

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN
INGENIERÍA ENERGÉTICA SOSTENIBLE**

TRABAJO FIN DE MÁSTER

***DESARROLLO DE UNA METODOLOGÍA
RÁPIDA PARA LA EVALUACIÓN DEL
IMPACTO AMBIENTAL***

Estudiante	<i>Ugalde Muguruza, Imanol</i>
Director/Directora	<i>Rozas Guinea, Saroa</i>
Departamento	<i>Ingeniería Energética</i>
Curso académico	<i>2021-2022</i>
Documento nº3	ANEXO 2 – Medidas correctoras

Bilbao, 8 de septiembre de 2022

ÍNDICE

1.	ENERGÍA EÓLICA OFFSHORE	3
2.	ENERGÍA EÓLICA ONSHORE	13
3.	ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA.....	21
4.	ENERGÍA SOLAR TERMOELÉCTRICA	32
5.	ENERGÍA HIDROELÉCTRICA REVERSIBLE	41
6.	ENERGÍA UNDIMOTRIZ	47
7.	BIBLIOGRAFÍA	55

1. ENERGÍA EÓLICA OFFSHORE

Todas las medidas que se definen a continuación se han obtenido de documentos ambientales sobre instalaciones eólicas offshore, obtenidos de la sede electrónica del Gobierno de España, concretamente del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico [1] [2] [3] [4] [5] [6]:

MEDIDAS PREVENTIVAS

1.- Medio marino

Fase de diseño:

- Aumentar la potencia de los aerogeneradores para reducir su número, con lo cual se reduce la superficie afectada y la afección de la superficie del lecho marino.
- Considerar las rutas migratorias de aves, así como los espacios ZEPA.
- En caso de especies protegidas, se tendrán en consideración las zonas de presencia, nidificación y cría.
- Determinación de unas rutas marinas por donde circularán las embarcaciones y las maquinarias, así de evitar incidencias sobre áreas sensibles en el caso que se produzca algún tipo de accidente.

Fase de obras:

Previo a obras:

- Realizar trabajos de campo para confirmar el tipo de fondo y la presencia o no de hábitats de interés comunitario y especies bentónicas de potencial interés para minimizar su afección.
- En cuanto al trazado del cableado submarino, se recomienda evitar hábitats de interés comunitario o especies bentónicas de potencial interés, y tratar de reducir su longitud para minimizar su afección. En fase de Estudio de Impacto Ambiental se recomienda realizar una campaña geofísica y biológica para la confirmar la cartografía de fondos marinos utilizada en fase de diseño.
- En fase de Estudio de Impacto Ambiental, realizar campañas de campo para verificar y confirmar la presencia de los yacimientos arqueológicos catalogados en la zona por Patrimonio Cultural.
- Campaña geofísica y biológica para la cartografía de fondos marinos, para prevenir la afección a especies bentónicas someras y profundas de potencial interés (coralígeno, precoralígeno, etc.) y asistir al diseño de rutas.
- Prospección arqueológica, previa a la ejecución del proyecto, por parte de un arqueólogo para descartar la presencia de restos arqueológicos y diseño de medidas cautelares.
- Cumplimiento de las recomendaciones OSPAR relativas a cetáceos en las embarcaciones implicadas (empleo de observadores, formación de la tripulación, acciones de parada temporal de obras en caso de avistamiento cercano).

- Cumplimiento del Convenio MARPOL por todas las embarcaciones implicadas en las obras, en particular de los Anexos I, IV y V, relativos a basuras marinas y vertidos.
- Estudiar, en fase de Estudio de Impacto Ambiental, tras los trabajos de campo necesario, la posibilidad de acometer perforación horizontal dirigida (PHD) para la interconexión mar-tierra, Para reducir los efectos sobre la RN2000 (principalmente en este caso, localizada en la costa), zona intermareal e infralitoral.

Durante las obras:

- Utilizar métodos constructivos, materiales, y sistemas de aislamiento que minimicen dichos riesgos para minimizar los riesgos de daños por agua, daños por incendios, vertidos accidentales de fluidos.
- Uso de cables recubiertos por material de protección que funcione como pantalla para las radiaciones electromagnéticas y térmicas, para reducir la generación de campo electromagnético de intensidad que podría afectar a cetáceos y peces.
- Planificar la obra de manera que no coincida con la temporada turística, de manera que se reduzca la afección al uso recreativo de la costa.
- Planificar la obra evitando los meses de mayor concentración de aves en las rutas migratorias. Además, se evitará la época de nidificación y cría de las aves.
- Planificar la obra, de manera que se reduzca, en la medida de lo posible, el tiempo de intervención de las embarcaciones y la maquinaria sobre el medio marino y litoral.
- Durante las obras, comunicarse su inicio a la Consellería do Mar y a las Cofradías de pescadores.
- Cumplir con las recomendaciones de posibles convenios relativas a cetáceos en las embarcaciones implicadas. Presencia de observadores en la embarcación, formación a la tripulación para el avistamiento y medidas a tomar. Paralizar las obras en caso de avistamiento de cetáceos en la zona de afección.
- Cumplir con lo establecido en diferentes convenios, relativos a la prevención por la contaminación por hidrocarburos, por las aguas sucias de los buques, por las basuras de los buques basuras marinas y por la contaminación ocasionada por los buques, respectivamente.
- Para reducir el grado de contaminación en caso de vertidos, utilizar combustible bio-diésel 100, biodegradable, en lugar de diésel convencional para el accionamiento de los grupos electrógenos en cubierta.
- El nivel de ruido emitido por las embarcaciones y los equipos auxiliares necesarios, deberá cumplir con la Directiva 2000/14/CE, de 8 de mayo de 2000, relativa a emisiones sonoras debidas a las máquinas de uso al aire libre.
- La hinca de pilotes por percusión está considerada como actividad ruidosa y peligrosa para los mamíferos marinos, por lo que la estricta adopción de medidas preventivas es imprescindible. Las medidas estarán alineadas con las normas internacionales de prevención de la afección por ruido a los cetáceos y consistirán en la monitorización previa al inicio de las actividades de la presencia de cetáceos (mediante observadores y sistemas acústicos) más el llamado soft start o ramp up,

en el que la intensidad de la percusión sea la mínima al inicio del hincado y se vaya incrementando progresivamente en el tiempo.

- Las embarcaciones empleadas estarán en perfecto estado de funcionamiento, con documentación e inspecciones técnicas en regla, garantía de emisión de gases y ruidos permitidos. Se debe garantizar el correcto mantenimiento y funcionamiento de los motores, certificando el cumplimiento de las revisiones periódicas y procediendo a su paralización al detectarse cualquier anomalía.
- Suspender las obras en el mar en situaciones meteorológicas que no permitan asegurar la correcta ejecución de las mismas.
- Llevar a cabo campañas de campo para el seguimiento de la población de aves en la zona y disponer de información real de las mismas.

Fase de explotación

- Comunicar a los organismos competentes (AESAs, DG de Costas, Capitanía Marítima etc.) la ubicación del parque eólico y sus instalaciones para que se incluyan en la cartografía operacional.
- Proceder al balizamiento perimetral del parque eólico, incluyendo balizas luminosas y en caso necesario sonoras, con el fin de evitar riesgos en la navegación, de acuerdo con la normativa y recomendaciones de la Organización de Aviación Civil (OACI), recomendaciones de la International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities (IALA) y normativa de aplicación de Puertos y de la Marina Mercante.
- Disponer de uno de los rotores en color negro para aumentar la visibilidad de las palas y evitar la colisión de aves. Asimismo, el diseño del parque incluye la adopción de una distancia mínima entre aerogeneradores, necesaria para reducir el efecto de estelas entre generadores, que favorece la reducción de riesgo de colisión de las aves con las aspas.
- Definir las zonas de protección de los cables submarinos de evacuación y además se recomienda la instalación de avisadores acústicos de la posición del cable a los buques de pesca mediante arrastre.
- El parque dispondrá de un sistema SCADA de control de supervisión y adquisición de datos formados por software y hardware para controlar el funcionamiento del parque y disponer de datos en tiempo real, de manera que pueden detectarse errores rápidamente para poder subsanar dichos fallos y prevenir averías de mayor importancia.
- En relación al impacto sobre las aves:
 - Escoger la mejor ubicación: en este caso se recuerda que el parque y la SE se encuentran fuera de las ZEPA de la zona
 - Uso de turbinas de gran capacidad, para reducir el número necesario para generar la electricidad necesaria.
 - Tecnología de detección de aves mediante radar, imagen u otro tipo de sensores, para disminuir la velocidad e incluso parar las turbinas ante la proximidad de bandadas de aves.

- Emisión de ruidos que resulten molestos o ahuyenten los pájaros.
- Minimizar el alumbrado nocturno para evitar el efecto de atracción de aves. Según algunos estudios (Hill et al., 2014), la desactivación de las luces durante los eventos de migración masiva puede ser una medida de mitigación eficaz de los efectos del parque sobre estas poblaciones.
- Comunicación a los organismos competentes (AESAs, DG de Costas, Capitanía Marítima etc.) para que se incluyan en las cartas náuticas de las posibles zonas de exclusión y servidumbres para acceso y mantenimiento.

2.- Medio terrestre

Fase de diseño

- Realizar campañas de campo en la fase de Estudio de Impacto Ambiental para confirmar los datos del medio presentados en este documento, en relación a cauces superficiales, cobertura vegetal, etc., para minimizar los impactos de la afección por la apertura de zanjas en el caso de trazado subterráneo y para la localización de los apoyos en el caso de trazado aéreo.
- Realizar una prospección arqueológica previa a las obras de todo el trazado terrestre para identificar bienes y yacimientos no identificados previamente.
- Alejamiento del trazado de los núcleos de población, de las zonas de hábitat disperso y, en lo posible, de la totalidad de las viviendas presentes. El emplazamiento de la subestación se ubicará en zonas ya industrializadas o de vegetación de baja singularidad.
- En el trazado aéreo, en relación a los campos electromagnéticos se cumplirá con lo establecido en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. Se llevarán a cabo estudios de simulación de la incidencia de campos electromagnéticos (CEM), tanto para la línea como para la subestación, y modelización de ruido entorno a dichas instalaciones, con el objetivo de garantizar el cumplimiento de los límites de exposición en la normativa de referencia.
- Diseño de fosos de recogida de aceites bajo las máquinas de potencia y transformadores auxiliares con aceite de las subestaciones, para la recogida del mismo en caso de fugas o vertidos accidentales.

Fase de obras

- Ejecutar las obras de manera exacta a lo especificado en el proyecto y procurando siempre que la afección sobre el suelo sea lo menor posible. Se realizará la delimitación de las distintas zonas de la obra mediante balizamiento. Se controlarán las operaciones de movimiento de tierras, especialmente en las zonas próximas al dominio público hidráulico.
- Antes del comienzo de la obra, en caso de ser necesario el desvío de cauces, entubamientos, etc. o por afección al dominio público hidráulico, será necesario disponer de la correspondiente autorización del organismo competente.

- Todos los vehículos y maquinaria empleada en la obra estarán en perfecto estado de funcionamiento y dispondrán de la Inspección Técnica de Vehículos (ITV).
- En los tramos de trazado aéreo, localizar los apoyos en zonas de menor impacto ambiental y cumpliendo con las restricciones técnicas de la normativa de aplicación.
- Estudios de simulación de la incidencia de campos electromagnéticos (CEM) para líneas de transporte y subestaciones, y modelización de ruido entorno a dichas instalaciones, con el objeto de garantizar el cumplimiento de los límites de exposición a CEM y ruidos en la normativa de referencia. Seguimiento posterior de los mismos (PVA)
- En los tramos de trazado subterráneo, tratar de que éste sea paralelo y lo más próximas posibles a carreteras o pistas para minimizar la afección a la vegetación y cumpliendo con las restricciones técnicas de la normativa de aplicación.
- Los almacenamientos de sustancias potencialmente contaminantes se llevarán a cabo siempre en los lugares destinados a tal efecto, en y en una zona de bajo valor ambiental y de escasa pendiente. Deberán habilitarse espacios previamente acondicionados, evitando siempre que sea posible el almacenamiento a la intemperie de materiales susceptibles de producir nubes de polvo, emisión de partículas a la atmósfera, para reducir los impactos sobre la calidad del aire y sobre el suelo.
- La circulación de vehículos y maquinaria en las zonas de obra deberá restringirse a los viales y zonas acondicionados al efecto, pudiendo llegar a ser necesario el balizamiento de los mismos.
- Emplear preferiblemente aquellos caminos y pistas ya existentes. Los viales nuevos necesarios se ejecutarán de manera que la afección sea mínima, preferiblemente en suelos de uso agrícola sobre usos forestales y evitándose zonas de elevada pendiente. Además, se comprobará que no se genera deterioro alguno en la red de caminos y accesos empleados para acceder a obra debido al tránsito de vehículos y maquinaria de obra.
- Garantizar el correcto mantenimiento y funcionamiento de motores, certificando el cumplimiento de las revisiones periódicas y procediendo a su paralización al detectarse cualquier anomalía, en cuanto a emisiones sonoras y de gases de combustión.
- Los camiones de transporte de tierra o materiales susceptibles de generar polvo, irán cubiertos con lonas o similar para minimizar o evitar la dispersión de polvo.
- Regar periódicamente durante la época estival las zonas más susceptibles de generar polvo. Se regará con cisternas de agua dotadas en la parte trasera con aspersores remolcados por tractor agrícola, con el fin de mantener el aire y superficies de vegetación libres de polvo.
- Controlar la velocidad de los vehículos con el fin de evitar la resuspensión de materiales.
- Las tareas de desbroce y acondicionamiento de caminos se llevarán a cabo, en la medida de lo posible, aquellos días en los que la velocidad del viento no genere un alto riesgo de suspensión de partículas (si fuese posible, se aplicarán riegos de agua a las zonas expuestas al viento).

- Los movimientos de tierra en zonas próximas a cursos fluviales se realizarán evitando los días de fuertes lluvias para evitar arrastres de materiales.
- Para reducir la compactación de los terrenos, se limitarán las zonas de tránsito de maquinaria. Si fuese necesario se llevará a cabo un escarificado de la superficie del terreno que el tránsito de la maquinaria haya compactado, para recuperar la aireación del suelo y la mejora de la esponjosidad.
- Cumplir con lo establecido en el Plan de Gestión de Residuos, para los residuos generados durante las obras. Todos los residuos generados en la obra se entregarán a un gestor autorizado para su correcto tratamiento. Se depositarán perfectamente identificados en contenedores apropiados y preparados para tal fin, a la espera de su recogida por el gestor cumpliendo los tiempos máximos de almacenamiento marcados por la normativa de aplicación. Se archivará la documentación relativa a las entregas a gestor.
- Queda prohibido el vertido de todo tipo de residuos, restos de obra, etc.
- No se acumularán residuos, tierras de escombros, material de obra o cualquier otro material o sustancia en las zonas de servidumbre de los cursos fluviales o en zonas de fuertes pendientes próximas a los mismos, así como tampoco permitir que interfiera en la red natural de drenaje, evitando, por tanto, su incorporación a las aguas en caso de lluvias o escorrentía superficial.
- La subestación transformadora se ubicará, si es posible, en zona de cultivos agrícolas o prados, frente a otras zonas con usos de mayor valor ecológico.
- La subestación dispondrá de fosos para la recogida de aceites en caso de fugas o vertidos accidentales.
- Previamente a las labores de corta de árboles y vegetación para la instalación del cableado, se verificará la ausencia de avifauna nidificante de interés en los pies implicados, tanto en las especies arbóreas como en el suelo. En el caso de que aparezcan nidos de especies catalogadas en la zona afectada por las obras, se procederá al balizamiento y señalización de un perímetro de exclusión de un radio suficiente para evitar su afección hasta la finalización del periodo reproductor. En el caso de que sea necesario retirar algún nido, se deberá identificar previamente la especie afectada, y una vez concluida la época de nidificación, y siempre con el visto bueno del órgano ambiental, se llevará a cabo la retirada de los nidos de las especies no protegidas.
- Programar las obras de modo que los trabajos de desbroce, talas y movimientos de tierra se realicen fuera del periodo reproductor de las aves.
- Para reducir los efectos de las obras sobre los espacios protegidos Red Natura 2000, se acotará la zona y se protegerá asegurando la mínima superficie afectada por la obra. Además, en el Plan de Restauración se especificarán actuaciones para esas zonas concretas.
- La aparición durante la fase de obras de cualquier evidencia arqueológica de la que no se tenga constancia hasta la fecha, será objeto de comunicación inmediata a la Dirección Xeral de Patrimonio Cultural, que adoptará las medidas cautelares oportunas.

