, un bajo espesor, pedregosidad o bajo contenido en bases. En sitios con una elevada pendiente su uso queda reducido al forestal.

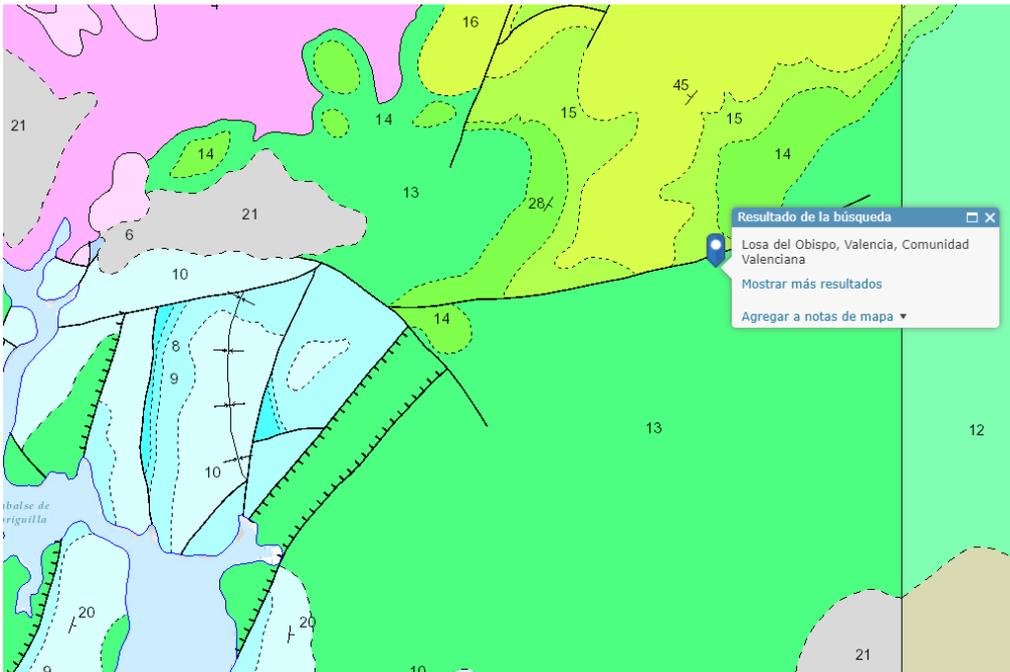
Los cambisoles suelen tener una textura fina arenosa o franco arenosa, con poca presencia de roca y con buena estabilidad estructural, alta porosidad, buena capacidad de retención de la humedad y un buen drenaje interno. Suelen ser suelos levemente ácidos con una fracción de microorganismos e invertebrados activa.

4.6 GEOLOGÍA.

Observamos el mapa geológico de la zona.



Fuente: IGME



Fuente:IGME

La zona de estudio está situada en la Hoja Geológica nº 667 a escala 1:50.000 que corresponde a Villar del Arzobispo del Mapa Geológico de España.

La zona está cerca de la confluencia entre la cordillera Ibérica y la Bética por lo que es posible que algunas estructuras estén influenciadas por las características Béticas pero serán minoritarias.

Las estructuras poseen una vergencia SW clásica de las estructuras ibéricas, aunque se observa una familia de fracturas dirección NE-SW ortogonal a la dirección predominante de la ibérica y paralela a la bética.

A pesar de estas influencias estratigráficas y tectónicas, el dominio ibérico es predominante en toda la geología regional, que abarca desde el Paleozoico final hasta el Cuaternario.

La secuencia sedimentaria corresponde a una serie de transgresiones y regresiones que tienen lugar a lo largo del Triásico, Liásico, Jurásico y cretácico, en cuenca marina y continental. Los tiempos correspondientes a los sedimentos de deposición de las facies de areniscas de rodano en el Buntsandstein, facies Wealdicas, entre el Jurásico y Cretácico, y las facies

Utrillas del Albense, son de carácter regresivo, por lo que corresponden con depósitos de cuencas continentales, aunque con algunos episodios poco marcados e intercalados de carácter marino, como los correspondientes al Aptiense.

Las direcciones de tectonicidad son las mismas que las del Sistema Ibérico al igual que su fracturación, las direcciones predominantes noroeste-sureste y norte-sur, incluyendo las que forman cigzalladura compresiva con las mismas.

4.7. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA.

La zona de estudio se encuentra en la Cuenca Hidrográfica del Júcar y pertenece a la subcuenca del Turia. Presenta un clima mediterráneo por el cual los cursos de agua están caracterizados por tener caudales discontinuos con fuertes crecidas y un gran estiaje durante la época estival.

La hidrología es el estudio del agua, centrándose en sus propiedades, distribución y circulación. Las masas de agua se dividen en superficiales que da lugar a la hidrología superficial y subterráneas que da lugar a la hidrología subterránea. La calidad y cantidad de las aguas son indicadores de los procesos naturales y antrópicos, que se desarrollan a lo largo de la red de drenaje, el río.

Las aguas superficiales y subterráneas son utilizadas para el consumo humano y agrícola. Ambas masas de agua están relacionadas ya que las aguas subterráneas derivan de las características de la red del cauce superficial, del suelo y la orografía de la zona.

4.7.1. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL.

No existe en la zona cursos naturales de agua continuos ni discontinuos que puedan ser afectados por la Planta de energía fotovoltaica. Aunque en la zona hay catalogados siete barrancos y una rambla. Los barrancos más importantes son: de Pilatos, de la Cava, de la Cueva de la Mora, del

Tarragón y de Agrigüellas. También se localiza la rambla de Tarragón. Destaca la presencia de las siguientes fuentes: de la Mora, Canaleta, Santa María, abrevadero, fuente Pedro y fuente Antón.

En los períodos de lluvia, la escorrentía superficial será recogida por los drenajes de los campos de cultivo que desembocan en el barranco existente en la zona.

Estimamos un coeficiente de escorrentía superficial de 0.8 ya que parte del agua de lluvia será retenida por el suelo o tendrá una circulación sub-superficial.

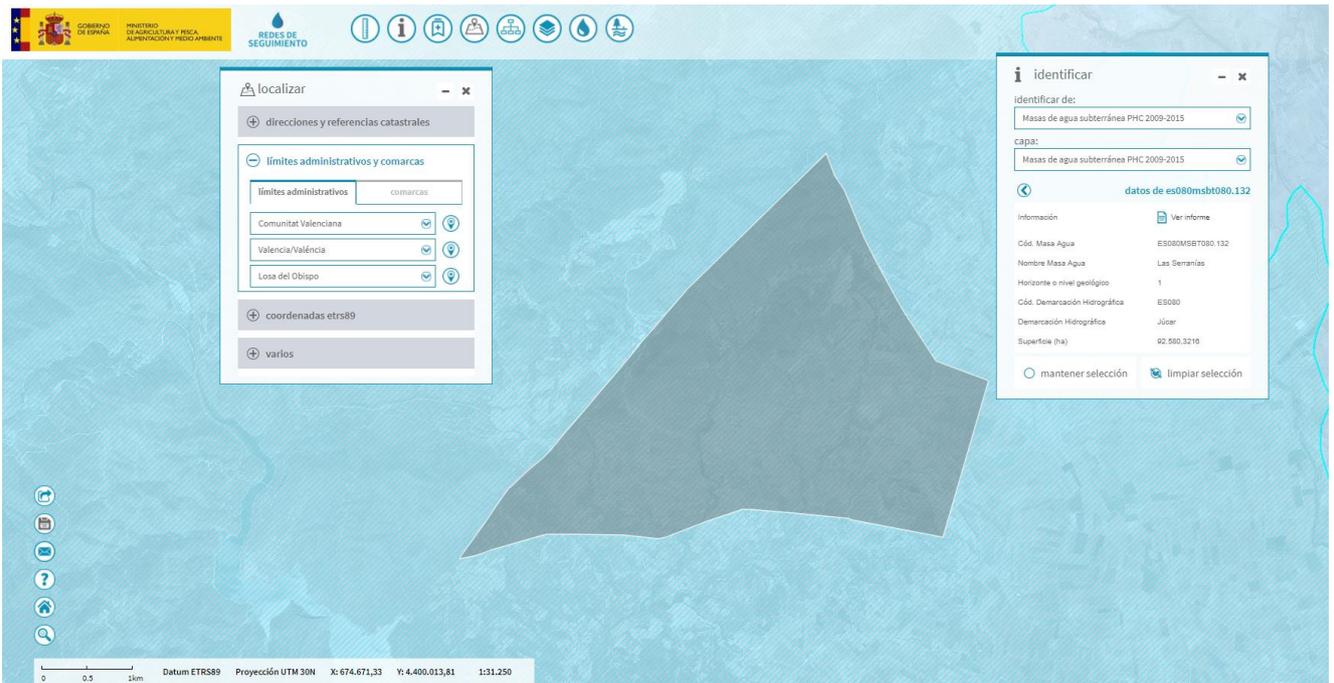
En el caso de la inundación del área ocupada por la planta podrá ser debida al agua de lluvia que caiga directamente sobre ellas o debido a la entrada de agua procedente de la escorrentía superficial. Estos factores se pueden evitar construyendo en las fases de preparación de los terrenos una zanja perimetral que drene el agua, de esta manera la planta estará conectada con el drenaje ya existente en los campos de cultivo de los alrededores.

Para el problema del agua caída directamente sobre las parcelas donde estarán ubicadas las placas de captación, se reperfilará los terrenos con una pendiente del 1'5% en la explanada para que se pueda drenar hacia cotas más bajas de los mismos y evacuar el agua a los canales perimetrales de guarda.

4.7.2 HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA.

El término municipal se encuentra sobre la masa de agua subterránea: 080.132-Las Serranías.

No se prevé afección a los acuíferos cercanos, ya que los materiales presentan una baja permeabilidad.



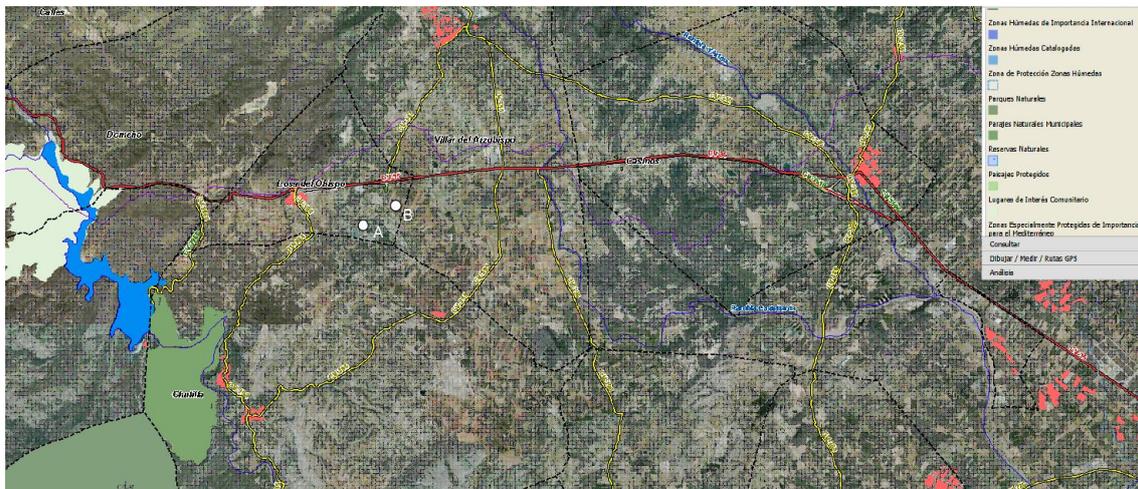
Fuente: Visor cartográfico del Sistema de Información de Recursos Subterráneos.

4.8 MEDIO BIÓTICO.

Para el desarrollo de este apartado se han consultado los mapas proporcionados por el visor de Banco de Datos de Biodiversidad de la Comunidad Valenciana donde observamos que en el término municipal no se encuentran:

- Parques Naturales
- Lugares de Interés Comunitario (LIC)
- Paisajes Protegidos
- Zonas Húmedas

En la siguiente imagen se observa un mapa de la zona obtenida gracias al visor del Banco de Datos de Biodiversidad de la Comunidad Valenciana.



Fuente: Visor Cartografía temática de la Comunidad Valenciana.

Observamos que nuestra zona de estudio no está en ninguna zona de protección, sin embargo se va a realizar una descripción de la fauna y la flora que se encuentran en la zona de estudio.

4.8.1 FLORA Y VEGETACIÓN.

La comarca de Los Serranos se encuentra en el extremo noroccidental de la provincia de Valencia, limitando con Teruel y Cuenca, está caracterizada por un relieve montañoso donde se encuentran las mayores altitudes de la provincia.

A continuación pasamos a mencionar algunas de las especies que podemos encontrar en la zona. En los anejos se encontrará el listado completo de especies ubicadas en la zona. Fotos y datos pertenecientes a banco de datos de la Biodiversidad.

Carrasca (Quercus ilex ssp. rotundifolia)

Nombre científico: **Quercus ilex** Autor Especie: (Lam.) Schwartz ex T Morais
rotundifolia
Nombre castellano: Carrasca



Reino	Plantae
Phylum	Magnoliophyta
Clase	Rosopsida
Orden	Fagales
Familia	Fagaceae
Género	Quercus
Especie	ilex

Pino carrasoso (Pinus halepensis)

Nombre científico: **Pinus halepensis** Autor Especie: Mill.
Nombre valenciano: Pi blanc
Nombre castellano: Pino carrasco



Reino	Plantae
División	Pinophyta
Clase	Pinopsida
Orden	Pinales
Familia	Pinaceae
Género	Pinus

Aliaga (Ulex Parviflorus)

Nombre científico: **Ulex parviflorus**
Nombre valenciano: Argelaga
Nombre castellano: Aliaga

Autor Especie: Pourr.



Reino
Plantae
Phylum
Magnoliophyta
Clase
Rosopsida
Orden
Fabales
Familia
Fabaceae
Género
Ulex

Tomillo (Thymus vulgaris)

Nombre científico: **Thymus vulgaris**
Nombre valenciano: Timó
Nombre castellano: Tomillo

Autor Especie: L.



Reino
Plantae
Phylum
Magnoliophyta
Clase
Rosopsida
Orden
Lamiales
Familia
Lamiaceae
Género
Thymus

Enebro (Juniperus Oxycedrus)

Nombre científico: *Juniperus oxycedrus* Autor Especie: L. oxycedrus

Nombre valenciano: Càdec
Nombre castellano: Enebro



Reino
Plantae
División
Pinophyta
Clase
Pinopsida
Orden
Cupressales
Familia
Cupressaceae
Género
Juniperus
Especie
oxycedrus

Espliegos (Lavandula latifolia)

Nombre científico: *Lavandula latifolia* Autor Especie: Medicus

Nombre valenciano: Espigol
Nombre castellano: Espliego



Reino
Plantae
Phylum
Magnoliophyta
Clase
Rosopsida
Orden
Lamiales
Familia
Lamiaceae
Género
Lavandula

En las parcelas de alrededor se están plantando durante los últimos años cultivos hortícolas y frutales que son más rentables económicamente que los cultivos de secano tradicionales.

4.8.2 FAUNA

Hemos obtenido los datos del Banco de Datos de Biodiversidad de la Comunidad. A continuación pasamos a mencionar algunas de las especies que podemos encontrar en la zona. En los anejos se encontrará el listado completo de especies ubicadas en la zona. Fotos y datos pertenecientes a banco de datos de la Biodiversidad.

Perdiz roja (*Alectoris rufa*)

Nombre científico: *Alectoris rufa*
Nombre valenciano: Perdiu
Nombre castellano: Perdiz roja



Reino	
Animalia	
Phylum	
Chordata	
Clase	
Aves	
Orden	
Galliformes	
Familia	
Phasianidae	
Género	
Alectoris	

Paloma torcaz (Columba palumbus)

Nombre científico: **Columba palumbus**

Nombre valenciano: Todó

Nombre castellano: Paloma torcaz



Reino

Animalia

Phylum

Chordata

Clase

Aves

Orden

Columbiformes

Familia

Columbidae

Género

Columba

Vencejo (Apus apus)

Nombre científico: **Apus apus**

Nombre valenciano: Falcia

Nombre castellano: Vencejo común



Reino

Animalia

Phylum

Chordata

Clase

Aves

Orden

Apodiformes

Familia

Apodidae

Género

Apus

Culebras bastardas (Malpolon monspessulanus)

Nombre científico: Malpolon Autor Especie: (Hermann, 1804)

monspessulanus

Nombre valenciano: Serp verda

Nombre castellano: Culebra bastarda



Reino	
Animalia	
Phylum	
Chordata	
Clase	
Reptilia	
Orden	
Escamosos	
Familia	
Colubridae	
Género	
Malpolon	

Zorro rojo (Vulpes vulpes)

Nombre científico: Vulpes vulpes

Nombre valenciano: Rabosa

Nombre castellano: Zorro rojo



Reino	
Animalia	
Phylum	
Chordata	
Clase	
Mammalia	
Orden	
Canivorae	
Familia	
Canidae	
Género	
Vulpes	

4.8.3. PAISAJE

El paisaje es un factor principal a la hora de realizar estudios en el medio físico, delimitándolo en diferentes unidades y según la calidad paisajística que presenta, ya que se determina de una manera subjetiva.

El paisaje es un elemento más que se compara con el resto de los recursos pudiendo necesitar protección.

Una de las dificultades que presenta su estudio es que no puede tratarse como un recurso más que se estudie de forma aislada, sino que ha de estudiarse con la interrelación de varios procesos físicos, biológicos y antrópicos, y que se encuentra en constante evolución.

El paisaje puede ser analizado y definido gracias a los siguientes elementos visuales:

- Unidades de paisaje: para caracterizar y cartografiar un paisaje se ha de dividir en unidades que cubran toda la zona. Es la agregación armónica, ordenada y coherente de las partes elementales, de forma que el conjunto es más que la suma de estas partes.
- Forma: las formas irregulares y las composiciones de grandes volúmenes presentan más relevancia visual.
- Línea: el camino real o imaginario que percibe el observador cuando existen diferencias bruscas entre los elementos visuales.
- Color: principal propiedad visual. A igualdad de los otros elementos visuales los colores cálidos, claros y brillantes predominan frente a los fríos, oscuros y mates.