- En referencia a la gestión de la biomasa vegetal eliminada, deberá priorizarse la valorización, quedando prohibida la quema in situ. En el caso de que la biomasa vegetal sea depositada sobre el terreno, se procederá a su trituración y esparcimiento homogéneo, para permitir una rápida incorporación al suelo, al mismo tiempo que se disminuye el riesgo por incendios forestales y evita la aparición de enfermedades o plagas. Si esto no fuera posible, será trasladado a vertedero autorizado para su gestión.

Fase de funcionamiento

- En el caso de trazado aéreo, se instalarán dispositivos salvapájaros, en las zonas de mayor riesgo de colisión, los cuales han de mantenerse operativos durante toda la vida útil de la línea, para lo cual se efectuarán las pertinentes revisiones periódicas y se procederá a su sustitución cuando pierdan su funcionalidad.
- El mantenimiento de la franja de seguridad bajo los vanos se realizará teniendo en cuenta lo establecido en el Reglamento de Líneas de Alta Tensión en cuanto a distancias de seguridad se refiere.
- En el caso de trazado aéreo se llevará a cabo una vigilancia y registro periódico de la vegetación bajo la línea aérea para comprobar que en ningún momento un ejemplar alcanza una altura superior a la seguridad y se realizarán los desbroces necesarios para el control de la vegetación.
- De acuerdo con el artículo 9 del Real Decreto 1432/2008, en la época de nidificación, reproducción y crianza, quedan prohibidos los trabajos de mantenimiento de las partes de los tendidos eléctricos que soporten nidos o que en sus proximidades nidifiquen aves incluidas en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial. Excepcionalmente, podrá autorizarse dichos trabajos, siempre y cuando se trate de corregir averías que perturben el normal suministro de energía.
- Se garantizará el mantenimiento a lo largo del tiempo de las medidas de restauración e integración paisajística adoptadas.
- Para evitar incendios, además de las medidas de diseño del tendido eléctrico aéreo, se gestionará la biomasa bajo vanos en una faja de 5 m metros desde la proyección de los conductores eléctricos más externos, considerando su desviación máxima producida por el viento según la normativa sectorial vigente. Asimismo, se definirán procedimientos de actuación para la lucha contra incendios.

MEDIDAS CORRECTORAS

1.- Medio marino

- El sistema SCADA integrará el funcionamiento de los dispositivos para la detección del paso de las aves y la activación del sistema de prevención de colisiones (emisión de señal de alerta, parada temporal de las turbinas, etc).
- En el caso de que los estudios de modelización de las plumas de turbidez diesen como resultado un impacto relevante sobre comunidades sensibles, se adoptarían en la fase de obras medidas preventivas como barreras físicas antiturbidez.

- En el caso de que se produjese un vertido accidental, paralizar la obra y comunicar dicho incidente a las autoridades competentes para gestionarlo a la mayor brevedad posible.
- Restauración de la zanja submarina y enrase de la misma con los materiales procedentes de la ejecución de la propia zanja, para favorecer la recolonización de los macroinvertebrados bentónicos de la zona.
- En el caso de que en durante la ejecución de las obras se detectasen especies de fauna marina sésiles o de movilidad reducida, especialmente sensibles o protegidas en la zona de ejecución, se procederá mediante buzos, a su traslado a una zona con características similares y próxima, pero en la que no se prevea afección.
- Translocación de especies de fauna marina sésiles o de movilidad reducida, especialmente sensibles o protegidas. El traslado de ejemplares afectados se realiza por buzos hasta una zona próxima.
- Seguimiento de los efectos y evolución de las comunidades marinas en fase de PVA.

2.- Medio terrestre

- Se procederá a la restauración de toda la zona afectada por las obras, debiéndose cumplir con lo establecido en el Plan de Restauración que deberá elaborarse en fase de Estudio de Impacto Ambiental, que incluirá restauración de taludes, accesos, revegetación de las zonas alteradas temporalmente, etc.
- Revegetación de las áreas afectadas por movimiento de tierra durante las obras, a excepción de los corredores de seguridad necesarios a lado del cableado eléctrico y aéreo.
- Restauración paisajística en los casos en que el impacto visual es elevado, que permiten integrar mejor la instalación en su entorno.
- En el caso de localizarse una especie catalogada dentro del Decreto 88/2007 del 19 de abril, por el que se regula el Catálogo galego de especies amenazadas (modificado por el Decreto 167/2011) durante la ejecución de las obras, se comunicará a la autoridad competente y se paralizarán las obras hasta la aplicación de las medidas que considere el organismo competente.
- En el supuesto de que se detectase algún nido durante la ejecución de las obras, se deberá identificar previamente la especie afectada, y una vez concluida la época de nidificación, y siempre con el visto bueno del órgano ambiental, se llevará cabo la retirada de los nidos de las especies.
- Comunicación rápida a las autoridades competentes en caso de detección de la presencia de una especie incluida en el catálogo de protección y detección temporal de las obras si fuera necesario.
- Translocación de las especies, en el caso de tratarse de especies singulares o protegidas.
- Si se detectasen incidencias negativas en el seguimiento de colisiones y electrocuciones de aves con el tendido eléctrico, se adoptarán las medidas necesarias para corregir la situación, como aumentar el número de dispositivos salvapájaros o cambiar su tipología, instalación de disuadores de posada, aislamiento de conductores, entre otras.

- En el caso de que se produzca un vertido de sustancias potencialmente contaminantes, se procederá de forma inmediata a su recogida, mediante materiales absorbentes y si fuese necesario con métodos mecánicos, de manera que se evite la afección al suelo. Los materiales generados en el tratamiento del vertido, deberán gestionarse a través de gestor autorizado y no mezclarse con otro tipo de residuos.
- Si una vez finalizadas las obras, se detectasen restos de obra, materiales, piezas, etc., abandonados en la obra, se procederá a su retirada inmediata y a su gestión a través de gestor autorizado.

MEDIDAS COMPENSATORIAS

1.- Medio marino

- Se propone fomentar la formación profesional con cursos específicos para la habilitación de técnicos especializados en la operación y mantenimiento de los parques eólicos marinos, de manera que se incremente la contratación local en las zonas de afección.
- Se propone negociar con el organismo competente para implementar compensaciones en la pesca derivadas del impacto de la instalación del parque eólico, como estudios y censo del estado de las especies en la zona para optimizar el esfuerzo pesquero.
- Se propone analizar la posibilidad, en función de la actividad de la zona y de las condiciones meteorológicas, de abrir corredores entre los aerogeneradores para permitir el paso de pequeros y embarcaciones menores, manteniendo en todo momento la seguridad de los barcos y del parque.
- Se propone el estudio de sinergias con el sector de la acuicultura, de manera que pudieran utilizarse el mismo emplazamiento del parque eólico para las instalaciones de acuicultura, adaptando el diseño de las plataformas, de manera que se redujese la afección del medio marino.
- Se estudiará con las autoridades portuarias locales la posibilidad de establecer convenios de colaboración para promover la electrificación de la flota local de embarcaciones turísticas y de pesca artesanal con parte de la energía generada por el parque, para así reducir el impacto ambiental de las mismas.
- Instalación de infraestructuras enfocadas a la investigación marina, similares a las instalaciones del PLOCAN (Canarias) o BIMEP (País Vasco), ya sea de manera temporal o permanente.
- Instalación de dispositivos de monitorización e identificación de cetáceos sobre las plataformas del parque eólico para favorecer la investigación científica de estas poblaciones.
- Desarrollo de sinergias con el sector acuícola, con la posibilidad de adaptar el diseño de las plataformas flotantes para albergar instalaciones de acuicultura mediante jaulas, permitiendo así la coexistencia entre dos actividades perfectamente compatibles en un mismo espacio marino, y liberando así otras posibles áreas donde la actividad de la acuicultura podría tener un mayor impacto (como en aguas litorales de menor profundidad).

2.- Medio terrestre

No se contempla la necesidad de aplicar medidas compensatorias relativas a los trabajos e infraestructuras presentes en el ámbito terrestre, a la espera de realizar estudios de campo en la fase de Estudio de Impacto Ambiental

2. ENERGÍA EÓLICA ONSHORE

Todas las medidas que se definen a continuación se han obtenido de documentos ambientales sobre instalaciones eólicas onshore, obtenidos de la sede electrónica del Gobierno de España, concretamente del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico [7] [8] [9] [10] [11]:

ATMÓSFERA

- Riego con agua de todas las superficies de actuación, lugares de acopio, accesos, caminos y pistas de la obra.
- Los acopios de tierras deberán humedecerse con la periodicidad suficiente, en función de la humedad atmosférica, temperatura y velocidad del viento, de forma que no se produzca el arrastre de partículas.
- Los vehículos utilizados para la realización de las obras tendrán que estar al corriente de las revisiones periódicas que se tienen que realizar, y dispondrán de los correspondientes sistemas de filtrado de humos y de amortiguación del ruido.
- Limitar la velocidad máxima de los vehículos que circulen a través de los caminos de acceso a la obra, para minimizar la emisión de polvo y partículas en suspensión.
- Cubrimiento de camiones que transporten material pulverulento.
- Previo a la utilización de la maquinaria en la zona de obras se revisará y pondrá a punto la misma para evitar averías y posibles contaminaciones.
- La maquinaria y vehículos utilizados en fase de construcción contarán con toda la documentación en regla (ITV, permisos de circulación, etc.).

RUIDO

- Fijar el horario de trabajo en periodo diurno.
- Situar las zonas de servicios auxiliares en zonas alejadas respecto a los núcleos habitados más próximos a la zona.
- Controlar las emisiones sonoras.
- Durante la construcción y el desmantelamiento se realizará un seguimiento de los niveles de ruido
- La maquinaria de obra cumplirá con los valores recogidos en el Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre, para cada tipo de máquina a emplear.

CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

- Cumplimiento de la normativa de AESA, de seguridad aérea.
- Cumplimiento de la Ley 6/2001, de 31 de mayo, de ordenación ambiental del alumbramiento para la protección del medio nocturno; y el Decreto 82/2005, de 3 de mayo, por el cual se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley 6/2001, de

31 de mayo, de ordenación ambiental del alumbramiento para la protección del medio nocturno.

- La intensidad de las luces de balizamiento, se adaptará al que fije la normativa vigente, adoptando siempre la solución más restrictiva que permita esta.

GEOMORFOLOGÍA

- Limitar la totalidad de las superficies afectadas, tanto temporales como definitivas, a las mínimas estrictamente necesarias.
- Minimizar el riesgo de erosión.
- Presentar un Plan de ocupación de superficies.
- Priorizar los caminos de acceso existentes e incluir alternativas viables para los nuevos caminos y zanjas.
- En caso de ser necesario aportar de tierras del exterior, estas procederán de canteras debidamente legalizadas. Así mismo, si se producen excedentes de tierras, estas habrá que gestionarlas de acuerdo con el que prevé el Decreto 396/2006, de 17 de octubre.
- Transportar a vertedero controlado la totalidad de los materiales de desecho y residuos generados.
- Los vehículos y maquinaria de obra circularán por las zonas habilitadas, evitando posibles afecciones a puntos sensibles de las inmediaciones.
- Restaurar y revegetar todas las superficies de obra denudadas ocupadas temporalmente, los taludes generados y las plataformas de los aerogeneradores.
- Garantizar la funcionalidad de las cunetas y la estabilidad de los taludes generados.
- Garantizar el mantenimiento de las superficies revegetadas.
- La carga y descarga de los materiales se hará solamente en las superficies señaladas y habilitadas al efecto.
- En el caso de que exista sobrante de tierra vegetal, y siempre que sea posible, la tierra vegetal se separará según los horizontes del suelo, intentando conservar los mismos para su posterior uso.

CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES DE LOS SUELOS

- Decapar y apilar en vertederos temporales la tierra vegetal extraída de la totalidad de las superficies ocupadas por la obra, tanto temporales como definitivas. Esta tierra vegetal se tendrá que reutilizar en los correspondientes trabajos de revegetación.
- Utilizar apilados diferentes por las tierras vegetales y las tierras de la obra.
- Utilizar como zonas auxiliares de ocupación temporal superficies de bajo valor edáfico.
- Utilizar como caminos de acceso viario existentes.
- Descompactar los terrenos de ocupación temporal afectados.

- Reposar las tierras vegetales en todas las superficies afectadas que se tengan que restaurar.
- Revegetar después el resto de las superficies generadas por la obra.
- Las actuaciones relacionadas con la conservación y mantenimiento de la maquinaria se llevarán a cabo en las áreas definidas a tal efecto.
- En ningún caso se realizarán vertidos al suelo o a cursos de agua o similares.
- Diseño de un Programa de Acción por Emergencias.
- La maquinaria que se vaya a utilizar durante la ejecución de las obras será revisada, con objeto de evitar pérdidas de lubricantes, combustibles, etc.
- Redactar un Plan de Restauración y Revegetación donde se definirán de manera concreta las acciones tendentes a la conservación, mantenimiento y recuperación de los terrenos susceptibles de serlo. Los desmontes serán revegetados inmediatamente después de rematar su construcción, con el fin de evitar los arrastres erosivos y las pérdidas de suelo.
- En los desmontes la pendiente será la adecuada para evitar la posibilidad de erosión de laderas y el de movimiento de masas, así como para evitar, especialmente, la pérdida de suelo en estas.
- Los aceites usados resultantes del mantenimiento de la maquinaria (aerogeneradores) serán gestionados conforme a su naturaleza. Según la normativa vigente estos serán entregados a gestor autorizado.
- Se vigilará la evolución de la restauración efectuada en la fase de construcción.
- Se efectuará una vigilancia periódica de las obras de drenaje y cunetas.

HIDROLOGÍA

- Minimizar las actuaciones sobre la red de drenaje natural del terreno.
- Las zonas de ocupación temporal y acopio se ubicarán alejadas de áreas de vaguadas y de acumulación de agua, y en general, de aquellas en las que exista riesgo de contaminación de las aguas por vertidos accidentales.
- Valorar la necesidad de instalar barreras de retención de sedimentos.
- Impermeabilizar y cerrar las superficies destinadas a parque de maquinaria.
- Instalar balsas de dimensiones adecuadas para el vertido de las aguas de limpieza de los cubetos de hormigón.
- Disponer a la obra de materiales absorbentes de hidrocarburos de acción rápida para utilizar en caso de derrames accidentales.
- Recoger y gestionar los residuos y materiales sobrantes adecuadamente.
- Una vez finalizada la obra, restaurar las condiciones iniciales de la red de drenaje natural del terreno.
- Utilizar transformadores de tipo seco.