En la zona no hay contraste cromático, las líneas y contornos son regulares, como hemos dicho con anterioridad no hay cursos de agua continuos ni discontinuos. El diseño de la planta tendrá poca visibilidad por lo tanto la calidad visual será media-baja que se corresponde con una zona de escasa densidad y desarrollo de la cubierta vegetal, regularidad de líneas, formas y contornos circundantes además de poca variedad cromática.

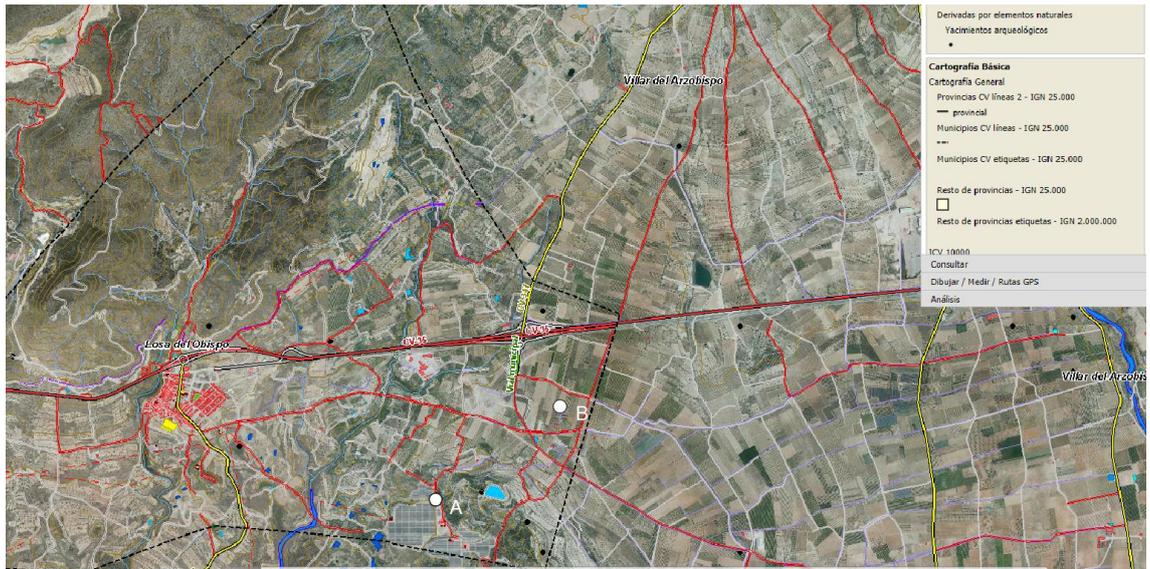
Se adjunta un Estudio de Paisaje más completo en el anejo 2.

4.9 PATRIMONIO CULTURAL.

En el municipio de Losa del Obispo encontramos los siguientes bienes etnológicos y yacimientos arqueológicos:

- Retablo cerámico de San Sebastián: retablo colocado sobre la fachada de la cooperativa agrícola de San Sebastián, representa el martirio de San Sebastián, además de un racimo de uva, una prensa de aceite y el nombre de la cooperativa.
- Otros retablos ubicados en el casco urbano todos ellos con motivos religiosos como la Virgen del Carmen, la Virgen de los Dolores y la Virgen de los Desamparados.
- Yacimientos arqueológicos. Encontramos 17 yacimientos en el término municipal de Losa del Obispo como son: Cerrico Gijón (poblado), Cerro Agudo (asentamiento), Collado de la Horca (asentamiento), La Atalueya (asentamiento), etc.

Se adjunta un mapa en el que se representan los yacimientos arqueológicos.



Fuente: Visor Cartografía temática de la Comunidad Valenciana.

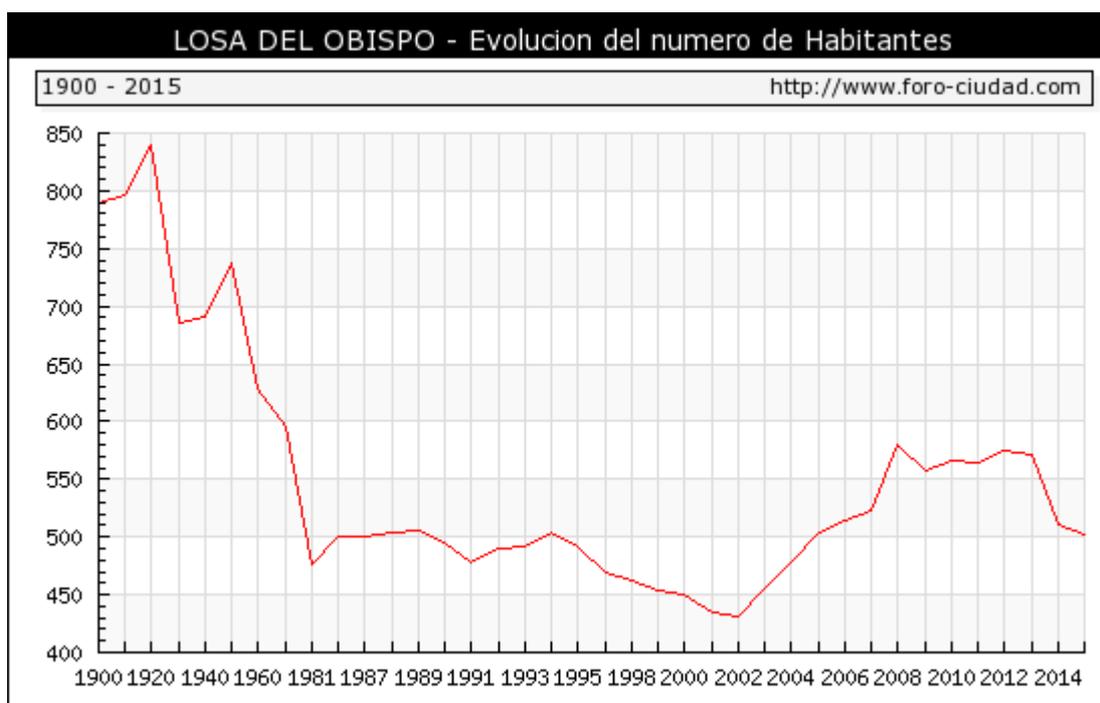
Los puntos negros señalan los yacimientos arqueológicos y el punto blanco nuestra planta, por lo tanto quedan fuera de nuestra zona de afección.

4.10 ANÁLISIS DEMOGRÁFICO.

En el estudio demográfico se exponen las características de la población de Losa del Obispo.

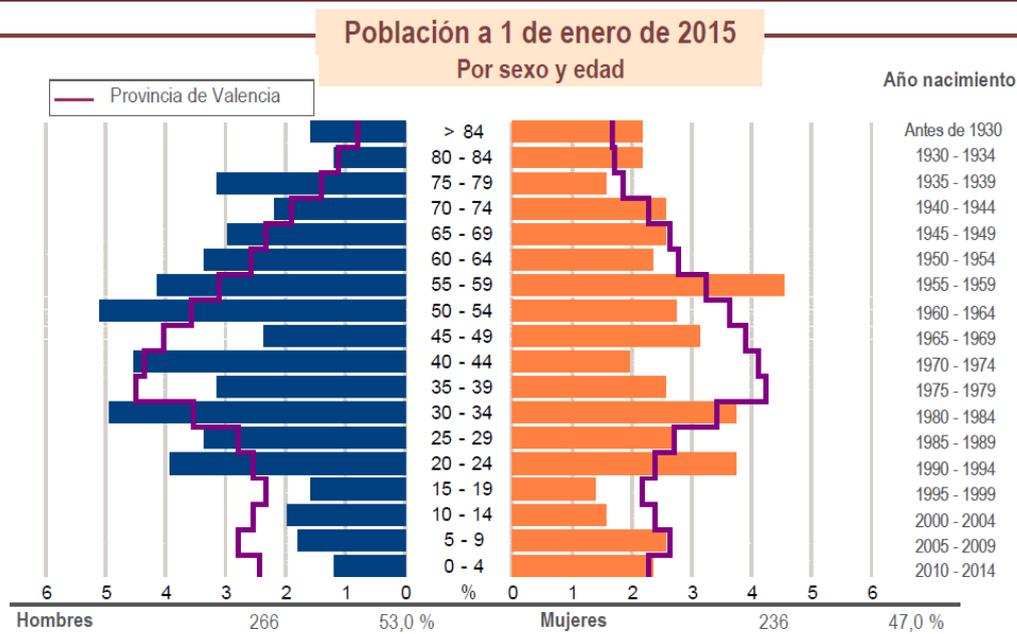
Losa del Obispo cuenta con 502 habitantes con datos del año 2015 y una superficie de 12.2 km² lo que da como resultado una densidad de población de 41.8 hab/km².