- En el supuesto de que la instalación se alcance de agua proveniente de fuentes propias habrá que acreditar la correspondiente inscripción del aprovechamiento al Registro de Aguas de la agencia correspondiente.
- Ahorrar recursos hídricos mediante el reaprovechamiento del agua de lluvia.
- Recoger en un espacio cubierto y debidamente impermeabilizado, los residuos líquidos potencialmente contaminantes.
- Durante la fase de obras se dispondrá una caseta con servicios higiénicos por medio de cisternas que serán permanentemente retiradas y evacuadas en lugar autorizado.
- Establecer medidas para la retención de sólidos y para reducir el riesgo de contaminación de aguas superficiales.

VEGETACIÓN

- Previo al inicio de las obras se realizará un inventario exhaustivo, por parte de un botánico, de todas las superficies afectadas por el proyecto para determinar la presencia de especies protegidas.
- De forma previa a la delimitación de las superficies de ocupación, habrá que marcar aquellos árboles que se tengan que extraer.
- Se minimizarán al máximo todos los desbroces y eliminación de la vegetación existente.
- Las labores de desbroce se ejecutarán de manera mecánica, quedando prohibido el uso de herbicidas.
- Triturar los restos vegetales procedentes de los trabajos de desbrozados e incorporarlas a las tierras vegetales como aportación de materia orgánica.
- Descompactar los terrenos de ocupación temporal afectados por las obras antes de la realización de los trabajos de revegetación.
- En los trabajos de revegetación utilizar exclusivamente especies autóctonas, y garantizar el cumplimiento del Decreto 42/2007, de 20 de febrero, por el cual se establecen medidas para la prevención del fuego bacteriano (*Erwinia amylovora*).
- Proceder de forma simultánea a la finalización de las diferentes obras a la restauración de la totalidad de las superficies afectadas susceptibles de ser restauradas.
- Adoptar las medidas de prevención de incendios.
- El proyecto prevé la construcción de un punto de reserva de agua en el parque de más de 120 m³ de capacidad accesible por los medios de extinción aéreos.
- Realizar los correspondientes trabajos de mantenimiento de las superficies revegetadas, si es el caso (posibles riegos, podas, reposición de ejemplares muertos...).
- Así mismo, en cuanto al **riesgo de incendio forestal**, habrá que adoptar estas otras medidas:

- Realizar un mantenimiento esmerado del conjunto de las instalaciones del parque eólico para prevenir posibles averías y/o accidentes.
- Disponer de sistemas de control y alarma que permitan parar los aerogeneradores en caso de emergencia.
- Instalar carteles de señalización de riesgo de incendio forestal en los principales puntos de acceso al parque eólico.
- Disposición de un equipo mínimo de intervención inmediata durante las obras para poder actuar en caso de incendio.
- Crear una franja de baja carga de combustibles a ambos lados de todos los caminos de acceso al parque, los aerogeneradores y resto de infraestructura en aquellos casos que estos limiten con superficies forestales.
- Redactar un Plan de Autoprotección contra incendios forestales.
- Prever un plan de mantenimiento semestral de los accesos y el resto de medidas que se definan en el Plan de prevención de incendios forestales.

FAUNA

- Prever que los tendidos eléctricos de interconexión entre aerogeneradores del parque eólico se hagan sepultadas.
- Prever el soterramiento de un tramo de la línea de evacuación minimizando así el impacto sobre una zona ZEPA.
- Realizar de un inventario previo, antes del inicio de la obra, para detectar la presencia de madrigueras, escondrijos y/o nidos, en las superficies afectadas por las obras.
- Controlar la frecuentación humana descontrolada por los alrededores de la zona de obras.
- Y de acuerdo con la legislación vigente, eliminar todos los restos de obras y residuos generados, y transportarlos a vertedero controlado.
- Realizar un estudio de seguimiento de la movilidad de la avifauna durante los dos primeros años de funcionamiento del parque.
- Evitar los ruidos intensos y vibraciones en la época de cría y reproducción de las especies nidificantes en la zona.
- Circunscribir a la zona de trabajo el tránsito de maquinaria y personal, sin ocupar zonas ajenas.
- Realizar un programa de manejo del águila dorada y el águila perdicera.
- Instalar cajas nido –como medida compensatoria–.
- Realizar una detección y comprobación de posibles refugios para los quirópteros y su monitorización y seguimiento mediante ultrasonidos, si su presencia no queda constatada.

- Garantizar que las obras, movimientos de maquinaria y tierras se reduzcan a los mínimos imprescindibles, con el fin de disminuir los impactos directos sobre la fauna o sobre el terreno que ocupan.
- Evitar el depósito, o en su caso se retirarán los residuos en las zonas del entorno del parque, para evitar la presencia de aves que pretendan alimentarse de las mismas.

ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

- Las mismas definidas en los apartados de geología y geomorfología, edafología y vegetación, especialmente las correspondientes a la reforestación de las superficies de obra ocupadas actualmente por hábitats de interés comunitario.

PAISAJE

- Localizar el parque eólico en una zona poco frecuentada y relativamente alejada de núcleos de población.
- Instalar aerogeneradores uniformes, con unas mismas características visuales: medida, forma, color...
- Intentar reducir el número de aerogeneradores instalados, eligiendo aquellos que ofrezcan más potencia.
- Utilizar como zonas auxiliares de ocupación superficies poco visibles, especialmente desde visuales extrínsecas, y de escaso valor paisajístico.
- Las zahorras empleadas presentarán una tonalidad acorde a la red de caminos de la zona.
- Se recomienda que los aerogeneradores tengan un acabado neutro, para minimizar los brillos de toda la estructura, de chapa blanca o gris mate con el fin de reducir la visibilidad desde las cuencas visuales cercanas.
- Minimización del tiempo de permanencia de los acopios y minimización de su altura.
- Evitar el arrastre de tierras en zonas de mucha pendiente por la escorrentía superficial.
- La finalización de las obras debe incluir la retirada de productos de desecho, contribuyendo a la recuperación paisajística de la zona.
- Restaurar las zonas cuya ocupación sea temporal durante las obras de ejecución del proyecto, para lo cual se tendrá como base de referencia el Plan de Restauración y Revegetación que se defina.

USOS DEL SUELO

- Utilizar como zonas auxiliares de ocupación superficies desnudas, en desuso y/o de poco valor productivo (preferiblemente tierras marginales, fácilmente recuperables), especialmente desde visuales extrínsecas, y de escaso valor paisajístico.
- Asegurar el mantenimiento y reposición de todos los servicios afectados, especialmente en cuanto al acceso a fincas (superficies agrícolas, forestales, propiedades particulares...), canales, vallas, tendidos eléctricos...

- Recuperar el uso original de las superficies ocupadas temporalmente una vez finalizada la obra, y después de que estas hayan estado debidamente restauradas.
- Posibilitar y facilitar la reordenación parcelaria de aquellos fragmentos de fincas agrícolas afectadas.

PATRIMONIO CULTURAL

- Se ha realizado un estudio de la afectación sobre el patrimonio cultural (arqueológico, paleontológico y arquitectónico) previa a la redacción del proyecto ejecutivo del parque, para evitar afectar a elementos no catalogados que puedan ser presentes.
- Efectuar un control arqueológico durante el desarrollo de la obra.
- Si durante la ejecución de la obra se encuentran restos y/u objetos con valor arqueológico, el promotor o la dirección facultativa de la obra tendrá que paralizar inmediatamente los trabajos, tomando las medidas adecuadas para la protección de los restos y comunicando el descubrimiento, en el plazo de 48 horas al Departamento de Cultura.
- Incorporar en el proyecto de construcción un programa de actuación, compatible con el plan de obra, que considere las iniciativas a adoptar en el caso de afloramiento de algún yacimiento arqueológico o paleontológico no inventariado ni localizado en las prospecciones.
- Se preservarán siempre que sea posible las construcciones agrícolas hechas de piedra, como las cabañas de vuelta y los márgenes de mantenimiento de bancales. Se respetarán las edificaciones existentes en la zona.
- Se propone la restauración puntual de los elementos agrícolas malogrados durante la fase de construcción y desmantelamiento.

INFRAESTRUCTURAS Y ELEMENTOS DEL ENTORNO HUMANO

- Señalizar las obras.
- Restituir y reponer todos los servicios afectados.
- Restaurar los muros de piedra seca que se puedan ver afectados.
- Señalizar los caminos de acceso internos del parque, los cuales estarán cerrados para el público

ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

- Compatibilizar las tareas agrícolas con la ejecución de los trabajos de la obra para minimizar el impacto sobre las actividades agrarias que se desarrollan en la zona.
- Iniciar los trámites de expropiación de las fincas que se puedan ver afectadas con antelación suficiente para minimizar los perjuicios causados por la rápida ocupación de los terrenos.
- Priorizar la participación de empresas y mano de obra local en las tareas asociadas a la construcción, montaje, mantenimiento del parque y desmantelamiento.
- Señalización de los accesos, limitando la velocidad de forma preventiva.

- Impedir cualquier posibilidad de acceso, voluntario o accidental, de la población a las obras. Hay que tener especialmente en cuenta aquellas zonas de excavación profunda a cielo abierto, para impedir situaciones de riesgo tanto para los peatones como para los trabajadores de la obra.
- Aplicar la totalidad de las medidas de Seguridad e Higiene en el trabajo, así como de Prevención de Riesgos Laborales a que obliga la normativa vigente, registrándose tales actuaciones

GESTIÓN DE RESIDUOS

- Acondicionamiento de un punto limpio donde se separe adecuadamente los residuos originados.
- Cumplir la normativa vigente en materia de residuos y excedentes de obra, especialmente lo Decreto Legislativo 1/2009, de 21 de julio, por el cual se aprueba el Texto refundido de la Ley reguladora de los residuos.
- Presentar antes del inicio de las obras un Plan de Gestión de Residuos.
- Gestionar los residuos generados de acuerdo con las prescripciones establecidas por el Decreto 93/1999.
- Realizar una recogida y gestión de los residuos generados, especialmente los especiales –óleos, grasas, carburantes...–, para evitar posibles derrames y vertidos accidentales y la contaminación del suelo y/o las aguas.
- Comunicar de forma inmediata en el ninguno de obra y presa de medidas adecuadas según el alcance del accidente en caso de derrame/vertido accidental de líquidos y/o sustancias contaminantes.
- En caso de necesitar aportación de tierras del exterior, estas procederán de canteras legalizadas. Y en caso de que haya excedentes se tratarán según Decreto 396/2006, de 17 de octubre.
- Una vez finalizada la obra, dismantelar las instalaciones de ocupación temporal, limpiar las superficies afectadas y revalorar y/o transportar los materiales sobrantes al vertedero autorizado más próximo.
- Redactar un Plan de Gestión de Residuos para garantizar el cumplimiento de la normativa vigente antes de la entrada en servicio de la instalación.
- Y redactar también, igualmente, de forma previa en la entrada en servicio del parque, un Plan de dismantelamiento de la instalación, el cual incluirá la retirada de la totalidad de las instalaciones (aerogeneradores, instalaciones eléctricas, torres de medida de viento, líneas eléctricas de evacuación, etcétera.), la restauración fisiográfica de las superficies afectadas (principalmente la eliminación de caminos y plataformas) y la revegetación.

3. ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

Todas las medidas que se definen a continuación se han obtenido de documentos ambientales sobre instalaciones fotovoltaicas, obtenidos de la sede electrónica del Gobierno de España, concretamente del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico [12] [13] [14] [15]:

MEDIDAS GENERALES

- Máxima adaptación del parque solar al relieve original.
- No localizar elementos del parque en superficies cubiertas de vegetación natural protectora del suelo, zonas que originalmente presentan problemas erosivos patentes, suelos particularmente erosionables o zonas con riesgo de derrumbes o deslizamientos (movimientos en masa).
- Selección de modelos de paneles que se instalen mediante hincado. Exclusión de modelos que requieran construcción de cimentación. Evitar hormigonado en anclaje. Seleccionar un procedimiento de construcción que minimice la alteración de la capa superficial del suelo.
- Selección de componentes para el parque que no incorporen sustancias peligrosas, persistentes o bioacumulables.
- Selección de paneles y demás elementos del parque por su mayor aptitud para ser reutilizados, o en su defecto reciclados, tras el fin de su vida útil.
- Seleccionar tecnologías de paneles con elevada ratio producción/ocupación de suelo.
- Excluir de instalación de paneles las superficies rocosas donde no se pueda realizar la hinca.
- No pavimentar/ asfaltar caminos interiores ni accesos a la planta. Caminos de firme natural mejorado.
- Evitar localizar elementos del parque sobre cauces permanentes o temporales, humedales permanentes y zonas inundables con periodo de retorno de 100 años
- Evitar zonas de acopios de materiales potencialmente contaminantes, instalaciones temporales y zonas de estacionamiento de maquinaria en zonas de sustrato permeable o zonas inundables.
- Evitar afectar a superficies ocupadas por vegetación natural / hábitats de interés comunitario.
- Balizamiento de superficies de vegetación/hábitats de mayor valor ambiental en el entorno de los elementos del proyecto para evitar que sean eventualmente afectadas por la maquinaria en su movimiento.

CALIDAD DE LA ATMÓSFERA

1.- Prevención de la contaminación acústica

- Se adoptarán las medidas relativas a la prevención del ruido, utilizándose únicamente maquinaria que cumpla los niveles de emisión sonora a que obliga la normativa vigente. Se realizarán revisiones periódicas que garanticen el perfecto funcionamiento de la maquinaria.
- Las citadas revisiones y controles se detallarán en unas fichas de mantenimiento que llevará cada máquina de construcción y que controlará el responsable de la maquinaria.
- Los motores y maquinaria se anclarán en bancadas de gran solidez, por lo que en los lugares de trabajo no se recibirán vibraciones, disponiendo en todos los casos los correspondientes amortiguadores en su fijación a las bancadas y de elementos silenciadores.
- La ubicación de las instalaciones auxiliares de obra alejadas respecto a suelo urbano y núcleos rurales permitirá garantizar la desafectación a población por ruidos procedentes del área de obra.
- Se establecerán limitaciones en horarios de circulación de camiones y número máximo de unidades movilizadas por hora, evitando siempre que sea posible, la realización de obras o movimientos de maquinaria fuera del periodo diurno (23h - 07h).

2.- Protección de la emisión de gases y partículas

- Como medida preventiva para evitar el incremento del nivel de polvo y partículas derivadas de los trabajos de construcción, se prescribirá el riego periódico de las zonas desnudas y de todas aquellas áreas que puedan suponer importantes generaciones de polvo, sobre todo en días ventosos.
- La frecuencia de riego se determinará en cada caso concreto de acuerdo con las circunstancias meteorológicas, con la época del año y con las características del terreno del área a regar.
- Para el abastecimiento del agua necesaria para realizar estos riegos, se dispondrán de los permisos necesarios por parte del Organismo o propietario correspondiente.
- Además, se retirarán los lechos de polvo y se limpiarán las calzadas utilizadas para el tránsito de vehículos en el entorno de la actuación.
- Asimismo, se podrá prescribir durante la ejecución de las obras el empleo de toldos de protección de las cajas de transporte de tierras, con el fin de minimizar las emisiones de polvo y partículas no sólo en el área de actuación, sino fuera de la misma y en la circulación por las carreteras de la zona.
- Para minimizar la emisión de gases contaminantes de la maquinaria de obra utilizada, se realizará un control de los plazos de revisión de los motores de la misma, así como un correcto mantenimiento de la maquinaria de obra.
- Los vehículos de obra deberán cumplir lo indicado en la actual normativa de Inspección Técnica de Vehículos, que contempla la analítica de las emisiones.

- Se restringirá la concentración de la maquinaria de obra en la zona y se controlará la velocidad de los vehículos, limitándola a 20 km/h.

PROTECCIÓN DE LA GEOLOGÍA, GEOMORFOLOGÍA Y LOS SUELOS

1.- Movimientos de tierras

- Para minimizar las afecciones a la geología, geomorfología y edafología, así como a la alteración paisajística en el entorno de la actuación, será necesario limitar al máximo la superficie de ocupación temporal en las inmediaciones, por lo que será prioritario para ello programar los movimientos de tierras con anterioridad al inicio de la ocupación.
- El vallado perimetral evitará que los movimientos de tierras afecten a superficies que no se incluyan en las zonas de actuación.
- En caso de ser necesario se realizará un aterrazado de la zona de implantación de los seguidores para evitar futuros episodios de erosión.
- Previamente a los movimientos de tierra, se retirará la capa superior fértil (tierra vegetal) acopiándose en las zonas determinadas, evitando su contaminación con otros materiales. Esta tierra se utilizará posteriormente para el cubrimiento de superficies desnudas originadas por la obra.
- El acopio se realizará en coordinación con el encargado del control ambiental. No se permitirá en zonas con presencia de vegetación, que puedan ser de recarga de acuíferos, ni donde por infiltración se pudiera originar contaminación mediante turbidez o pueda suponer una alteración de la red de drenaje.
- Como medida contra la erosión, se realizarán las obras de excavación en el menor tiempo posible, disminuyendo así el tiempo de exposición de los materiales del suelo a la erosión.
- Al finalizar las excavaciones se procederá al extendido de material de excavación en los alrededores cuando el color no sea muy diferente al de la superficie. Si se produce un impacto visual debido al color del material extraído se procederá a su retirada a un vertedero de residuos inertes autorizado.

2.- Ocupación

- El propio diseño de las plantas fotovoltaicas limita la ocupación de suelos y compartirá al máximo las infraestructuras existentes de forma que se minimice la superficie ocupada.
- Para evitar que los daños sobre el medio sean superiores a los estrictamente necesarios, se realizará el vallado del área afectable por la obra. Este vallado deberá ser revisado durante toda la fase de obras, reponiendo aquel que eventualmente pudiera haberse dañado. Una vez colocado el vallado, el movimiento de la maquinaria se limitará al área seleccionada y tras la finalización de las obras se procederá a su retirada.
- Para la apertura de caminos y zanjas, se aprovechará al máximo la red de caminos existentes y se tratará de ajustar su acondicionamiento a la orografía y relieve del terreno para minimizar pendientes y taludes, todo ello supeditado a los condicionantes técnicos necesarios para el tránsito de la maquinaria necesaria para el montaje de las infraestructuras solares fotovoltaicas.

3.- Prevención de la compactación, erosión y contaminación de suelos

- Se evitará arrojar o abandonar cualquier tipo de desecho (restos de obra, embalajes, basuras, etc.) en el lugar de actuación. De cualquier modo, de forma más o menos periódica se procederá a la limpieza del terreno.
- Se habilitará un punto verde para la recogida los de residuos urbanos y asimilables a urbanos que se generen, que serán almacenados en contenedores adecuados a su naturaleza, realizando una separación de los mismos. Deberán ser transportados al Centro de Transferencia más próximo o a cualquier centro adecuado que posibilite su reutilización, reciclado, valoración o eliminación.
- Para evitar la contaminación de los suelos se dispondrá de una zona habilitada para minimizar la afección por actividades potencialmente contaminantes dentro del parque de maquinaria localizado en las instalaciones auxiliares. No se realizarán tareas de mantenimiento de la maquinaria o los vehículos en áreas distintas a las destinadas para ello.
- Deberán disponerse recipientes para recoger los excedentes de aceites y demás líquidos contaminantes derivados del mantenimiento de la maquinaria.
- En el caso de que se produjeran vertidos accidentales, se procederá inmediatamente a su recogida, almacenamiento y transporte de residuos sólidos, así como al tratamiento adecuado de las aguas residuales.
- En el caso de la limpieza de la cuba de hormigón, esta se realizará en la planta de hormigón, sólo se podrá limpiar en obra si la planta estuviera tan alejada como para que el hormigón fragüe.

4.- Restauración

- El vallado perimetral supondrá una limitación para la circulación fuera de las áreas permitidas, minimizando la compactación de terrenos adicionales a los necesarios para llevar a cabo las labores de construcción.
- Se procederá a la retirada de las instalaciones auxiliares y se realizarán las labores de recuperación y limpieza de la zona, ejecutándose los trabajos relativos al acondicionamiento topográfico del área.
- Una vez finalizadas las obras se restaurarán todas aquellas superficies no necesarias para la fase de funcionamiento, tales como acopios, vertederos, instalaciones auxiliares o viales temporales, mediante descompactado y extendido de la tierra vegetal sobrante de otras labores.
- La remodelación de los volúmenes se llevará a cabo de forma que se llegue a formas técnicamente estables.
- Dado que el tránsito de maquinaria y los asentamientos de las instalaciones auxiliares habrán provocado una compactación inconveniente y, con objeto de recuperar las condiciones iniciales de las áreas afectadas, se realizará una labor de subsolado o desfonde en aquellas zonas que no vayan a ser funcionales en fase de explotación y que así lo requieran.
- Estas zonas probablemente también tendrán que ser recuperadas desde el punto de vista vegetal, por lo que esta medida se puede considerar como parte de la preparación del terreno para acometer los trabajos de restauración

PROTECCIÓN DE LA HIDROLOGÍA

1.- Alteración de la escorrentía superficial

- En la zona en la que se proyectan las infraestructuras solares fotovoltaicas no existen cursos de agua permanentes, por lo que las afecciones sobre la red hídrica superficial se limitarán a las modificaciones en los cauces previstos a fin de evitar las inundaciones.
- En la fase de diseño del proyecto se ha tenido en cuenta la topografía actual con el fin de instalar los paneles solares alejados de los cauces naturales presentes en el entorno, aunque éstos tengan un carácter temporal. Con la aplicación de esta medida se asegura que los movimientos de tierras afecten de forma compatible a la escorrentía superficial.
- Se procederá a la limpieza y retirada de posibles aterramientos que puedan obstaculizar el flujo natural de las aguas superficiales.
- En cuanto al arrastre de materiales de obra por parte de la escorrentía superficial, se extremarán las precauciones con el fin de evitar que esta circunstancia se pueda producir. Para ello, el material y residuos de obra se acopiarán y/o depositarán en las instalaciones acondicionadas para tal fin.
- Se tendrá especial cuidado para no afectar a balsas, depósitos de agua o puntos de abastecimiento de agua existentes en la zona.
- En el caso de afección a cauces que formen parte del Dominio Público Hidráulico, se solicitarán los permisos correspondientes de afección u ocupación, en cumplimiento de la legislación vigente.

2.- Contaminación de las aguas

- La ubicación de acopios no se realizará en aquellos lugares que puedan ser zonas de recarga de acuíferos o en los que, por infiltración se pudiera originar contaminación o en zonas que puedan suponer alteración de la red de drenaje. Tampoco ocupará el depósito y almacenamiento de materiales de excavación ningún curso de agua superficial (lecho del río y márgenes), ni temporal ni permanentemente.
- Las labores de mantenimiento necesarias de la maquinaria empleada deberán realizarse en talleres apropiados para realizar este tipo de actuaciones. En estos talleres se realizará la gestión de los residuos considerados como peligrosos.
- En el ámbito de las infraestructuras solares fotovoltaicas sólo se permitirán las operaciones de mantenimiento de vehículos de escasa movilidad (grúas de gran tonelaje, excavadoras, motoniveladoras, etc.) no estando autorizadas, a excepción de mantenimientos de urgencia, para vehículos de transporte (camiones hormigoneras, vehículos todo-terreno, etc.).
- En la zona de instalaciones auxiliares se fijará el parque de maquinaria (convenientemente impermeabilizado en una zona del mismo), para los aprovisionamientos de combustible, cambios de aceite, lavados de maquinaria, cubas de hormigón, etc.
- Con objeto de no inducir riesgos sobre el sistema hidrológico existente, la localización de instalaciones auxiliares de obra y el parque de maquinaria, se

realizará sobre terreno llano y lo más alejado posible de zonas de probable afección por escorrentía.

- Los productos procedentes del mantenimiento de la maquinaria, y concretamente los aceites usados, se recogerán convenientemente y se enviarán a centros de tratamiento autorizados, para evitar una posible contaminación del agua por vertidos accidentales de aceites o cualquier tipo de lubricantes.
- Se deberá asegurar el aislamiento del suelo en todas aquellas zonas que puedan tener contacto con sustancias o residuos susceptibles de provocar infiltraciones en el terreno, como balsas de decantación, almacenamiento de combustibles, etc., con el fin de evitar posibles filtraciones y variaciones en la composición original de los suelos de la zona.
- La retirada del hormigón sobrante y de otros residuos deberán transportarse a vertedero autorizado, con objeto de evitar la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas.
- En el caso de que se produjeran vertidos accidentales, se procederá inmediatamente a una recogida, almacenamiento y transporte de residuos sólidos, así como al tratamiento adecuado de las aguas residuales.

PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN

1.- Destrucción directa

- Antes de comenzar las tareas de despeje y desbroce previas a los movimientos de tierras, deberán señalarse, mediante jalonamiento, las zonas de afección previstas, así como señalar con marcas visibles el recorrido del acceso y de la traza para tendido de líneas eléctricas, para la protección de la vegetación natural existente, que no se vea afectada por las obras y que deberá protegerse frente a la ocupación por instalaciones auxiliares, los movimientos de maquinaria, y otras labores propias de las obras de construcción de la planta fotovoltaica.
- Necesidad de localización y señalización de los hábitats y poblaciones de la flora singular y/o sensible que deberá extenderse a todos los ámbitos afectados por las instalaciones solares o cualquiera de las obras y/o instalaciones accesorias. Las superficies a proteger serán señalizadas de forma clara e inequívoca previo al inicio de las obras y la señalización mantenida durante todo el periodo de obras, inclusive el de recuperación ambiental y revegetación.
- Se solicitará autorización para el descuaje de vegetación natural arbórea o arbustiva y se realizará en presencia y bajo las indicaciones del supervisor medioambiental.
- Cualquier afección a la vegetación asociada a los embalses de riego deberá ser eliminada durante el replanteo de las infraestructuras, y, en términos generales, el diseño minimizará la alteración a la vegetación del resto de hábitats descritos. Paralelamente, se deberán balizar las zonas de afección directa para garantizar la protección de las áreas aledañas con vegetación natural.
- No se permitirá el tránsito de maquinaria fuera de los límites establecidos como zonas de actuación, con el objetivo de no provocar impactos mayores a los estrictamente necesarios.

- El posible material procedente del desbroce de la vegetación que ocupa el área de actuación se recogerá y llevará a vertedero, con el fin de no abandonar material vegetal que, una vez seco, se convierte en combustible fácilmente inflamable que puede provocar incendios.
- Durante las labores de cualquier actividad que implique un riesgo de provocar incendios (uso de maquinaria capaz de producir chispas), se habilitarán los medios necesarios para evitar la propagación del fuego. Se recomienda, en el caso de las labores de desbroce, soldaduras u otro tipo de actuaciones que puedan generar conato de incendio, la disposición de extintores. Estas medidas serán especialmente tenidas en cuenta en el periodo comprendido entre el 15 de junio y el 15 de septiembre.
- Se prohíbe terminantemente la realización de hogueras, fogatas, abandono de colillas y, en definitiva, cualquier tipo de actuación que conlleve riesgo de incendios.
- Se determinarán una serie de medidas correctoras y/o compensatorias para que aseguren la conservación y mantenimiento a medio largo plazo de las masas arboladas, así como la ampliación superficial de las mismas.
- Siembra de los espacios libres con las especies características de la comunidad/asociación de pastizal (matorral) natural en el sector/subsector biogeográfico que se haya definido como vegetación-objetivo a mantener en dichas superficies durante la fase de explotación mediante pastoreo extensivo
- Restauración de todas las superficies temporalmente afectadas, orientada a restablecer a medio/largo plazo el mismo tipo de vegetación/hábitat que lo ocupaba, o cuando ello no se considere posible o probable orientada a establecer alguna de sus etapas seriales. Incluir los cuidados culturales necesarios los primeros años.
- En los proyectos de revegetación de las superficies alteradas se realizarán plantaciones utilizando como especies forestales las autóctonas utilizando así mismo como complemento especies acompañantes o arbustos de su orla arbustiva.

2.- Daños indirectos sobre la vegetación circundante

- Con objeto de disminuir la afección a la vegetación del entorno por depósito de partículas de polvo, y como se ha mencionado anteriormente en el apartado correspondiente a la protección de la calidad del aire, se considerará regar periódicamente los caminos por los que transite la maquinaria para limitar el polvo generado. Esta medida tendrá especial importancia durante las épocas más secas del año.
- Se adecuará la velocidad de circulación de los vehículos por los caminos, y se planificará conveniente los desplazamientos, limitándose a las áreas estrictamente necesarias, evitando el tránsito innecesario por terrenos de cultivo y sobre vegetación natural, con el fin de no provocar la compactación del terreno, no causar la destrucción de la cubierta vegetal, ni el incremento de polvo y partículas de suspensión en la atmósfera.
- El tráfico de maquinaria pesada y de camiones en el entorno de la actuación, así como su permanencia durante un cierto tiempo, constituyen un riesgo para la vegetación por potenciales afecciones derivadas de vertidos accidentales. En este

sentido, se tendrán en cuenta las medidas de prevención de la contaminación de suelos, contempladas en el apartado correspondiente.

PROTECCIÓN DE LA FAUNA

1.- Protección de los hábitats faunísticos

- Las medidas protectoras y correctoras para la vegetación, permiten a su vez minimizar los impactos sobre los biotopos faunísticos existentes. El control de la superficie de ocupación mediante el jalonamiento previo al inicio de la fase de construcción, previsto para minimizar la ocupación de suelos, impedirá la destrucción innecesaria de hábitats de fauna. De esta forma, se evitará la disminución apreciable de lugares de cría, refugio y alimentación de especies de fauna.
- Se evitará en la medida de lo posible, destrucciones y alteraciones de biotopos, hábitats o lugares de nidificación para la fauna, como muros de piedra, árboles de gran tamaño, etc.
- Se establecerá un calendario de obras que límite la actividad durante el periodo reproductor de las especies (enero a marzo) en aquellas zonas del proyecto que diste menos de 500 metros de los embalses de riego. Durante este periodo se prohibirá el uso de maquinaria pesada, voladuras, edificación o cualquier otra actividad que suponga nivel de actividad y/o ruido elevado y perceptible a esa distancia.
- La creación de nuevos espacios para el refugio y alimentación de la fauna terrestre e permitirá un aumento de ejemplares de conejo y pequeños roedores, que supondrá un aumento de las fuentes de alimentación de las rapaces que utilizan el territorio en sus vuelos de campeo y alimentación.