La evolución de la población se observa en la siguiente gráfica:



A partir del año 2002 se observa un claro aumento de la población aunque a partir del 2012 hay un claro descenso en la población.

A pesar de estos datos cabe destacar que en la época estival puede llegar a los 3000 habitantes.



Fuente: Consejería de economía sostenible, sectores productores, comercio i trabajo.

Presenta una población envejecida y con pocos nacimientos, y un predominio de población entre 50 y 60 años.

-ACTIVIDAD ECONÓMICA.

Es un pueblo principalmente agrícola, destacando gran cantidad de hectáreas de regadío dedicadas a naranjos, albaricoqueros, etc, es decir, frutas y hortalizas en general. En lo que respecta a zonas de secano destaca el cultivo de algarrobo, vid, olivos, almendros etc.

También destacan sectores como el de la minería para la extracción de arcillas, arenas de caolín etc. Así como la construcción y la ganadería.

5. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.

El término de impacto ambiental se define como el efecto que provoca una determinada actuación sobre el medio ambiente, en nuestro caso la actuación que vamos a analizar es la instalación y puesta en funcionamiento de una planta fotovoltaica en Losa del Obispo.

La construcción de la planta provocará sobre el medio una influencia que podría ser considerada permanente ya que no variará en el tiempo, ocupará una porción de terreno, afectará de una manera u otra a la fauna, alterará los usos actuales del suelo y producirá un cambio en el paisaje. Todos estos factores van a ser considerados en este apartado para la valoración correcta de los impactos generados por el proyecto.

5.1 METODOLOGÍA

La evaluación del impacto ambiental producido por el proyecto de construcción de una planta solar fotovoltaica se divide en dos fases. En la primera fase se procede a identificar las alteraciones producidas durante las etapas del proyecto sobre los factores del medio físico, biológico y socioeconómico, así como del paisaje. En la segunda fase se caracterizarán y valorarán las alteraciones que hemos mencionado antes.

La caracterización de las alteraciones se realiza mediante unos criterios de valoración de impactos según el carácter, tipo de acción, duración, etc., se le asigna un valor a cada criterio lo que nos ayuda a determinar la evaluación en una escala de niveles de impacto (compatible, moderado, severo y crítico) los resultados facilitarán la toma de decisiones.

La metodología consiste en la utilización de unas tablas mediante las cuales se pueden enfrentar los elementos del medio físico, biológico y social y por otro las acciones derivadas del proyecto de instalación y funcionamiento de la central.

Los indicativos a utilizar en el Estudio son los siguientes:

-Carácter/ Signo: valora si el impacto es positivo (beneficioso) o negativo (adverso) respecto al estado previo de actuación.

-Tipo de acción: se refiere al efecto sobre los elementos del medio puede ser directo o indirecto.

-Duración: se refiere al tiempo que actúa un determinado impacto, este puede ser limitado cuando actúa en un determinado espacio de tiempo, temporal si se produce de forma eventual o permanente si aparece de forma continuada.

-Momento: se refiere al momento en que se manifiesta el impacto que puede ser a corto plazo, a medio plazo y a largo plazo.

-Extensión: tiene en cuenta el alcance potencial del efecto, puede ser puntual si se trata de un impacto localizado, medio si son superficies del entorno inmediato o extenso cuando altera a superficies extensas.

-Reversibilidad: consideramos un impacto reversible cuando la alteración que produce puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a medio plazo gracias al funcionamiento de los procesos naturales y la autodepuración del medio. Un impacto irreversible es aquel que supone la imposibilidad de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.

-Recuperabilidad: un impacto es recuperable si la alteración que produce puede eliminarse de forma natural o por la acción humana, por lo tanto la alteración que produce puede ser reemplazable. Un impacto irrecuperable es aquel que la alteración producida es imposible de reparar o restaurar tanto de manera natural como humana.

-Intensidad: se refiere al grado de incidencia (destrucción) del factor, desde el grado total hasta el mínimo. Es independiente de la extensión.

-Persistencia: es el tiempo de permanencia del efecto desde su aparición. Puede ser fugaz, temporal o permanente (en este caso también sería irreversible).

-Sinergia: hay impactos que son poco importantes individualmente, pero en combinación con otros se convierten en muy importantes.

-Acumulación: es el incremento progresivo de la manifestación del efecto.

-Efecto: la relación causa-efecto, es la forma de manifestación de un efecto sobre un factor como consecuencia de la acción. Puede ser directo o indirecto.

-Periodicidad: Regulación del efecto: continuo, periódico o irregular.

Para la asignación de valores en el cálculo del índice de incidencia aplicaremos los siguientes valores del método CONESA:

NATURALEZA		INTENSIDAD(I)	
Beneficioso	+	Baja	1
Perjudicial	-	Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
EXTENSIÓN (EX)		MOMENTO (MO)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Local	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Corto plazo	4
Total	8	Inmediato	4
Crítica	(+4)	Crítico	(+4)
PERSISTENCIA (PE)		REVERSIBILIDAD (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
SINERGIA (SI)		ACUMULACIÓN (AC)	
Sin sinergismo	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
EFECTO (EF)		PERIODICIDAD (PR)	
Indirecto (secundario)	1	Irregular o periódico y discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC)		IMPORTANCIA (I)	
Recuperación inmediata	1	$I = +/- (3*I + 2*EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$	
Recuperable a medio plazo	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

Utilizando este método, la importancia del impacto toma valores entre 13 y 100, siendo posible realizar el enjuiciamiento según la siguiente tabla:

TIPO DE IMPACTO	IMPORTANCIA DEL IMPACTO	MEDIDAS CORRECTORAS
COMPATIBLE (C)	<25	NO NECESARIAS
MODERADO (M)	25-50	OPCIONALES
SEVERO (S)	50-75	OBLIGATORIAS
CRÍTICO (CR)	>75	BUSCAR ALTERNATIVAS

- Compatible: la recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, no es necesaria la aplicación de medidas correctoras.
- Moderado: la recuperación no necesita medidas correctoras intensivas, se necesita un cierto tiempo para la consecución de las condiciones ambientales iniciales.
- Severo: la recuperación de las condiciones iniciales exige el uso de medidas correctoras y aún aplicándolas se necesita un periodo de tiempo para conseguirlas.
- Crítico: la magnitud es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente en la calidad ambiental sin posible recuperación incluso aplicando medidas correctoras.

5.2. ACCIONES DEL PROYECTO.

Para llevar a cabo la identificación de impactos hay que conocer y analizar la actuación que vamos a evaluar y tener en cuenta las características y situaciones derivadas del proyecto que puedan incidir en el medio ambiente.

En todos los proyecto se llevan a cabo una serie de acciones que pueden identificarse con las etapas del mismo, se distinguen las producidas en la fase de instalación de la central, como son el desbroce y la limpieza del terreno; y aquellas que se producen en la fase de funcionamiento como son las labores de mantenimiento de la central.

Vamos a enumerar las acciones de las diferentes alternativas de la planta fotovoltaica que puedan incidir en el medio ambiente, separando la fase de instalación de la fase de funcionamiento.

ALTERNATIVA A

- Fase de construcción

Algunos impactos que pueden influir de forma negativa en la percepción de las instalaciones fotovoltaicas por parte de los ciudadanos son:

- La contaminación producida en el proceso productivo de los componentes.
- La utilización del territorio.
- El impacto visual.
- El impacto sobre flora y fauna.

La contaminación que se produce en la fabricación de los componentes de los módulos fotovoltaicos y la emisión de contaminantes depende de la tecnología que se utilice. Los sistemas fotovoltaicos más utilizados son los basados en silicio monocristalino, policristalino y amarofo. EL proceso de fabricación no implica el uso de sustancias peligrosas o contaminantes y hay que tener en cuenta que a día de hoy el silicio puede obtenerse del reciclaje de los desechos de la industria electrónica.

- Fase de proyecto e instalación.

Actuaciones a considerar:

- Desbroce y limpieza del terreno.
- Retirada de tierra.
- Topografía.
- Construcción de losa corrida y casetas.
- Colocación estructuras y módulos fotovoltaicos.
- Tendido conductores y cables de tierra.

- Fase de funcionamiento.
Hay que tener en cuenta los siguientes aspectos.
 - Localización física.
 - Labores de mantenimiento.

ALTERNATIVA B

- Fase de construcción:
En esta fase las acciones son iguales que las mencionadas en la alternativa A.
- Fase de instalación:
 - Realización de accesos.
 - Excavaciones y movimientos de tierra.
 - Desbroce y limpieza del terreno.
 - Retirada de tierra.
 - Topografía.
 - Construcción de losa corrida y casetas.
 - Colocación estructuras y módulos fotovoltaicos.
 - Tendido conductores y cables de tierra.
- Fase de funcionamiento:
 - Localización física.
 - Labores de mantenimiento.

*Fase de abandono.

Esta fase se considera común para ambas alternativas. El proyecto lleva asociada una alta inversión inicial por lo que el tiempo de amortización también será elevado. Por este motivo no podemos hacer una estimación del tiempo para el que sería previsible el abandono de la planta fotovoltaica. En caso de abandono se tendrá en cuenta el desmontaje de los módulos fotovoltaicos, sus soportes y líneas de distribución, demolición de las edificaciones y cimentaciones, recuperar y reciclar los elementos que componen la instalación (módulos, inversores, transformadores, etc), la restauración y reposición de la cubierta vegetal y demás acciones

encaminadas a normalizar el terreno conforme al resto del entorno natural.