2.- Prevención de las molestias producidas sobre las especies de interés

- Como se ha indicado anteriormente, el principal impacto que se incluye en este punto son las molestias derivadas del ruido y presencia de operarios y maquinaria en la zona de la obra, suponiendo un aumento de los niveles sonoros que afectarán a la fauna presente en el ámbito de la actuación.
- En este sentido, se tendrán en cuenta las medidas adoptadas para la prevención de la contaminación acústica.
- Asimismo, el jalonamiento evitará la circulación de vehículos y maquinarias fuera de las zonas afectadas por la planta fotovoltaica, lo que evitará que se produzcan molestias en zonas ajenas a la obra.
- Las zanjas, vaciados de tierras y cualquier elemento por debajo del nivel del suelo susceptible de atrapar fauna vertebrada, contarán con sistemas de escape adecuados mediante elementos específicos o taludes de tierra
- Medidas de vigilancia y control durante las obras con el objeto de evitar en lo posible las molestias innecesarias.
- Diseño e instalación de señales preventivas provisionales que recuerden al personal la posibilidad de generar molestias a la fauna.

- Se incorporarán todas las medidas preventivas propuestas para el factor vegetación, ya que redundarán en la protección de la fauna afectada por la construcción de la solar fotovoltaica y sus sistema de evacuación compartido.
- La limitación de velocidad establecida para la circulación de vehículos en 20 Km/h se mantendrá para reducir la afección sobre la fauna debido al posible riesgo de colisión y/o atropello. En caso de producirse bajas, éstas deberán depositarse en los centros o lugares que determine al respecto el Órgano Administrativo competente.
- Se evitará la realización de trabajos nocturnos para evitar atropellos y accidentes de la fauna salvaje con vehículos como consecuencia de deslumbramientos.
- En el caso de la línea eléctrica aérea, instalación del sistema de salvapájaros.

MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN AL PAISAJE

- Se seleccionarán materiales que favorezcan la integración de los mismos en el paisaje de la zona. La implantación de infraestructuras debe tener en cuenta la geometría del paisaje, con el objetivo de que se ajusten a la morfología del terreno y se integren dentro del entorno.
- El tránsito de maquinaria y personal se circunscribirá exclusivamente a la zona de trabajo, sin ocupar el resto del área de estudio.
- Se procurará el mayor aprovechamiento posible de los excedentes de los movimientos de tierras, empleándolos en rellenos de caminos, plataformas, huecos dejados por la obra, etc., con el fin de evitar la generación de nuevas escombreras. En el caso de generación de las mismas, se establece un punto fijo de vertidos de escombros, con proyecto específico para su recuperación.
- En caso de construcción de centros eléctricos de grandes dimensiones se integrará en el medio realizando plantaciones de ocultación a su alrededor.
- Se procederá al desmantelamiento de todas las instalaciones provisionales necesarias para la ejecución de las obras, una vez concluidas las mismas.
- Respecto al resto de las infraestructuras señalar que para obtener una integración de las mismas en el entorno:
 - Se definirá un proyecto de recuperación ambiental, que incluirá al menos el tratamiento de las superficies alteradas y el proyecto de revegetación con el objetivo de evitar los procesos erosivos, favorecer la recuperación de la vegetación natural de especies y mitigar el impacto sobre el paisaje.
 - Se procederá al acondicionamiento y regularización de perfiles en los terrenos afectados de forma que se consigan pendientes suaves a moderadas y perfiles redondeados, no agudos y no discordantes con la topografía y forma del terreno.
 - El tipo de zahorra utilizado en los viales de acceso tendrá unas características tales que no exista diferencias apreciables de color entre los caminos existentes y los que sean de nueva construcción o hayan sido acondicionados.

- La tierra para el sellado deberá tener características agrológicas y físico-químicas similares a los suelos afectados (textura, color, permeabilidad, etc.).
- Se realizarán labores de integración paisajística en la obra civil a desarrollar para su construcción, actuaciones encaminadas al ocultamiento e integración de dichas actuaciones. Estas actuaciones incluirán una plantación de especies arbóreas o arbustivas para la generación de una pantalla visual alrededor del cerramiento.

PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO ARTÍSTICO Y CULTURAL

- Previo a la construcción se balizarán los yacimientos conocidos o descubiertos que se encuentren próximos en todas las zonas afectadas por las obras, se evitará el tránsito de maquinaria así como las zonas de acopios junto a ellos.
- Con el fin de garantizar la conservación de hallazgos arqueológicos de nueva aparición, se propone la realización de un seguimiento a pie de obra por parte de un técnico arqueólogo para la supervisión de las excavaciones, de manera que puedan ser adoptadas las correspondientes medidas para garantizar la salvaguarda de posibles nuevos hallazgos al plantearse modificaciones.
- El proyecto de obra civil asumirá los posibles cambios, reubicaciones y modificaciones de los elementos del tendido eléctrico que puedan existir para preservar los hallazgos arqueológicos de nueva aparición.

GESTIÓN DE RESIDUOS

- Acondicionamiento de un punto limpio donde se separe adecuadamente los residuos originados.
- Cumplir la normativa vigente en materia de residuos y excedentes de obra, especialmente lo Decreto Legislativo 1/2009, de 21 de julio, por el cual se aprueba el Texto refundido de la Ley reguladora de los residuos.
- Presentar antes del inicio de las obras un Plan de Gestión de Residuos.
- Gestionar los residuos generados de acuerdo con las prescripciones establecidas por el Decreto 93/1999.
- Realizar una recogida y gestión de los residuos generados, especialmente los especiales –óleos, grasas, carburantes...–, para evitar posibles derrames y vertidos accidentales y la contaminación del suelo y/o las aguas.
- Comunicar de forma inmediata en el ninguno de obra y presa de medidas adecuadas según el alcance del accidente en caso de derrame/vertido accidental de líquidos y/o sustancias contaminantes.
- En caso de necesitar aportación de tierras del exterior, estas procederán de canteras legalizadas. Y en caso de que haya excedentes se tratarán según Decreto 396/2006, de 17 de octubre.
- Una vez finalizada la obra, dismantelar las instalaciones de ocupación temporal, limpiar las superficies afectadas y revalorar y/o transportar los materiales sobrantes al vertedero autorizado más próximo.

- Redactar un Plan de Gestión de Residuos para garantizar el cumplimiento de la normativa vigente antes de la entrada en servicio de la instalación.
- Y redactar también, igualmente, de forma previa en la entrada en servicio del parque, un Plan de desmantelamiento de la instalación, el cual incluirá la retirada de la totalidad de las instalaciones (aerogeneradores, instalaciones eléctricas, torres de medida de viento, líneas eléctricas de evacuación, etcétera.), la restauración fisiográfica de las superficies afectadas (principalmente la eliminación de caminos y plataformas) y la revegetación.

OTROS

- Infraestructuras y servicios
 - Se repondrán todas las infraestructuras, servicios y servidumbres afectados durante la fase de obras, y se repararán los daños derivados de dicha actividad, como es el caso del vial de acceso, puntos de abastecimiento de aguas, redes eléctricas, líneas telefónicas, etc.
- Medidas para la protección de los usos y medio socioeconómico:
 - Se señalará adecuadamente la salida de camiones de las obras, el inicio de las obras y el plazo de ejecución.
 - La construcción de las infraestructuras no supondrá merma o deterioro de las actuales servidumbres como pueden ser accesos a propiedades y vías de servicio.
 - Se procurará la limpieza de polvo y barro de las salidas y entradas a las carreteras aledañas, para la seguridad de los usuarios.
 - En el proyecto, se mantendrá la permeabilidad territorial del área afectada, mediante la reposición de caminos al mismo nivel, incluyendo los pasos de cuneta necesarios para el acceso a caminos y parcelas agrícolas (servidumbres de paso de caminos públicos).
 - En el proyecto se tendrá en cuenta las servidumbres legales a carreteras, gaseoductos, líneas eléctricas y otras infraestructuras presentes o proyectadas. Asimismo, se repondrán los servicios afectados existentes y se asegurará en todo momento la seguridad de los usuarios de los caminos públicos en el entorno de la actuación.
 - En cuanto a las infraestructuras existentes, se procurará que los transportes por carretera se realicen en las horas de menor intensidad de tráfico habitual, ello sin dejar de tener en cuenta que tendrán que cumplirse todas las normas establecidas para los transportes especiales por carretera.
 - En el desarrollo de la actividad debe atenderse a las disposiciones de la Ley 3/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.
- Medidas preventivas específicas referentes a la salud
 - Los trabajadores llevarán los correspondientes EPI (Equipos de protección individual).

4. ENERGÍA SOLAR TERMOELÉCTRICA

Todas las medidas que se definen a continuación se han obtenido de documentos ambientales sobre instalaciones solares termoeléctricas [16] [17] [18] [19]:

CALIDAD DEL AIRE

- En cuanto a la contaminación del aire, y con el fin de atenuar en lo posible las emisiones de contaminantes atmosféricos durante la fase de construcción, se reducirá al máximo el levantamiento de polvo en las operaciones de carga y descarga de materiales, se realizará el apilamiento de materiales finos en zonas protegidas del viento para evitar el sobrevuelo de partículas.
- Si resultase necesario para disminuir el levantamiento de polvo y la disponibilidad de recursos hídricos sea adecuada, el riego de caminos y zonas de movimiento de maquinaria. También se propone emplear toldos en los camiones o riegos del material transportado susceptible de crear pulverulencias o pérdidas de material en sus recorridos.
- Se realizará un mantenimiento adecuado de las máquinas con motor de combustión con objeto de conseguir que los niveles de emisión de gases se sitúen dentro de los límites marcados por la legislación. Los vehículos se someterán rigurosamente a las inspecciones técnicas de vehículos (ITV) cuando sea necesario.
- Se contemplarán diversas pautas sobre conducción para los conductores de la maquinaria. Entre ellas, evitar el exceso de velocidad, realizar una conducción suave (sin aceleraciones ni retenciones), parar las máquinas en periodos de espera o planificar los recorridos para optimizar el rendimiento evitando el funcionamiento simultáneo de maquinaria pesada cuando sea innecesario.
- Una vez entre la central en funcionamiento, se realizarán un control de las emisiones (vapor de agua, CO₂...) y su incidencia en medio, a fin de evaluar posibles repercusiones no previstas (Ej. formación de niebla). En caso de ser necesario, se estudiarán medidas tendentes a eliminar los efectos no deseados.
- El sistema auxiliar de combustión de gas natural será sometida a las correspondientes inspecciones reglamentarias y autocontroles.

NIVELES SONOROS Y VIBRACIONES

- Se realizarán mediciones del ruido producido por las instalaciones, para valorar el nivel sonoro de fondo y su posible incidencia. En caso de ser necesario, se estudiarán medidas tendentes a disminuir su incidencia sonora.
- Se restringirá al máximo cualquier tipo de actividad que suponga un aumento de los niveles sonoros en la zona en horario nocturno.
- Utilización de maquinaria de obra de bajo impacto acústico. La maquinaria cumplirá con la normativa relativa a emisión de ruidos. Como norma general y para disminuir el ruido emitido en las operaciones de carga, transporte, descarga y perforaciones, el contratista estará obligado a la utilización de compresores y perforadoras de bajo impacto acústico y a la revisión y control periódico de los silenciadores de los

motores así como a la utilización de revestimientos elásticos en tolvas y cajas de volquetes cuando la Dirección de la Obra lo estime pertinente.

- Realizar un mantenimiento adecuado de la turbina de vapor y de los sistemas auxiliares de la planta.
- En cuanto al ruido:
 - Las turbinas y equipos en general, se diseñarán y protegerán de modo que cumplan las normativas en vigor.
 - Se utilizará material absorbente de ruido.
 - La turbina de vapor, así como tuberías y válvulas asociadas dispondrán de unos aislamientos térmicos y acústicos así como de una envolvente global tratada acústicamente para cumplir los requisitos anteriormente indicados.
 - Algunos de los elementos estarán alojados dentro del edificio de turbina y esto atenuará los ruidos producidos al exterior por los mismos.
 - El edificio del bloque de potencia será diseñado y tratado para conseguir minimizar la reverberación en el interior del edificio, y minimizar la transmisión de ruido del interior al exterior del edificio. El cerramiento estará constituido por panel fonoacústico en la fachada, cubierta y techos (si fuese necesario), de modo que se logrará la atenuación de ruidos deseada.
 - Las aberturas necesarias para ventilación o acceso tendrán un tratamiento equivalente para minimizar la transmisión de ruido al ambiente exterior.
 - Las puertas exteriores presentarán características análogas de aislamiento acústico que el cerramiento del edificio del que forman parte, para dar continuidad a las características de aislamiento exterior de los edificios.
 - Las puertas interiores presentarán las características de aislamiento acústico que aplican a la pared de separación de las salas en las que se instalan.

SUELO

- Accesos
 - Se aprovecharán al máximo los caminos existentes.
 - En caso que sea posible los accesos de nueva creación buscarán maximizar la adaptación al terreno para evitar movimientos de tierra innecesarios y creación de grandes desmontes y terraplenes. En el caso de producirse sobrantes de tierra, se emplearán en las labores de restauración posteriores o de no ser necesarios, se retirarán a vertedero controlado.
 - Para el acondicionamiento de los viales se utilizarán zehorras procedentes de canteras autorizadas próximas al emplazamiento de la Planta.
 - En cualquier caso, se evitará realizar desmontes o terraplenes carentes de una mínima capa de tierra vegetal que evite la erosión.
 - Se balizará la pista de trabajo, de forma que todas las actuaciones de la fase de obra se lleven a cabo dentro de la misma.
 - Se evitará el paso de la maquinaria fuera de la pista de trabajo.

- Todo camino rural que se emplee en el tránsito de vehículos deberá ser restaurado posteriormente a sus condiciones originales tanto de firme como de anchura.
- Durante las labores de mantenimiento del campo solar se evitará el tránsito con vehículos y la ocupación de suelo fuera de las zonas habilitadas para ello, con el objetivo de mantener la zona en su estado natural.
- Acopio de Materiales
 - Se minimizarán las zonas de acopio de materiales de montaje de la infraestructura y procedentes de la excavación, de tal manera que se reduzca al máximo la extensión de las zonas afectadas.
 - Los materiales extraídos se extenderán adaptándose en lo posible a la superficie natural del terreno, y cuando por su volumen o naturaleza dificulten el uso normal del terreno, se procederá a su retirada.
 - Todos los desechos de las obras incluidos en la legislación sobre residuos tóxicos y peligrosos (recipientes con restos de pintura y disolventes, materiales impregnados de lubricantes, etc.) serán gestionados como tales residuos. La empresa constructora deberá disponer de los medios necesarios para su retirada y almacenamiento temporal, en lugares expresamente destinados a estos fines y en las condiciones establecidas por la legislación vigente, con registro de entrada de dichos residuos y de salida hacia los centros autorizados de tratamiento. Las operaciones de mantenimiento de la maquinaria y vehículos se realizarán en instalaciones adecuadas, evitando así posibles vertidos al medio. Se recomienda instrucciones a los operarios: actuación inmediata en caso de derrame accidental.
- Uso de maquinaria
 - Las labores de mantenimiento de maquinaria se realizarán en zonas preparadas para ello, que tengan un tratamiento de impermeabilización o en talleres autorizados, para evitar la contaminación al suelo debida a la manipulación en el medio natural de lubricantes y combustibles de la maquinaria especializada. Además la maquinaria que se vaya a utilizar durante la ejecución de las obras será revisada con objeto de evitar pérdidas de lubricantes, combustibles, etc.
- Otros
 - Se procederá a la retirada y conservación en buenas condiciones de la tierra vegetal (capa de suelo fértil) para utilizarla posteriormente en las labores de restauración a realizar en el entorno de las instalaciones. El acopio de tierra vegetal se realizará en los lugares que apruebe la Dirección Ambiental de las Obras. Se mantendrá exento de objetos extraños, y de ninguna manera se mezclará con otros materiales procedentes de excavación o relleno. Una vez que la obra esté en condiciones de ir admitiendo la tierra vegetal, ésta comenzará a disponerse en las zonas que se vayan a restaurar.
 - Se reutilizarán, en la medida de lo posible, los volúmenes de tierra excavados durante las obras.

- Una vez finalizada la vida activa del proyecto se llevará a cabo el desmantelamiento de sus instalaciones, procediéndose a la restitución del terreno a su estado original, tanto desde el punto de vista edáfico como geomorfológico, para la recuperación de su uso. Dentro de este proceso, se eliminarán las cimentaciones de las instalaciones procediéndose a su relleno y restitución.

AGUAS/HIDROLOGÍA

- Para el mejor control de posibles vertidos a la red hidrográfica, se procurará la realización de las obras en el menor plazo temporal posible, así como su ejecución en momentos con condiciones climatológicas favorables (ausencia de precipitaciones) y, preferentemente, por lo que pudiera afectar a los cauces, en ausencia escorrentía superficial en arroyos o cursos temporales.
- Se evitará en la zona cualquier tipo de vertido, tales como aceites, grasas, hormigón, etc., que pueda llevar consigo la contaminación de las aguas de los cauces presentes en el entorno de las instalaciones.
- Se procederá a la limpieza y retirada de posibles aterramientos que puedan obstaculizar el flujo natural de las aguas superficiales.
- En caso de realizarse obras en cauces se colocarán aguas abajo, barreras filtrantes de retención de sedimentos que protejan el curso de agua no afectado por las obras.
- Previo al comienzo de las obras, se aislara la red de drenaje y canalizaciones de la parcela del sistema general del entorno, eliminándose el tránsito de agua entre ambos.
- Las aguas sanitarias se conducirán a una estación depuradora para su tratamiento.
- Los residuos en ningún caso serán depositados en ningún cauce de agua, natural o artificial, para lo cual deberán ser gestionados según la legislación vigente en materia de residuos.
- Se extremarán las medidas de precaución para evitar el vertido accidental de sustancias, que, en todo caso, no afectarán al suelo o al agua.
- Las labores de mantenimiento de maquinaria se realizarán en zonas preparadas para ello, que tengan un tratamiento de impermeabilización o en talleres autorizados, para evitar la contaminación al agua debida a la manipulación en el medio natural de lubricantes y combustibles de la maquinaria especializada. Además, la maquinaria que se vaya a utilizar durante la ejecución de las obras será revisada con objeto de evitar pérdidas de lubricantes, combustibles, etc.
- Se evitará el emplazamiento de las instalaciones auxiliares (zonas de almacenamiento de sustancias potencialmente contaminantes, parque de maquinaria y zonas de mantenimiento de vehículos) en zonas permeables, cercanas a cauces o no convenientemente habilitadas.
- Los sistemas de drenaje y otras infraestructuras que puedan verse alteradas por la remodelación de accesos serán restaurados o restituidos adecuadamente.
- Se realizarán análisis periódicos de los efluentes de la central de cara a controlar su adecuación a la normativa legal de vertidos. En caso de ser necesario, se estudiarán medidas tendentes a eliminar los efectos no deseados.

- Todos los depósitos que puedan contener aceites o sales dispondrán de un cubeto de contención capaz para contener el posible líquido vertido por el mayor depósito que este en el cubeto. Estos cubetos serán con paredes y solera de hormigón armado y tendrán un sistema de evacuación de aguas pluviales que permita mediante válvula impedir la salida del líquido contenido en el cubeto. Estas salidas en cualquier caso pasaran por el separador de aceites.
- Aplicación de las tecnologías de ósmosis inversa y electrodesionización, para reducir la carga contaminante en el proceso de producción de agua desmineralizada.
- Diseño de una red de recogida de aguas aceitosas de drenajes de equipos y pluviales contaminadas.

FLORA Y VEGETACIÓN

- Se señalarán adecuadamente las zonas de paso de la maquinaria y de trabajo de la misma, a fin de facilitar el paso de las máquinas siempre por el mismo lugar y para evitar así las afecciones innecesarias a la vegetación.
- No se desbrozará más superficie que la estrictamente necesaria para las obras proyectadas, evitando dañar la vegetación en las zonas limítrofes.
- Elección de zonas de maniobra idóneas: para la realización de las diferentes maniobras necesarias se utilizarán zonas específicas que deberán estar señalizadas para evitar equivocaciones de los conductores.
- Minimización de partículas en suspensión (polvo), mediante la aplicación de las medidas comentadas en el apartado sobre el aire. De este modo se reducirá también la afección producida por el polvo en suspensión sobre la vegetación del entorno.
- Se utilizarán como zonas de almacenaje de los elementos más voluminosos, zonas libres de vegetación.
- Los restos de poda, tala y desbroce serán retirados a vertederos autorizados o quemados en último caso con la correspondiente autorización, con el fin de no favorecer la aparición y proliferación de plagas y enfermedades que puedan afectar al resto de las especies vegetales, así como no favorecer, debido a la presencia de material fácilmente combustible, la propagación de un incendio.
- Una vez finalizada la fase de construcción se procederá a la restauración de las zonas afectadas por la obra utilizando especies vegetales propias de la zona.
- Disponer de una red contraincendios.

FAUNA

- Previamente al inicio de las obras, realizar prospecciones para detectar la presencia de fauna reproductora sensible a las perturbaciones con el fin de tomar las medidas oportunas para evitar esta incidencia.
- Con el objeto de evitar posibles molestias sobre la fauna derivadas de ruidos, polvos, presencia de maquinaria en movimiento y de personas, etc., se procederá, por parte del Director de Obra, a controlar todos estos aspectos al objeto de que presenten la menor influencia posible.
- Se procurará evitar en lo posible los trabajos nocturnos.

- Se evitarán las obras en zonas próximas a nidos durante el periodo reproductor. Para ello se programarán prospecciones del ámbito de estudio para detectar la presencia de reproductores sensibles justo antes del inicio de las obras. En caso de detectarse algún punto de reproducción se tomarán las medidas oportunas para evitar perturbaciones sobre reproductores delimitando un área de protección cautelar de 500 m de radio en el entorno de los mismos.
- Con el propósito de minimizar la emisión de gases y la producción de ruidos que puedan afectar a las especies faunísticas del entorno inmediato, se procederá a restringir la concentración de maquinaria de obra en la zona mediante la ordenación puntual del tráfico. Asimismo se procederá a controlar la velocidad de los vehículos de obra en carretera mediante señalización.
- Se realizará un seguimiento de la avifauna reproductora acuática con la planta en marcha para poder descartar una incidencia relevante por perturbaciones.
- Se llevará a cabo control estricto de los vertidos de aguas residuales para evitar una contaminación térmica de los cauces durante el funcionamiento de la planta.
- Instalación de un cerramiento tipo cinagético, con objeto de mejorar la permeabilidad de la fauna en el emplazamiento de la Planta.

PAISAJE

- Las zonas de préstamos, parque de maquinaria, viario de acceso a las obras, instalaciones auxiliares, escombreras y/o vertederos se localizarán en zonas de mínimo impacto visual.
- Se procurará el mantenimiento en óptimo estado de pinturas y estado general de conservación de todos los equipos necesarios para la ejecución de la obra, especialmente en máquinas, señales, vallados y luminarias, así como el mantenimiento de una absoluta limpieza en la zona de obras, maquinaria y vehículos.
- Para moderar la incidencia paisajística de la central, se evitarán en lo posible las zonas de brillo. Las construcciones metálicas, cuando técnicamente sea posible, se pintarán en una tonalidad blanca mate, de forma que atenúe su visibilidad y contribuya a su integración en el paisaje del entorno.
- Los desmontes y terraplenes de relleno deberán realizarse siguiendo las siguientes normas generales:
 - Evitar morfologías regulares, planas o de aspecto artificial, tendiendo a formas redondeadas, blandas, de aspecto natural.
 - Evitar aristas vivas en los bordes de los desmontes.
 - La superficie del desmonte será lo más rugosa posible, sin perder la estabilidad del mismo, de modo que se favorezca su recuperación.
 - Se procurará evitar las líneas rectas dejadas en la superficie de los desmontes por las palas, ya que al poco tiempo pueden producirse grandes cárcavas.

- De realizarse ajardinamiento en las instalaciones de la central, se realizará con especies autóctonas de la zona, provenientes de viveros que certifique la procedencia.
- Respecto al diseño de las líneas eléctricas:
 - Construir las líneas a corta distancia y en paralelo respecto de las líneas de comunicación ya existentes (carreteras, vías férreas, caminos, etc.), respetando las distancias de seguridad.
 - Cuando existan otras líneas eléctricas, trazar las nuevas lo más cercanas posibles a las existentes, estableciendo pasillos o corredores.
 - En zonas de relieve accidentado, las líneas se trazarán evitando las cumbres y adaptándose a los cambios naturales del terreno, siempre que sea posible.
 - Se procurará que el material constitutivo de los apoyos sea de similares características a los ya existentes en la zona.
- Una vez finalizadas las obras, se realizará el laboreo y acondicionamiento de todas las superficies degradadas por estas.
- Proceder a la descompactación de los terrenos, retirada de material de obra sobrante, eliminación de viales provisionales creados para las obras y a la restauración de los márgenes degradados de los caminos ya existentes.
- La Planta Solar dispondrá de una edificación de diseño funcional, armónico con su aplicación industrial y su integración en el carácter arquitectónico de la zona. A este respecto, se prestará especial atención al entorno rústico en el que se ubicará la planta, para la integración de los módulos de construcción.

PATRIMONIO CULTURAL

- Se realizará una prospección arqueológica, con objeto de estudiar la ausencia o presencia de restos arqueológicos. En caso de presencia, se adoptarán las medidas pertinentes al respecto (grado de afección, seguimiento de obra, etc.).
- En caso de que durante la realización de los trabajos de excavación apareciesen indicios de restos históricos, arqueológicos o paleontológicos, se considerarán las medidas cautelares que proceda ejecutar y se pondrá en conocimiento de forma inmediata de las autoridades competentes.
- Se delimitarán los enclaves arqueológicos que sean detectados tras la realización de la prospección.
- Se planteará la intervención arqueológica previa en los posibles yacimientos localizados en la prospección y que se encuentren afectados directamente por las obras, siempre y cuando la entidad del yacimiento no obligue a su conservación in situ.
- Si durante la ejecución de las obras aparecieran restos históricos, arqueológicos o paleontológicos, se paralizarán las obras en la zona afectada, procediéndose a ponerlo en conocimiento inmediato de la Delegación Provincial de Cultura.

POBLACIÓN E INFRAESTRUCTURAS

- Se realizarán las obras en el menor tiempo posible, con el fin de mitigar en lo posible las molestias a la población.
- Se empleará mano de obra local para las tareas relacionadas con construcción, de tal manera que se incremente el nivel de población activa en los municipios del entorno.
- En cuanto a las infraestructuras existentes en la zona, se procurará que los transportes por carretera se realicen en las horas de menor intensidad de tráfico habitual, ello sin dejar de tener en cuenta que tendrán que cumplirse todas las normas establecidas para los transportes especiales por carretera.
- Para los transportes especiales se seleccionarán rutas y horarios de tráfico para alterar lo mínimo posible el tráfico de la zona.
- Se garantizará la libre circulación de vehículos en todo el viario afectado (caminos, carreteras y Vías Pecuarias) durante la fase de construcción de la Planta Solar Termoeléctrica.
- Se evitará al máximo cualquier tipo de afección a las infraestructuras existentes.
- Se evitará en lo posible el tránsito de la maquinaria pesada por el interior de las poblaciones.
- Se señalizarán los cruces con las vías de comunicación principales, advirtiendo de la salida y entrada de vehículos pesados.
- El contratista deberá disponer de personal que señalice correctamente los cortes temporales y los desvíos provisionales del tráfico, de acuerdo y en coordinación con la autoridad competente.
- Todos los servicios afectados, y en particular las alambradas, accesos y redes de infraestructura, serán repuestos con la mayor brevedad posible, garantizándose su correcta funcionalidad.
- Con la planta en funcionamiento, se realizarán mediciones del ruido producido por las instalaciones, que serán contrastadas con los datos aportados en el presente estudio para valorar el incremento en el ruido de fondo producido por la actividad. En caso de ser necesario, se estudiarán medidas tendentes a disminuir su incidencia sonora.

GESTIÓN DE RESIDUOS

- Acumulación de los residuos inertes: aquellos residuos generados en las diferentes acciones en fase de obra serán acumulados en las zonas de acopio de materiales para su posterior retirada.
- Recogida de residuos sólidos urbanos: los residuos generados por los operarios en el transcurso normal de una jornada de trabajo serán almacenados en las zonas de acopio para su retirada diaria.
- Realización de recogida selectiva: tanto los residuos inertes como los sólidos urbanos serán clasificados en función del tipo de material para proceder a su incorporación al sistema de recogida selectiva. El traslado de los residuos a los

correspondientes contenedores será realizado diariamente, con el fin de evitar un mayor impacto sobre el medio.

- Respecto a la gestión de los residuos en esta fase los principales aspectos a considerar son los siguientes:
 - Mantener en condiciones seguras y limpias las zonas de acopio y almacén de residuos.
 - Disponer de suficientes envases y etiquetas para identificar los residuos.
 - Disponer de material absorbente para derrames.
- Con objeto de evitar que la población pueda sufrir accidente alguno como consecuencia de la realización de las obras, se procederá a la instalación de un cerramiento eficaz que impida el libre acceso del personal no autorizado a la zona de actuación. La valla perimetral constará de carteles indicativos de peligro con objeto de advertir la prohibición y evitar el acceso de personas ajenas a la instalación.
- Una vez finalizadas las obras, se efectuará la limpieza del material acumulado, préstamos o desperdicios, sobre todo en el caso de que impidan el paso de vehículos y peatones. El proyecto de la Planta Termosolar recoge la adopción de medidas que aseguren la prevención y protección de la instalación contra incendios. La zona perimetral interior se mantendrá totalmente limpia de material combustible. La retirada de aceites usados se llevará a cabo por gestores autorizados.
- En caso de producirse vertidos accidentales de aceites u otros lubricantes que contaminen el suelo, se procederá a la retirada del suelo afectado para su posterior gestión como residuo peligroso.
- Cada tipo de residuo peligroso deberá estar correctamente etiquetado y envasado. En esta etiqueta deberán figurar: el código identificativo del residuo, nombre, dirección y teléfono del titular, así como fecha de envasado y naturaleza de los riesgos.
- A pesar de no esperar la generación de residuos peligrosos procedentes del fluido térmico a través del funcionamiento normal de la planta, está previsto que se realicen análisis periódicos del fluido térmico para determinar si se produce alguna degradación del mismo. No obstante, en la instalación se ha previsto, además de los análisis periódicos, un sistema de purga y recogida del fluido para su posterior tratamiento por un gestor externo autorizado. De esta forma sería posible realizar la sustitución del fluido, en caso de que sea necesario, debido fundamentalmente a una situación anómala.
- Los tanques de almacenamiento de productos químicos e inflamables cumplirán con todas las normas en vigor (cubetos estancos, medidas contra incendios, capacidad e inspecciones).
- En la fase de construcción se seguirán las directrices del Plan de Calidad, Seguridad e Higiene en el Trabajo.