5.3 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

En este apartado vamos a identificar y analizar las principales alteraciones que pueden producirse con motivo de la instalación y funcionamiento de la planta fotovoltaica sobre el medio físico, biológico, y socioeconómico.

5.3.1 IMPACTOS DE LA ALTERNATIVA A.

- Alteraciones sobre el medio físico:
 - geología/ geomorfología:
 - cambios en el relieve.
 - Edafología:
 - Disminución calidad del suelo.
 - Cambios en la dinámica erosión-sedimentación.
 - Compactación y degradación del suelo.
 - Posible contaminación.
 - Hidrología:
 - Posible contaminación debida al incremento de sólidos en suspensión.
 - Alteración de las aguas subterráneas.
 - Aire:
 - Pérdida de la calidad del aire.
 - Aumento de los niveles sonoros.

- Alteraciones sobre el medio biológico:
 - Vegetación:
 - Destrucción y degradación de la vegetación.

- Fauna:
 - Afecciones derivadas del impacto en la vegetación.
 - Eliminación directa.
- Alteraciones sobre el medio socioeconómico:
 - Población:
 - Dinamización económica.
 - Molestias por ruidos y vibraciones.
 - Efectos sobre el bienestar y la calidad de vida.
 - Economía:
 - Efectos en sector primario y secundario.
 - Mejora de la situación económica.
 - Territorio:
 - Pérdida de suelo agrícola.
 - Cambio del uso del suelo.
 - Afección a infraestructuras.
- Alteraciones al paisaje:
 - Paisaje:
 - Visibilidad e intrusión visual de la central fotovoltaica.
 - Disminución de la calidad del paisaje.

En las siguientes tablas hemos representado las posibles alteraciones según las acciones y fases del Proyecto. Siendo c fase de construcción y f fase de funcionamiento.

MEDIO FÍSICO	ALTERACIONES	ACCIONES PROYECTO	FASE
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	*CAMBIOS EN EL RELIEVE	Apertura/mejora de accesos	c
		Compactación	c
		nivelación	c
		montaje losas corridas y casetas	c
		retirada tierra	c
		labores mantenimiento	c
		tendido conductores y cables de tierra	f
		presencia física de la planta	f
EDAFOLOGÍA	*DISMINUCIÓN CALIDAD SUELO	Apertura/mejora de accesos	c
	*COMPACTACIÓN Y DEGRADACIÓN	montaje losas corridas y casetas	c
	*POSIBLE CONTAMINACIÓN	acopio materiales	c
	*CAMBIOS DINÁMICA	tendido conductores y cables de tierra	f
	EROSIÓN-SEDIMENTACIÓN	excavación cimentaciones	c
		posibles talas o podas	c/f
		labores mantenimiento	f
		presencia física de la planta	f
HIDROLOGÍA	*CONTAMINACIÓN POR INCREMENTO DE SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN	apertura/mejora de accesos	c
		montaje losas corridas y casetas	c
	*ALTERACIÓN AGUAS SUBTERRÁNEAS	labores mantenimiento	f
AIRE/CLIMA	*CAMBIOS CALIDAD AIRE	transporte material y maquinaria	c
	*AUMENTO NIVELES SONOROS	apertura/mejora de accesos	c
		preparación terreno	c
		montaje losas corridas y casetas	c
		tendido conductores y cables de tierra	c

MEDIO BIOLÓGICO	ALTERACIONES	ACCIONES PROYECTO	FASE
VEGETACIÓN	*DESTRUCCIÓN VEGETACIÓN	apertura/mejora de accesos	c
	*DEGRADACIÓN VEGETACIÓN	limpieza terreno	c
		transporte material y maquinaria	c
		montaje losas corridas y casetas	c
		tendido conductores y cables de tierra	c
		labores de mantenimiento	f
		posibles talas/podas	c/f
		ocupación de espacio por la central	f
FAUNA	*ELIMINACIÓN DIRECTA	apertura/mejora de accesos	c
	*DISMINUCIÓN CALIDAD DE LOS HÁBITATS	construcción	c
		presencia física de la planta	f
		labores de mantenimiento	f

MEDIO SOCIOECONÓMICO	ALTERACIONES	ACCIONES PROYECTO	FASE
POBLACIÓN	*GENERACIÓN DE EMPLEO	construcción	c
	*MOLESTIA POR RUIDOS Y VIBRACIONES	necesidad de mano de obra	c
	*EFECTOS SOBRE EL BIENESTAR Y	labores de mantenimiento	f
	CALIDAD DE VIDA	transporte electricidad	f
SECTORES ECONÓMICOS	*EFECTOS SECTORES PRIMARIO,	construcción	c
	SECUNDARIO Y TERCIARIO	localización física de la central	f
	*MEJORA SITUACIÓN ENERGÉTICA	necesidad mano de obra	c
SISTEMA TERRITORIAL	*PÉRDIDA DE SUELOS	localización física de la central	f
Y PATRIMONIO	*CAMBIO USO DE SUELO	apertura/mejora accesos	c
		montaje losas corridas y casetas	c

PAISAJE	ALTERACIONES	ACCIONES PROYECTO	FASE
PAISAJE	*VISIBILIDAD E INTURSIÓN DE LA PLANTA	posibles talas/podas	c/f
	*DISMINUCIÓN CALIDAD PAISAJÍSTICA	apertura/mejora accesos	c
		localización física de la central	f

5.3.2 IMPACTOS DE LA ALTERNATIVA B.

➤ Alteraciones sobre el medio físico:

- geología/ geomorfología:
 - cambios en el relieve.
- Edafología:
 - Disminución calidad del suelo.
 - Cambios en la dinámica erosión-sedimentación.
 - Compactación y degradación del suelo.
 - Posible contaminación.
- Hidrología:
 - Posible contaminación debida al incremento de sólidos en suspensión.
 - Alteración de las aguas subterráneas.
- Aire:
 - Pérdida de la calidad del aire.
 - Aumento de los niveles sonoros.

- Alteraciones sobre el medio biológico:
 - Vegetación:
 - Destrucción y degradación de la vegetación.
 - Fauna:
 - Afecciones derivadas del impacto en la vegetación.
 - Eliminación directa.
- Alteraciones sobre el medio socioeconómico:
 - Población:
 - Dinamización económica.
 - Molestias por ruidos y vibraciones.
 - Efectos sobre el bienestar y la calidad de vida.
 - Economía:
 - Efectos en sector primario y secundario.
 - Mejora de la situación económica.
 - Territorio:
 - Pérdida de suelo agrícola.
 - Cambio del uso del suelo.
 - Afección a infraestructuras.
- Alteraciones al paisaje:
 - Paisaje:
 - Visibilidad e intrusión visual de la central fotovoltaica.
 - Disminución de la calidad del paisaje.

En las siguientes tablas hemos representado las posibles alteraciones según las acciones y fases del Proyecto. Siendo c fase de construcción y f fase de funcionamiento.

MEDIO FÍSICO	ALTERACIONES	ACCIONES PROYECTO	FASE
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	*CAMBIOS EN EL RELIEVE	Apertura/mejora de accesos	c
		Compactación	c
		nivelación	c
		montaje losas corridas y casetas	c
		retirada tierra	c
		labores mantenimiento	c
		tendido conductores y cables de tierra	f
		presencia física de la planta	f
EDAFOLOGÍA	*DISMINUCIÓN CALIDAD SUELO	Apertura/mejora de accesos	c
	*COMPACTACIÓN Y DEGRADACIÓN	montaje losas corridas y casetas	c
	*POSIBLE CONTAMINACIÓN	acopio materiales	c
	*CAMBIOS DINÁMICA	tendido conductores y cables de tierra	f
	EROSIÓN-SEDIMENTACIÓN	excavación cimentaciones	c
		posibles talas o podas	c/f
		labores mantenimiento	f
		presencia física de la planta	f
HIDROLOGÍA	*CONTAMINACIÓN POR INCREMENTO DE SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN	apertura/mejora de accesos	c
		montaje losas corridas y casetas	c
	*ALTERACIÓN AGUAS SUBTERRÁNEAS	labores mantenimiento	f
AIRE/CLIMA	*CAMBIOS CALIDAD AIRE	transporte material y amquinaria	c
	*AUMENTO NIVELES SONOROS	apertura/mejora de accesos	c
		preparación terreno	c
		montaje losas corridas y casetas	c
		tendido conductores y cables de tierra	c

MEDIO BIOLÓGICO	ALTERACIONES	ACCIONES PROYECTO	FASE
VEGETACIÓN	*DESTRUCCIÓN VEGETACIÓN	apertura/mejora de accesos	c
	*DEGRADACIÓN VEGETACIÓN	limpieza terreno	c
		transporte material y maquinaria	c
		montaje losas corridas y casetas	c
		tendido conductores y cables de tierra	c
		labores de mantenimiento	f
		posibles talas/podas	c/f
		ocupación de espacio por la central	f
FAUNA	*ELIMINACIÓN DIRECTA	apertura/mejora de accesos	c
	*DISMINUCIÓN CALIDAD DE LOS HÁBITATS	construcción	c
		presencia física de la planta	f
		labores de mantenimiento	f

MEDIO SOCIOECONÓMICO	ALTERACIONES	ACCIONES PROYECTO	FASE
POBLACIÓN	*GENERACIÓN DE EMPLEO	construcción	c
	*MOLESTIA POR RUIDOS Y VIBRACIONES	necesidad de mano de obra	c
	*EFECTOS SOBRE EL BIENESTAR Y	labores de mantenimiento	f
	CALIDAD DE VIDA	transporte electricidad	f
SECTORES ECONÓMICOS	*EFECTOS SECTORES PRIMARIO,	construcción	c
	SECUNDARIO Y TERCIARIO	localización física de la central	f
	*MEJORA SITUACIÓN ENERGÉTICA	necesidad mano de obra	c
SISTEMA TERRITORIAL Y PATRIMONIO	*PÉRDIDA DE SUELOS	localización física de la central	f
	*CAMBIO USO DE SUELO	apertura/mejora accesos	c
		montaje losas corridas y casetas	c

PAISAJE	ALTERACIONES	ACCIONES PROYECTO	FASE
PAISAJE	*VISIBILIDAD E INTURSIÓN DE LA PLANTA	posibles talas/podas	c/f
	*DISMINUCIÓN CALIDAD PAISAJÍSTICA	apertura/mejora accesos	c
		localización física de la central	f

5.4. CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.

El análisis de las alteraciones ambientales causados por la instalación de la planta fotovoltaica está enfocado a identificar los problemas derivados del planteamiento, diseño y ejecución del proyecto. Los problemas ambientales surgen a raíz de una serie de condicionantes físicos, ecológicos y paisajísticos que puedan verse afectados por la construcción de la planta fotovoltaica.

Los motivos por los que vamos a independizar los elementos del medio para su estudio son:

- La zona de influencia del proyecto no es la misma para todos los elementos o factores que se ven afectados. En el suelo analizaremos el área que ocupa la instalación, pero a la hora de estudiar el paisaje el límite será aquel desde el cual se vea la infraestructura.
- Los parámetros o características de los elementos ambientales, que son indicadores de su calidad, son distintos para cada uno de ellos.

- En el desarrollo de la planta no se ven afectados todos los elementos del medio.
- Permite conocer cuáles son las alteraciones que se producen sobre cada elemento, informando sobre qué acciones del proyecto es necesario actuar mediante la aplicación de las medidas protectoras o correctoras para atenuar o evitar el impacto.

Algunos impactos producidos se pueden cuantificar fácilmente, otros son más difíciles de evaluar debido a que las respuestas del medio pueden ser muy diferentes ante los impactos.

Los indicadores de impacto deben permitir evaluar la cuantía de las alteraciones que se producen a consecuencia del proyecto. Los indicadores deben ser representativos, relevantes, cuantificables y fácilmente identificables. Algunos indicadores se enumeran a continuación:

- Geología y geomorfología: contraste del relieve, movimientos de tierra.
- Edafología: suelos afectados, grado de erosión, inestabilidad de laderas, superficie alterada.
- Hidrología: permeabilidad que presenta el suelo, proximidad a cauces.
- Aire y clima: niveles de ruido, áreas afectadas por los niveles sonoros emitidos.
- Vegetación: superficies de las unidades de vegetación afectadas, tipo de unidad afectada.
- Fauna: tipo especies afectadas, sensibilidad de las especies al cambio.
- Socioeconomía: nivel de empleo generado, cambio que se produce en los usos del suelo.
- Paisaje: cuencas visuales afectadas por la intrusión visual de la central fotovoltaica, superficies alteradas y valoración de las distintas unidades de paisaje afectadas.

A continuación vamos a caracterizar y valorar las alteraciones o impactos producidos por la instalación y funcionamiento de la central fotovoltaica.

PONDERACIÓN DE FACTORES (CONSTRUCCIÓN)				
SISTEMA	%	ELEMENTO AMBIENTAL	%PARCIAL	%TOTAL
MEDIO FÍSICO	50	cambios en el relieve	10	5
		disminución calidad suelo	10	5
		compactación y degradación del suelo	10	5
		posible contaminación	15	7,5
		cambios erosión/sedimentación	10	5
		alteración aguas subterráneas	10	5
		alteración aguas superficiales	15	7,5
		atmósfera: emisión de polvo	10	5
		atmósfera: ruido	10	5
MEDIO BIÓTICO	30	pérdida vegetación	40	12
		degradación vegetación	30	9
		pérdida calidad hábitat	30	9
MEDIO SOCIOECONÓMICO	15	generación empleo	25	3,75
		molestias por ruidos y vibraciones	25	3,75
		afección sectores primario, secundario y terciario	25	3,75
		usos del suelo	25	3,75
PAISAJE	5	diminución calidad paisajística	100	5
PONDERACIÓN FACTORES (EXPLOTACIÓN)				
SISTEMA	%	ELEMENTO AMBIENTAL	%PARCIAL	%TOTAL
MEDIO FÍSICO	50	cambios relieve	25	12,5
		cambios erosión/sedimentación	25	12,5
		posible contaminación	25	12,5
		alteración aguas subterráneas	25	12,5
MEDIO BIÓTICO	30	efecto barrera	40	12
		alteración del hábitat	60	18
MEDIO SOCIOECONÓMICO	15	usos del suelo	20	3
		mejora situación energética	50	7,5
		aceptación social del proyecto	30	4,5
PAISAJE	5	presencia física de la central	100	5

Después de realizar las tablas anteriores podemos pasar a una evaluación global tanto de nuestra obra como de nuestra alternativa en las fases de construcción y explotación.

			ALTERNATIVA A CONSTRUCCIÓN													
FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS	IMPACTOS PRINCIPALES	PESO FACTOR	SIGNO	EXTENSIÓN	INTENSIDAD	ACUMULACIÓN	SINERGIA	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	PERIODICIDAD	MOMENTO	EFECTO	IMPORTANCIA ABSOLUTA	IMPORTANCIA PONDERADA RELATIVA	IMPORTANCIA RELATIVA %
EDAFOLOGÍA	cambios en el relieve	5	-1	8	8	1	1	4	4	4	4	4	4	-66	-3	7,7
EDAFOLOGÍA	disminución calidad suelo	5	-1	4	4	1	1	4	4	2	4	4	4	-44	-2	5,2
EDAFOLOGÍA	compactación y degradación del suelo	5	-1	8	8	4	1	4	2	2	4	4	4	-65	-3	7,6
EDAFOLOGÍA	posible contaminación	7,5	-1	4	4	4	1	2	1	1	1	4	1	-35	-3	6,2
EDAFOLOGÍA	cambios erosión/sedimentación	5	-1	4	4	4	1	4	4	2	2	4	4	-45	-2	5,3
HIDROLOGÍA	alteración aguas subterráneas	5	-1	1	2	1	1	2	2	1	1	4	4	-24	-1	2,8
HIDROLOGÍA	alteración aguas superficiales	7,5	-1	1	2	1	1	2	2	1	1	4	4	-24	-2	4,2
ATMOSFERA	emisión de polvo	5	-1	4	8	1	1	2	2	1	2	4	4	-49	-2	5,7
ATMOSFERA	ruido	5	-1	8	8	1	1	2	2	1	2	4	4	-57	-3	6,7
VEGETACIÓN	pérdida vegetación	12	-1	8	4	1	1	4	4	2	4	4	4	-52	-6	15
VEGETACIÓN	degradación vegetación	9	-1	8	4	4	1	4	4	2	4	4	4	-55	-5	12
FAUNA	pérdida calidad hábitat	9	-1	8	4	1	1	4	4	2	4	4	4	-52	-5	11
ECONÓMICO	generación empleo	3,75	1	4	8	1	1	2	2	1	4	4	4	51	1,9	-4
SOCIAL	molestias por ruidos y vibraciones	3,75	-1	8	8	4	1	2	2	1	2	4	4	-60	-2	5,3
ECONÓMICO	afección sectores primario, secundario y terciario	3,75	-1	4	4	1	1	2	2	1	2	4	1	-34	-1	3
TERRITORIAL	usos del suelo	3,75	-1	8	4	1	1	4	4	2	4	4	1	-49	-2	4,3
PAISAJE	disminución calidad paisajística	5	-1	2	2	1	1	4	4	2	4	1	1	-28	-1	3,3
	total	100														
	valoración proyecto	-42,6														
			ALTERNATIVA A FUNCIONAMIENTO													
FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS	IMPACTOS PRINCIPALES	PESO FACTOR	SIGNO	EXTENSIÓN	INTENSIDAD	ACUMULACIÓN	SINERGIA	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	PERIODICIDAD	MOMENTO	EFECTO	IMPORTANCIA ABSOLUTA	IMPORTANCIA PONDERADA RELATIVA	IMPORTANCIA RELATIVA %
EDAFOLOGÍA	cambios relieve	12,5	-1	8	8	1	1	4	4	4	4	4	4	-66	-8	26
EDAFOLOGÍA	cambios erosión/sedimentación	12,5	-1	4	4	1	1	4	4	2	4	4	4	-44	-6	17
EDAFOLOGÍA	posible contaminación	12,5	-1	4	4	4	1	2	1	1	1	4	4	-38	-5	15
HIDROLOGÍA	alteración aguas subterráneas	12,5	-1	4	2	4	1	2	1	1	1	4	4	-32	-4	13
FAUNA	efecto barrera	12	-1	2	4	1	1	4	2	2	4	4	4	-38	-5	14
FAUNA	alteración del hábitat	18	-1	4	4	1	1	4	2	4	4	4	1	-41	-7	23
TERRITORIAL	usos del suelo	3	-1	8	4	1	1	4	4	2	1	4	4	-49	-1	4,6
ECONÓMICO	mejora situación energética	7,5	1	8	8	1	1	4	2	2	4	4	4	62	4,7	-15
SOCIAL	aceptación social del proyecto	4,5	1	2	2	1	1	4	2	1	4	4	4	31	1,4	-4
PAISAJE	presencia física de la central	5	-1	4	4	1	1	4	2	2	4	4	4	-42	-2	6,6
	total	100														
	valoración proyecto	-32														

Hemos obtenido la valoración total del proyecto para la alternativa A tanto en la fase de construcción como en la de funcionamiento.

Para la fase de construcción tenemos una valoración de -42.6 por lo que tendremos un impacto moderado sobre el medio por lo que la aplicación de medidas correctoras será opcional.

En la tabla podemos observar los impactos más importantes, marcados en rojo, que en nuestra obra serán los cambios producidos en el relieve, la compactación y degradación del suelo, el ruido producido, la degradación de la vegetación, la pérdida de calidad del hábitat y por último las molestias ocasionadas por ruidos y vibraciones. Todos ellos catalogados como severos por lo que sobre ellos diseñaremos las medidas correctoras a tomar. Aquellos impactos con una importancia entre 25-50 serán catalogados como moderados, y por último aquellos con una importancia inferior a 25 como es en nuestro caso la alteración de las aguas subterráneas y superficiales serán catalogados como compatibles.

En la fase de funcionamiento tenemos una valoración de -32 por lo que también tenemos un impacto moderado sobre el medio con la aplicación de medidas correctoras de carácter opcional.

En este caso sólo contamos con un impacto severo que serán los cambios en el relieve. Cabe destacar que contamos con dos impactos positivos sobre el medio que son la mejora de la situación energética y la aceptación social del proyecto.

			ALTERNATIVA B CONSTRUCCIÓN													
FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS	IMPACTOS PRINCIPALES	PESO FACTOR	SIGNO	EXTENSIÓN	INTENSIDAD	ACUMULACIÓN	SINERGIA	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	PERIODICIDAD	MOMENTO	EFEECTO	IMPORTANCIA ABSOLUTA	IMPORTANCIA PONDERADA RELATIVA	IMPORTANCIA RELATIVA %
EDAFOLOGÍA	cambios en el relieve	5	-1	8	8	1	1	4	4	4	4	4	4	-66	-3	7,6
EDAFOLOGÍA	disminución calidad suelo	5	-1	4	4	1	1	4	4	2	4	4	4	-44	-2	5
EDAFOLOGÍA	compactación y degradación del suelo	5	-1	8	8	4	1	4	2	2	4	4	4	-65	-3	7,4
EDAFOLOGÍA	posible contaminación	7,5	-1	4	4	4	1	2	1	1	1	4	1	-35	-3	6
EDAFOLOGÍA	cambios erosión/sedimentación	5	-1	4	4	4	1	4	4	2	2	4	4	-45	-2	5,2
HIDROLOGÍA	alteración aguas subterráneas	5	-1	1	2	1	1	2	2	1	1	4	4	-24	-1	2,7
HIDROLOGÍA	alteración aguas superficiales	7,5	-1	1	2	1	1	2	2	1	1	4	4	-24	-2	4,1
ATMOSFERA	emisión de polvo	5	-1	4	8	1	1	2	2	1	2	4	4	-49	-2	5,6
ATMOSFERA	ruido	5	-1	8	8	1	1	2	2	1	2	4	4	-57	-3	6,5
VEGETACIÓN	pérdida vegetación	12	-1	8	4	1	1	4	4	2	4	4	4	-52	-6	14
VEGETACIÓN	degradación vegetación	9	-1	8	4	4	1	4	4	2	4	4	4	-55	-5	11
FAUNA	pérdida calidad hábitat	9	-1	8	4	1	1	4	4	2	4	4	4	-52	-5	11
ECONÓMICO	generación empleo	3,75	1	4	8	1	1	2	2	1	4	4	4	51	1,9	-4
SOCIAL	molestias por ruidos y vibraciones	3,75	-1	8	8	4	1	2	2	1	2	4	4	-60	-2	5,2
ECONÓMICO	afección sectores primario, secundario y terciario	3,75	-1	4	4	1	1	2	2	1	2	4	1	-34	-1	2,9
TERRITORIAL	usos del suelo	3,75	-1	8	4	1	1	4	4	2	4	4	1	-49	-2	4,2
PAISAJE	disminución calidad paisajística	5	-1	2	8	1	1	4	4	4	4	1	1	-48	-2	5,5
	total	100														
	valoración proyecto	-43,6														
			ALTERNATIVA B FUNCIONAMIENTO													
FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS	IMPACTOS PRINCIPALES	PESO FACTOR	SIGNO	EXTENSIÓN	INTENSIDAD	ACUMULACIÓN	SINERGIA	PERSISTENCIA	REVERSIBILIDAD	RECUPERABILIDAD	PERIODICIDAD	MOMENTO	EFEECTO	IMPORTANCIA ABSOLUTA	IMPORTANCIA PONDERADA RELATIVA	IMPORTANCIA RELATIVA %
EDAFOLOGÍA	cambios relieve	12,5	-1	8	8	1	1	4	4	4	4	4	4	-66	-8	24
EDAFOLOGÍA	cambios erosión/sedimentación	12,5	-1	4	4	1	1	4	4	2	4	4	4	-44	-6	16
EDAFOLOGÍA	posible contaminación	12,5	-1	4	4	4	1	2	1	1	1	4	4	-38	-5	14
HIDROLOGÍA	alteración aguas subterráneas	12,5	-1	4	2	4	1	2	1	1	1	4	4	-32	-4	12
FAUNA	efecto barrera	12	-1	2	8	1	1	4	2	4	4	4	4	-52	-6	18
FAUNA	alteración del hábitat	18	-1	4	4	1	1	4	2	4	4	4	1	-41	-7	21
TERRITORIAL	usos del suelo	3	-1	8	4	1	1	4	4	2	1	4	4	-49	-1	4,3
ECONÓMICO	mejora situación energética	7,5	1	8	8	1	1	4	2	2	4	4	4	62	4,7	-14
SOCIAL	aceptación social del proyecto	4,5	1	2	2	1	1	4	2	1	4	4	4	31	1,4	-4
PAISAJE	presencia física de la central	5	-1	4	8	1	1	4	2	4	4	4	4	-56	-3	8,2
	total	100														
	valoración proyecto	-34,3														

Hemos obtenido la valoración total del proyecto para la alternativa B tanto en la fase de construcción como en la de funcionamiento.

Para la fase de construcción tenemos una valoración de -43.6 por lo que tendremos un impacto moderado sobre el medio por lo que la aplicación de medidas correctoras será opcional.

En la tabla podemos observar los impactos más importantes, marcados en rojo, que en nuestra obra serán los cambios producidos en el relieve, la compactación y degradación del suelo, el ruido producido, la degradación de la vegetación, la pérdida de calidad del hábitat y por último las molestias ocasionadas por ruidos y vibraciones. Todos ellos catalogados como severos por lo que sobre ellos diseñaremos las medidas correctoras a tomar. Aquellos impactos con una importancia entre 25-50 serán catalogados como moderados, y por último aquellos con una importancia inferior a 25 como es en nuestro caso la alteración de las aguas subterráneas y superficiales serán catalogados como compatibles.

En la fase de funcionamiento tenemos una valoración de -34.3 por lo que también tenemos un impacto moderado sobre el medio con la aplicación de medidas correctoras de carácter opcional.

En este caso contamos con tres impactos severos que son los cambios en el relieve igual que en la alternativa A, pero además el efecto barrera que provoca la planta y la presencia física de la central. Los demás impactos están catalogados como moderados y también contamos con dos impactos positivos que son la mejora de la situación económica y la aceptación social del proyecto.

5.5 JUSTIFICACIÓN DE LA ALTERNATIVA ELEGIDA.

Después de analizar los impactos generados por las acciones de ambas alternativas concluimos que la alternativa más conveniente es la Alternativa A, pese a que la diferencia entre las valoraciones globales de ambas alternativas es pequeña, decidimos que la alternativa A es más favorable por los siguientes motivos:

- desde el punto de vista ambiental es más favorable la alternativa A ya que vamos a regenerar una antigua mina abandonada y por su localización es menos visible que la alternativa B, ya que esta sería visible desde la carretera.
- como hemos observado en las tablas de impactos en la alternativa B contamos en la fase de explotación con tres impactos severos, debido a los cambios en el relieve, el efecto barrera y la presencia física de la central, mientras que en la alternativa A sólo contamos con los cambios en el relieve.

6. MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS.

Se han elaborado una serie de medidas correctoras dependiendo del medio afectado y las causas que lo originan, en algunos casos estas medidas son preventivas aunque en otros casos serán paliativas, están destinadas a minimizar los aspectos negativos o compensar las carencias inducidas por las acciones de este proyecto.

El fin de este apartado es describir las medidas adecuadas para atenuar o suprimir los efectos ambientales negativos del proyecto.

Las medidas a adoptar están basadas en el análisis de los impactos, para actuar en las primeras fases de su generación para conseguir reducir las consecuencias negativas, rebajar los costes de operación y sobretodo los costes de restauración.

Las medidas se clasifican en:

- Medidas preventivas y/o protectoras: son de aplicación sobre la actividad, ya que si se modifica las características de la actuación se puede reducir la agresividad de la misma, o sobre el factor o factores potencialmente alterados. Estas medidas evitan la aparición de un impacto o disminuye su intensidad a priori por lo que deben adoptarse antes de la aparición de dicho impacto.
- Medidas correctoras: son aquellas empleadas con el objetivo de minimizar o corregir impactos que ya se han originado, para intentar recuperar el estado inicial o disminuir la magnitud del efecto.

Dentro de las medidas protectoras cabe destacar:

Calidad del aire:

Para reducir la emisión de ruido se usará maquinaria de construcción que cumpla los valores límite de emisión de ruido establecido en la normativa, evitando en la medida de lo posible el funcionamiento simultáneo de maquinaria pesada y operaciones bruscas de aceleración y retención.

Durante la ejecución de las obras, debido a los movimientos de tierra se evitará la contaminación de la atmósfera por partículas de polvo, para ello se regarán periódicamente los caminos y terrenos de las obras.

Calidad de agua:

Se propone eliminar los vertidos accidentales o incontrolados. En las obras de ejecución si fuera necesario realizar cambios de aceite, reparaciones y lavados de maquinaria se realizarán en zonas específicas donde no exista peligro de contaminación de aguas, protegiendo la red de drenaje natural.

Suelo:

Se minimizarán las zonas de acopio de materiales para las obras.

Se reducirán al mínimo la afección a las zonas de arbolado para evitar desencadenamiento de erosión en aquellas zonas donde la cubierta tiene un papel de protección y retención del suelo.

Recuperación de la vegetación autóctona, fomentando cultivos protectores en suelos con alto grado de erosión.

Controlar el agua de escorrentía con canales para evitar el paso del agua en zonas erosionables.

Vegetación:

Efectuar plantaciones o siembras en aquellas zonas afectadas.

Uso racional de fitosanitarios y fertilizantes.

Conservación y reconstrucción de los suelos.

Se repoblará con especies autóctonas o aquellas que se encuentren frecuentemente y están adaptadas en la zona.

Fauna:

Se evitará voladuras, ruidos y vibraciones en épocas de reproducción. Si se detecta algún nido este será respetado.

Se hará un estudio de los pasos y señalizaciones para no introducir elementos perturbadores en el medio.

Una vez acabadas las obras se adecuarán los nuevos hábitats para que puedan albergar nuevas especies.

Paisaje:

Se adaptarán las obras a las formas del medio.

Las estructuras estarán proyectadas de manera que se produzca el menor corte visual para que se integren con el entorno.

Una vez acabadas las obras se harán plantaciones de vegetación con especies y formas parecidas al paisaje ya existente.

Patrimonio histórico y territorial:

Si durante las obras se realizarán descubrimientos arqueológicos o bienes culturales, la dirección de obra suspenderá los trabajos y comunicará a los organismos competentes dichos descubrimientos.

Medio socio-económico:

Se realizarán las obras en el menor tiempo posible para molestar lo mínimo posible a la población.

Una vez concluidas las obras de ejecución la aplicación de las medidas preventivas tendrá por objeto reducir el impacto generado en la fase de ejecución. Se proponen las siguientes medidas:

Eliminación adecuadas de los materiales sobrantes de la fase de construcción y de aquellos vertidos accidentales una vez hayan terminados los trabajos de instalación de los paneles fotovoltaicos. Por otra parte también se tendrá en cuenta la recuperación y conservación de los suelos de la zona, por lo tanto el suelo almacenado procedente de los movimientos de tierras será empleados para la restauración de zonas deterioradas.

La planta tiene prevista una vida útil de 25 años si los equipos no son renovados. Al finalizar este periodo, si se decide el cierre de la actividad, se tendrá en cuenta la restauración de las condiciones ambientales anteriores a la construcción de la planta. Se procederá al desmantelamiento de la explotación haciendo uso de las siguientes medidas:

- Desmontaje de toda la instalación incluyendo los materiales y los equipos.
- Segregación y clasificación de los residuos generados por materiales.
- Entrega o retirada de estos residuos a un gestor autorizado.
- Reciclaje y reutilización de los materiales y equipos que lo requieran, para otras instalaciones.
- Reparación del suelo eliminando las losas de hormigón.

Medidas correctoras

- Creación de pantallas vegetales que se interpongan entre los observadores y la planta fotovoltaica. Si la pantalla es viable debe hacerse con vegetación autóctona y con una altura y características que deben ser analizadas en cada caso.
- La zona de implantación de los módulos fotovoltaicos irá delimitada por un cerramiento de color verde.
- La ocupación del suelo originará la pérdida de la cubierta vegetal lo que puede provocar que se produzca erosión y pérdida de suelo. Para evitarlo se propone realizar siembras.

De esta manera el arbolado perimetral va a compensar el impacto sobre el paisaje debido al contraste visual de la instalación y la plantación de especies autóctonas evitará la erosión del suelo. Dadas las características del proyecto será imprescindible el mantenimiento de dicha barrera vegetal controlando el crecimiento para que no se produzcan sombras sobre la instalación.

7. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

La vigilancia ambiental es el proceso de control y seguimiento de los aspectos Medioambientales del Proyecto. Su objetivo es establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas protectoras y correctoras contenidas en el Estudio de Impacto Ambiental. Además se debe permitir la valoración de los impactos que sean difícilmente cuantificables en la fase de estudio, pudiendo diseñar nuevas medidas correctoras en el caso que las existentes no sean suficientes.

La finalidad es evitar y subsanar los problemas que puedan surgir durante la ejecución de las medidas protectoras y correctoras, en la primera fase previniendo los impactos, y en la segunda controlando los aspectos relacionados con la recuperación y la comprobación de la efectividad de las medidas aplicadas.

Acciones a realizar, recogida y análisis de datos.

- observación y control en la fase de construcción para evitar que se produzcan derrames accidentales de cualquier tipo de sustancia. En caso de producirse se procederá a la eliminación adecuada avisando al gestor autorizado y se restituirán los aspectos originales del terreno.
- Inspeccionar al finalizar la fase de construcción que no se ha producido ningún residuo. Gestionar los residuos de manera adecuada en caso de producirse y restituir el aspecto original del terreno.
- Controlar que en la fase de explotación, durante el mantenimiento de la planta, no se utilicen sustancias que generen residuos peligrosos. Cuando se proceda a la limpieza de los paneles fotovoltaicos, se utilizará exclusivamente agua sin ningún aditivo.
- Supervisar durante los mantenimientos las características de los terrenos, sobre todo las erosiones y arrastres del suelo a

causa de las lluvias torrenciales y su restauración en caso de producirse.

- De forma periódica se procederá al mantenimiento de las distancias mínimas para evitar sombras sobre los módulos mediante podas.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Apuntes de la asignatura Evaluación de Impacto Ambiental de 2º curso de Grado de Ingeniería Civil.
- www.losadelobispo.es
- <http://sigpac.magrama.es/fega/h5visor/#>
- <http://bdb.cma.gva.es/web/acciones.aspx?url=http://bdb.cma.gva.es/arborel.htm&logo=http://bdb.cma.gva.es/bdb.jpg&an=http://bdb.cma.gva.es/bdb2.jpg&gana=UA-16710898-11/>
- https://es.wikipedia.org/wiki/Clima_de_la_Comunidad_Valenciana
- <https://datosclima.es/Aemet2013>
- <http://www.arcgis.com/home/item.html?id=c7923f4d113d4750b3615f76c614db19>
- <http://terrasit.gva.es/es/ver>
- <http://contenidos.educarex.es/mci/2008/14/tema0/tema0.html>
- <http://www.miliarium.com/Paginas/Leyes/eia/eia.html>
- <http://www.ceice.gva.es/web/patrimonio-cultural-y-museos/arq-acceso-publico>
- <http://www.pegv.gva.es/demografia-y-poblacion>
- <http://info.igme.es/cartografiadigital/datos/magna50/memorias/MMagna0667.pdf>
- <http://igme.maps.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?webmap=92d3a8e400b44daf911907d3d7c8c7e9>
- <http://sig.mapama.es/redes-seguimiento/>