5. ENERGÍA HIDROELÉCTRICA REVERSIBLE

Todas las medidas que se definen a continuación se han obtenido de documentos ambientales sobre instalaciones hidroeléctricas reversibles, obtenidos de la sede electrónica del Gobierno de España, concretamente del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico [20] [21] [22] [23]:

FASE DE CONSTRUCCIÓN

Contaminación del suelo

- Gestión eficiente de los residuos conforme a la normativa vigente.
- Entrega a un gestor/proveedor autorizado de todos los residuos clasificados como peligrosos.
- Mantenimiento de equipos y maquinaria móvil en las instalaciones adecuadas para tal fin; las cuales estarán ubicadas fuera de la zona de obra.
- Control específico para limitar las zonas afectadas a aquellas definidas exclusivamente para las obras.
- Minimizar el riesgo de erosión.
- Presentar un Plan de ocupación de superficies.
- Priorizar los caminos de acceso existentes e incluir alternativas viables para los nuevos caminos y zanjas.
- Restaurar y revegetar todas las superficies de obra denudadas ocupadas temporalmente y los taludes generados.
- Garantizar la funcionalidad de las cunetas y la estabilidad de los taludes generados.
- Garantizar el mantenimiento de las superficies revegetadas.
- La carga y descarga de los materiales se hará solamente en las superficies señaladas y habilitadas al efecto.
- En el caso de que exista sobrante de tierra vegetal, y siempre que sea posible, la tierra vegetal se separará según los horizontes del suelo, intentando conservar los mismos para su posterior uso.
- En ningún caso se realizarán vertidos al suelo o a cursos de agua o similares.
- Diseño de un Programa de Acción por Emergencias.
- La maquinaria que se vaya a utilizar durante la ejecución de las obras será revisada, con objeto de evitar pérdidas de lubricantes, combustibles, etc.
- Redactar un Plan de Restauración y Revegetación donde se definirán de manera concreta las acciones tendentes a la conservación, mantenimiento y recuperación de los terrenos susceptibles de serlo. Los desmontes serán revegetados inmediatamente después de rematar su construcción, con el fin de evitar los arrastres erosivos y las pérdidas de suelo.

- En los desmontes la pendiente será la adecuada para evitar la posibilidad de erosión de laderas y el de movimiento de masas, así como para evitar, especialmente, la pérdida de suelo en estas.

Hidrología

- Prohibición de realizar labores de mantenimiento de maquinaria en las zonas de obras, así como la realización de cualquier acción que pudiera provocar vertidos al cauce.
- Realización de controles periódicos de calidad de las aguas.
- Limitación de circulación exclusivamente dentro de los viales construidos durante las obras.
- Prohibición que las hormigoneras descarguen el sobrante de hormigón ni limpien las cubas en zonas no autorizadas.
- Construcción de ataguías en la zona del desagüe y de la toma para evitar afecciones al cauce.
- Limitación de las zonas de almacenamiento de materiales y sustancias a una distancia de seguridad con respecto al cauce.
- La construcción de la ataguía de aguas arriba se realizará mediante la bajada de cota planificada con antelación y en coordinación con el órgano competente evitando descensos bruscos.
- Control y depuración de vertidos urbanos, especialmente en lo que a materia orgánica se refiere.
- Disminución de la retención hidráulica (circulación artificial)
- Tratamiento del agua en el propio embalse (restitución de oxígeno, floculación de fósforo, eliminación de algas, etc.)
- Dragado. Tratamiento de lodos "in situ"

Atmósfera

1.- Calidad del aire

- Revisión periódica de los vehículos y maquinaria utilizados durante las obras así como la reparación de aquellas averías que se detecten.
- Cumplimiento de la normativa sobre Inspección Técnica de Vehículos según lo establecido por la Dirección General de Tráfico.
- Riego de la superficie donde se realizaran las obras de manera periódica para evitar el levantamiento de polvo.
- Además, se retirarán los lechos de polvo y se limpiarán las calzadas utilizadas para el tránsito de vehículos en el entorno de la actuación.

2.- Ruido

- Validación de la homologación de la maquinaria con respecto al cumplimiento de la normativa existente de emisión de ruidos. Dichas emisiones deberán ajustarse a lo establecido en el Real Decreto 245/1989, de 27 de febrero.

- Puesta a punto de los motores de la maquinaria para la reducción de los ruidos generados por su tránsito.
- Control de ruidos en las proximidades de las obras para validar el cumplimiento de la legislación autonómica relativa a contaminación acústica.
- Implantación de medidas adicionales en el plan de voladuras para mitigar los impactos acústicos.
- Limitación de la velocidad de los camiones y demás vehículos motores.
- Aislamiento mediante construcción de paredes o pantallas
- Amortiguación mediante silenciadores en conductos

Vegetación y hábitat naturales

- Previo al inicio de las obras se realizará un inventario exhaustivo, por parte de un botánico, de todas las superficies afectadas por el proyecto para determinar la presencia de especies protegidas.
- De forma previa a la delimitación de las superficies de ocupación, habrá que marcar aquellos árboles que se tengan que extraer.
- Eliminación única y exclusivamente de la vegetación que sea imprescindible, una vez hayan sido identificados por los responsables técnicos antes del inicio de las obras.
- Las labores de desbroce se ejecutarán de manera mecánica, quedando prohibido el uso de herbicidas.
- Triturar los restos vegetales procedentes de los trabajos de desbrozada e incorporarlas a las tierras vegetales como aportación de materia orgánica.
- Descompactar los terrenos de ocupación temporal afectados por las obras antes de la realización de los trabajos de revegetación.
- Transporte de los escombros, tierra y demás materiales a las zonas de depósito.
- Una vez finalizadas las obras se realizarán tareas de restauración y acondicionamiento paisajístico para las zonas afectadas por las obras.
- Adoptar las medidas de prevención de incendios.
- Los claros o desbroces de superficies con vegetación no podrán realizarse con incendios controlados.

Fauna

- Limitación de cualquier acción que pueda provocar vertidos al cauce.
- Elaboración de un informe de reconocimiento de la fauna del entorno que será incluido en el EIA, prestando especial atención a las especies más sensibles.
- Protección de individuos sobresalientes o singulares.
- Creación de hábitats similares a los destruidos.

- Diseñar zonas protegidas en el río para frezaderos; acondicionamiento de arroyos afluentes que permitan la reproducción truchera, por ejemplo.
- Evitar repoblaciones con especies de aguas lentas.
- Recuperación de la población de macroinvertebrados bentónicos.
- Instalar escalas de peces.
- Demoler la estructura de la presa para eliminar el efecto barrera.

Espacios naturales

- Aquellas medidas descritas en los apartados de protección de fauna y flora tendrán un impacto positivo en la preservación de los valores naturales del entorno.

Medio socioeconómico

- Definición de medidas asociadas a la protección del entorno para evitar afecciones en las poblaciones más cercanas a las obras.
- Señalización de los viales de acceso e información al personal de construcción de las restricciones que se estimen oportunas.
- Definición e implantación de medidas específicas dentro del Plan de voladuras para reducir al máximo los posibles ruidos ocasionados por éstas.
- Planificación previa de la entrada y salida de vehículos y maquinaria para el transporte de materiales, así como un correcto cubrimiento con lonas de los materiales transportados.
- Optimización del cronograma de realización de obras para que estas se realicen en el menor tiempo posible.

Patrimonio histórico-artístico y arqueológico

- Realizar un estudio sobre los impactos culturales que pudieran derivarse durante la fase de construcción del proyecto. Dicho estudio se realizará por técnicos arqueológicos competentes.
- Si durante la ejecución de la obra se encuentran restos y/u objetos con valor arqueológico, el promotor o la dirección facultativa de la obra tendrá que paralizar inmediatamente los trabajos, tomando las medidas adecuadas para la protección de los restos y comunicando el descubrimiento, en el plazo de 48 horas al Departamento de Cultura.
- Incorporar en el proyecto de construcción un programa de actuación, compatible con el plan de obra, que considere las iniciativas a adoptar en el caso de afloramiento de algún yacimiento arqueológico o paleontológico no inventariado ni localizado en las prospecciones.
- Se preservarán siempre que sea posible las construcciones agrícolas hechas de piedra, como las cabañas de vuelta y los márgenes de mantenimiento de bancales. Se respetarán las edificaciones existentes en la zona.
- Se propone la restauración puntual de los elementos agrícolas malogrados durante la fase de construcción y desmantelamiento.

Riesgos

- Realizar todas las obras de construcción en base a un Plan de Seguridad y Salud que cumpla con todos los estándares de Prevención de Riesgos Laborales, y mitiguen aquellos riesgos que puedan derivarse en la etapa de construcción.

Paisaje

- Realización de una limpieza exhaustiva en las zonas afectadas por las obras una vez finalice la etapa de construcción.
- Del mismo modo, se realizarán tareas de restauración y reacondicionamiento del medio una vez concluidas las obras.
- Implantación de medidas preventivas y de protección contra incendios.
- Cumplimiento de todas las medidas descritas en puntos anteriores para la conservación de la vegetación.
- Prohibición del uso de transportes y maquinaria fuera de las zonas habilitadas para la ejecución de las obras.
- Habilitación de terrenos colindantes para las instalaciones provisionales, de manera que minimicen el impacto paisajístico.

FASE DE FUNCIONAMIENTO

Hidrología

- Minimizar el riesgo por contaminación de las aguas por los aceites usados en la maquinaria de la central reversible. Esta medida será posible debido a los propios compartimentos donde se encuentra el aceite y a los pozos de achique y cubetos instalados para vertidos accidentales.
- Realización de controles de calidad de agua de acuerdo al Programa de Seguimiento y Vigilancia Ambiental.

Vegetación

- Seguimiento de la distribución, abundancia y singularidad del estado de conservación de los recursos naturales protegidos (anexo I de la Directiva 82/43/CEE).
- Estudio de eficiencia, viabilidad y adecuación de las siembras y plantaciones a desarrollar para la restauración ambiental.

Fauna

- Elaboración de un Plan de gestión integral hídrica junto a las administraciones y organismos competentes, donde se determinen las condiciones de operación para mitigar daños sobre la fauna existente en los embalses afectados.
- Control y seguimiento de las medidas anticolidión para la evacuación de energía.

Espacios naturales

- Control de los hábitats de interés comunitario, detallando los estados de conservación y grado de cobertura.
- Otras medidas propuestas en puntos anteriores para la protección de la fauna, flora y los hábitats así como de la preservación de los valores naturales potencialmente afectados por el proyecto.

Medio socioeconómico

- Rehabilitación de las propiedades por los daños que pudieran ocasionarse durante la fase de funcionamiento.
- Elaboración de un Plan de Seguridad y Salud durante la fase de funcionamiento donde se determinen las medidas para la seguridad de las instalaciones.
- Controles de ruido externo para reducir los posibles inconvenientes ocasionados a la población.
- Creación de una bolsa de empleo, para la recolocación de los puestos de trabajo destruidos y favorecer el empleo de los residentes, en la fase de construcción
- Programas de reorientación profesional
- Diseño de un plan de ordenación de recursos turísticos

Riesgos

- Elaboración de un Plan de Seguridad y Salud durante la fase de funcionamiento donde se determinen las medidas para la seguridad de las instalaciones ante situaciones accidentales.

Paisaje

- Diseño de la mayoría de las instalaciones de manera subterránea o semienterrada para minimizar los impactos a la visibilidad del paisaje.
- Validación de las medidas ejecutadas para la restauración y reacondicionamiento paisajístico de las zonas afectadas.
- Elaboración de un Plan de restauración de las zonas habilitadas para depositar excedentes de obra.

6. ENERGÍA UNDIMOTRIZ

Todas las medidas que se definen a continuación se han obtenido de documentos ambientales sobre instalaciones de energía undimotriz, obtenidos de la sede electrónica del Gobierno de España, concretamente del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico [24] [25]:

ATMÓSFERA

1.- Calidad del aire

- Se procederá a la revisión periódica de todos los motores de combustión interna empleados en obra con el fin de asegurar que se cumplan los límites de emisión de contaminantes previstos en la legislación. Paralelamente se comprobará que éstos hayan pasado las ITV pertinentes.
- En cuanto a la contaminación del aire, y con el fin de atenuar en lo posible las emisiones de contaminantes atmosféricos durante la fase de construcción, se reducirá al máximo el levantamiento de polvo en las operaciones de carga y descarga de materiales, se realizará el apilamiento de materiales finos en zonas protegidas del viento para evitar el sobrevuelo de partículas.
- Si resultase necesario para disminuir el levantamiento de polvo y la disponibilidad de recursos hídricos sea adecuada, el riego de caminos y zonas de movimiento de maquinaria. También se propone emplear toldos en los camiones o riegos del material transportado susceptible de crear pulverulencias o pérdidas de material en sus recorridos.
- Una vez entre la central en funcionamiento, se realizarán un control de las emisiones (vapor de agua, CO₂...) y su incidencia en medio, a fin de evaluar posibles repercusiones no previstas (Ej. formación de niebla). En caso de ser necesario, se estudiarán medidas tendentes a eliminar los efectos no deseados.
- Garantizar el correcto mantenimiento y funcionamiento de motores, certificando el cumplimiento de las revisiones periódicas y procediendo a su paralización al detectarse cualquier anomalía, en cuanto a emisiones sonoras y de gases de combustión.
- Regar periódicamente durante la época estival las zonas más susceptibles de generar polvo. Se regará con cisternas de agua dotadas en la parte trasera con aspersores remolcados por tractor agrícola, con el fin de mantener el aire y superficies de vegetación libres de polvo.
- Controlar la velocidad de los vehículos con el fin de evitar la resuspensión de materiales.
- Las tareas de desbroce y acondicionamiento de caminos se llevarán a cabo, en la medida de lo posible, aquellos días en los que la velocidad del viento no genere un alto riesgo de suspensión de partículas (si fuese posible, se aplicarán riegos de agua a las zonas expuestas al viento).

2.- Niveles sonoros

- Mejora de aislamientos en zonas de maquinaria.
- Mantenimiento continuo de maquinaria para su correcto funcionamiento (a mejor funcionamiento, menor impacto auditivo).
- El nivel de ruido emitido por las embarcaciones y los equipos auxiliares necesarios, deberá cumplir con la Directiva 2000/14/CE, de 8 de mayo de 2000, relativa a emisiones sonoras debidas a las máquinas de uso al aire libre.
- La hinca de pilotes por percusión está considerada como actividad ruidosa y peligrosa para los mamíferos marinos, por lo que la estricta adopción de medidas preventivas es imprescindible. Las medidas estarán alineadas con las normas internacionales de prevención de la afección por ruido a los cetáceos y consistirán en la monitorización previa al inicio de las actividades de la presencia de cetáceos (mediante observadores y sistemas acústicos) más el llamado soft start o ramp up, en el que la intensidad de la percusión sea la mínima al inicio del hincado y se vaya incrementando progresivamente en el tiempo.
- Las embarcaciones empleadas estarán en perfecto estado de funcionamiento, con documentación e inspecciones técnicas en regla, garantía de emisión de gases y ruidos permitidos. Se debe garantizar el correcto mantenimiento y funcionamiento de los motores, certificando el cumplimiento de las revisiones periódicas y procediendo a su paralización al detectarse cualquier anomalía.
- Se realizarán mediciones del ruido producido por las instalaciones, para valorar el nivel sonoro de fondo y su posible incidencia. En caso de ser necesario, se estudiarán medidas tendentes a disminuir su incidencia sonora.
- Se restringirá al máximo cualquier tipo de actividad que suponga un aumento de los niveles sonoros en la zona en horario nocturno.
- Utilización de maquinaria de obra de bajo impacto acústico. La maquinaria cumplirá con la normativa relativa a emisión de ruidos. Como norma general y para disminuir el ruido emitido en las operaciones de carga, transporte, descarga y perforaciones, el contratista estará obligado a la utilización de compresores y perforadoras de bajo impacto acústico y a la revisión y control periódico de los silenciadores de los motores así como a la utilización de revestimientos elásticos en tolvas y cajas de volquetes cuando la Dirección de la Obra lo estime pertinente.

GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA/SUELO

- Se identificará adecuadamente la zona de obras, delimitándola si fuera necesario, con el fin de minimizar la superficie afectada por el proyecto.
- Se acondicionará y delimitará un parque de obra adecuado.
- Vigilancia sobre vertidos y contaminación en fase de construcción de las infraestructuras.
- Protección de las zonas de peligro de desprendimiento mediante señalización.
- Sujeción de las zonas con posibilidad de desprendimiento mediante mallas u otras construcciones.
- Vigilancia continua sobre zonas de posible riesgo.

- Realización de obras de acondicionamiento en la franja costera.
- Cumplimiento del Convenio MARPOL por todas las embarcaciones implicadas en las obras, en particular de los Anexos I, IV y V, relativos a basuras marinas y vertidos.
- Estudiar, en fase de Estudio de Impacto Ambiental, tras los trabajos de campo necesario, la posibilidad de acometer perforación horizontal dirigida (PHD) para la interconexión mar-tierra, Para reducir los efectos sobre la RN2000 (principalmente en este caso, localizada en la costa), zona intermareal e infralitoral.
- Realizar campañas de campo en la fase de Estudio de Impacto Ambiental para confirmar los datos del medio presentados en este documento, en relación a cauces superficiales, cobertura vegetal, etc., para minimizar los impactos de la afección por la apertura de zanjas en el caso de trazado subterráneo y para la localización de los apoyos en el caso de trazado aéreo.
- Los almacenamientos de sustancias potencialmente contaminantes se llevarán a cabo siempre en los lugares destinados a tal efecto, en y en una zona de bajo valor ambiental y de escasa pendiente. Deberán habilitarse espacios previamente acondicionados, evitando siempre que sea posible el almacenamiento a la intemperie de materiales susceptibles de producir nubes de polvo, emisión de partículas a la atmósfera, para reducir los impactos sobre la calidad del aire y sobre el suelo.
- Emplear preferiblemente aquellos caminos y pistas ya existentes. Los viales nuevos necesarios se ejecutarán de manera que la afección sea mínima, preferiblemente en suelos de uso agrícola sobre usos forestales y evitándose zonas de elevada pendiente. Además, se comprobará que no se genera deterioro alguno en la red de caminos y accesos empleados para acceder a obra debido al tránsito de vehículos y maquinaria de obra.
- Se procederá a la restauración de toda la zona afectada por las obras, debiéndose cumplir con lo establecido en el Plan de Restauración que deberá elaborarse en fase de Estudio de Impacto Ambiental, que incluirá restauración de taludes, accesos, revegetación de las zonas alteradas temporalmente, etc.

CALIDAD DEL AGUA

- Los trabajos submarinos se desarrollarán, a ser posible, en periodos y días de calma, con objeto de minimizar la turbidez del agua y evitar la dispersión de contaminantes.
- Se emplearán materiales de préstamo con bajo contenido en arcillas y limos, para evitar la resuspensión y el aumento de la turbidez.
- Si durante el comienzo de las obras la cantidad de sólidos suspendidos es significativa, se planteará la posibilidad de instalar barreras antiturbidez en el entorno de la zona de actuación con el fin de evitar la dispersión de contaminación física.
- Se emplearán materiales resistentes a la erosión para evitar el aumento de los sólidos en suspensión.

- Se desarrollarán revisiones periódicas de la maquinaria empleada en la ejecución de las obras, con el fin de evitar pérdidas de combustible, aceite, consumo excesivo, etc.
- Se extremarán las medidas de seguridad en la manipulación de aceites y carburantes utilizados por la maquinaria y en ningún caso se realizarán vertidos de aguas residuales, hidrocarburos, basuras domésticas o residuos tóxicos al mar.
- Los residuos generados en las labores de mantenimiento de la maquinaria serán entregados a un gestor autorizado para su correcto tratamiento, reciclaje o recuperación. Hasta ese momento, serán depositados en contenedores preparados para tal fin.
- Cumplir con lo establecido en diferentes convenios, relativos a la prevención por la contaminación por hidrocarburos, por las aguas sucias de los buques, por las basuras de los buques basuras marinas y por la contaminación ocasionada por los buques, respectivamente.
- Para reducir el grado de contaminación en caso de vertidos, utilizar combustible bio-diésel 100, biodegradable, en lugar de diésel convencional para el accionamiento de los grupos electrógenos en cubierta.
- Antes del comienzo de la obra, en caso de ser necesario el desvío de cauces, entubamientos, etc. o por afección al dominio público hidráulico, será necesario disponer de la correspondiente autorización del organismo competente.
- Las aguas sanitarias se conducirán a una estación depuradora para su tratamiento.
- Diseño de una red de recogida de aguas aceitosas de drenajes de equipos y pluviales contaminadas.

FAUNA

- Reubicación de especies no compatibles con el funcionamiento e instalación de centrales.
- Política de empresa comprometida con el cuidado y preservación de la fauna terrestre local.
- Intrusión mínima en la vida de las especies de la zona.
- Establecimiento de filtros en accesos del agua marina a instalaciones para evitar la muerte de especímenes atrapados en canales, cámaras, turbinas, etc.
- Protección de comunidades naturales similares a las afectadas, que se encuentren en el entorno del área de afección del proyecto.
- Destino de recursos económicos a la conservación de especies y hábitats marinos singulares.
- Considerar las rutas migratorias de aves, así como los espacios ZEPA.
- En caso de especies protegidas, se tendrán en consideración las zonas de presencia, nidificación y cría.
- En cuanto al trazado del cableado submarino, se recomienda evitar hábitats de interés comunitario o especies bentónicas de potencial interés, y tratar de reducir

su longitud para minimizar su afección. En fase de Estudio de Impacto Ambiental se recomienda realizar una campaña geofísica y biológica para la confirmación de la cartografía de fondos marinos utilizada en fase de diseño.

- Campaña geofísica y biológica para la cartografía de fondos marinos, para prevenir la afección a especies bentónicas someras y profundas de potencial interés (coralígeno, precoralígeno, etc.) y asistir al diseño de rutas.
- Cumplimiento de las recomendaciones OSPAR relativas a cetáceos en las embarcaciones implicadas (empleo de observadores, formación de la tripulación, acciones de parada temporal de obras en caso de avistamiento cercano).
- Uso de cables recubiertos por material de protección que funcione como pantalla para las radiaciones electromagnéticas y térmicas, para reducir la generación de campo electromagnético de intensidad que podría afectar a cetáceos y peces.
- Planificar la obra evitando los meses de mayor concentración de aves en las rutas migratorias. Además, se evitará la época de nidificación y cría de las aves.
- Cumplir con las recomendaciones de posibles convenios relativos a cetáceos en las embarcaciones implicadas. Presencia de observadores en la embarcación, formación a la tripulación para el avistamiento y medidas a tomar. Paralizar las obras en caso de avistamiento de cetáceos en la zona de afección.
- Llevar a cabo campañas de campo para el seguimiento de la población de aves en la zona y disponer de información real de las mismas.
- Emisión de ruidos que resulten molestos o ahuyenten los pájaros.
- Para reducir los efectos de las obras sobre los espacios protegidos Red Natura 2000, se acotará la zona y se protegerá asegurando la mínima superficie afectada por la obra. Además, en el Plan de Restauración se especificarán actuaciones para esas zonas concretas.
- Seguimiento de los efectos y evolución de las comunidades marinas en fase de PVA.

VEGETACIÓN

- Se evitará la instalación de anclajes y estructuras sobre comunidades frágiles.
- En caso de que sean detectadas comunidades biológicas de interés, se establecerá una banda de protección en torno las mismas.
- Reposición de especies vegetales en la medida de lo posible.
- Reubicación de especies no compatibles con el funcionamiento e instalación de centrales.
- Política de empresa comprometida con la flora autóctona.
- En los tramos de trazado aéreo, localizar los apoyos en zonas de menor impacto ambiental y cumpliendo con las restricciones técnicas de la normativa de aplicación.
- En los tramos de trazado subterráneo, tratar de que éste sea paralelo y lo más próximas posibles a carreteras o pistas para minimizar la afección a la vegetación y cumpliendo con las restricciones técnicas de la normativa de aplicación.

- La subestación transformadora se ubicará, si es posible, en zona de cultivos agrícolas o prados, frente a otras zonas con usos de mayor valor ecológico.
- Revegetación de las áreas afectadas por movimiento de tierra durante las obras, a excepción de los corredores de seguridad necesarios a lado del cableado eléctrico y aéreo.
- Comunicación rápida a las autoridades competentes en caso de detección de la presencia de una especie incluida en el catálogo de protección y detección temporal de las obras si fuera necesario.
- No se desbrozará más superficie que la estrictamente necesaria para las obras proyectadas, evitando dañar la vegetación en las zonas limítrofes.
- Los restos de poda, tala y desbroce serán retirados a vertederos autorizados o quemados en último caso con la correspondiente autorización, con el fin de no favorecer la aparición y proliferación de plagas y enfermedades que puedan afectar al resto de las especies vegetales, así como no favorecer, debido a la presencia de material fácilmente combustible, la propagación de un incendio.

PAISAJE

- Se empelarán elementos, materiales y colores adecuados para reducir el impacto paisajístico generado por la parte de las instalaciones que emergen del agua.
- Utilizar métodos constructivos que aprovechen la morfología del terreno para minimizar obra civil.
- Las zonas de préstamos, parque de maquinaria, viario de acceso a las obras, instalaciones auxiliares, escombreras y/o vertederos se localizarán en zonas de mínimo impacto visual.
- Se procurará el mantenimiento en óptimo estado de pinturas y estado general de conservación de todos los equipos necesarios para la ejecución de la obra, especialmente en máquinas, señales, vallados y luminarias, así como el mantenimiento de una absoluta limpieza en la zona de obras, maquinaria y vehículos.
- De realizarse ajardinamiento en las instalaciones de la central, se realizará con especies autóctonas de la zona, provenientes de viveros que certifique la procedencia.
- Una vez finalizadas las obras, se realizará el laboreo y acondicionamiento de todas las superficies degradadas por estas.
- Proceder a la descompactación de los terrenos, retirada de material de obra sobrante, eliminación de viales provisionales creados para las obras y a la restauración de los márgenes degradados de los caminos ya existentes.
- Se garantizará el mantenimiento a lo largo del tiempo de las medidas de restauración e integración paisajística adoptadas.
- Se procederá al acondicionamiento y regularización de perfiles en los terrenos afectados de forma que se consigan pendientes suaves a moderadas y perfiles redondeados, no agudos y no discordantes con la topografía y forma del terreno.

MEDIDAS SOBRE EL SISTEMA SOCIOECONÓMICO

- Se potenciará al máximo la subcontratación de empresas de la zona afectada como medida de desarrollo de la economía de la comarca, excepto en aquellos casos que se requiera cierta especialización inexistente en el ámbito de actuación.
- En la medida de lo posible, las obras de ejecución deberán permitir la normal explotación de las actuales instalaciones del puerto.
- Se delimitará y señalizará correctamente las zonas de trabajo.
- Se repondrán todas las infraestructuras, servicios y servidumbres afectados durante la fase de obras, y se repararán los daños derivados de dicha actividad, como es el caso del vial de acceso, puntos de abastecimiento de aguas, redes eléctricas, líneas telefónicas, etc.
- Se señalará adecuadamente la salida de camiones de las obras, el inicio de las obras y el plazo de ejecución.
- La construcción de las infraestructuras no supondrá merma o deterioro de las actuales servidumbres como pueden ser accesos a propiedades y vías de servicio.
- Se procurará la limpieza de polvo y barro de las salidas y entradas a las carreteras aledañas, para la seguridad de los usuarios.
- En el proyecto, se mantendrá la permeabilidad territorial del área afectada, mediante la reposición de caminos al mismo nivel, incluyendo los pasos de cuneta necesarios para el acceso a caminos y parcelas agrícolas (servidumbres de paso de caminos públicos).
- En el proyecto se tendrá en cuenta las servidumbres legales a carreteras, gaseoductos, líneas eléctricas y otras infraestructuras presentes o proyectadas. Asimismo, se repondrán los servicios afectados existentes y se asegurará en todo momento la seguridad de los usuarios de los caminos públicos en el entorno de la actuación.
- En cuanto a las infraestructuras existentes, se procurará que los transportes por carretera se realicen en las horas de menor intensidad de tráfico habitual, ello sin dejar de tener en cuenta que tendrán que cumplirse todas las normas establecidas para los transportes especiales por carretera.
- En el desarrollo de la actividad debe atenderse a las disposiciones de la Ley 3/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.
- Los trabajadores llevarán los correspondientes EPI (Equipos de protección individual).

MEDIDAS SOBRE EL SISTEMA CULTURAL

- Se realizará una prospección arqueológica, con objeto de estudiar la ausencia o presencia de restos arqueológicos. En caso de presencia, se adoptarán las medidas pertinentes al respecto (grado de afección, seguimiento de obra, etc.).
- En caso de que durante la realización de los trabajos de excavación apareciesen indicios de restos históricos, arqueológicos o paleontológicos, se considerarán las medidas cautelares que proceda ejecutar y se pondrá en conocimiento de forma inmediata de las autoridades competentes.

- Se delimitarán los enclaves arqueológicos que sean detectados tras la realización de la prospección.
- Se planteará la intervención arqueológica previa en los posibles yacimientos localizados en la prospección y que se encuentren afectados directamente por las obras, siempre y cuando la entidad del yacimiento no obligue a su conservación in situ.
- Si durante la ejecución de las obras aparecieran restos históricos, arqueológicos o paleontológicos, se paralizarán las obras en la zona afectada, procediéndose a ponerlo en conocimiento inmediato de la Delegación Provincial de Cultura.

GESTIÓN DE RESIDUOS

- Acondicionamiento de un punto limpio donde se separe adecuadamente los residuos originados.
- Cumplir la normativa vigente en materia de residuos y excedentes de obra, especialmente lo Decreto Legislativo 1/2009, de 21 de julio, por el cual se aprueba el Texto refundido de la Ley reguladora de los residuos.
- Presentar antes del inicio de las obras un Plan de Gestión de Residuos.
- Gestionar los residuos generados de acuerdo con las prescripciones establecidas por el Decreto 93/1999.
- Realizar una recogida y gestión de los residuos generados, especialmente los especiales –óleos, grasas, carburantes...–, para evitar posibles derrames y vertidos accidentales y la contaminación del suelo y/o las aguas.
- Comunicar de forma inmediata en el ninguno de obra y presa de medidas adecuadas según el alcance del accidente en caso de derrame/vertido accidental de líquidos y/o sustancias contaminantes.
- En caso de necesitar aportación de tierras del exterior, estas procederán de canteras legalizadas. Y en caso de que haya excedentes se tratarán según Decreto 396/2006, de 17 de octubre.
- Una vez finalizada la obra, dismantelar las instalaciones de ocupación temporal, limpiar las superficies afectadas y revalorar y/o transportar los materiales sobrantes al vertedero autorizado más próximo.
- Redactar un Plan de Gestión de Residuos para garantizar el cumplimiento de la normativa vigente antes de la entrada en servicio de la instalación.
- Y redactar también, igualmente, de forma previa en la entrada en servicio del parque, un Plan de dismantelamiento de la instalación, el cual incluirá la retirada de la totalidad de las instalaciones (instalaciones eléctricas, torres de medida de viento, líneas eléctricas de evacuación, etcétera.), la restauración fisiográfica de las superficies afectadas (principalmente la eliminación de caminos y plataformas) y la revegetación.

7. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Iberdrola S.A., "Documento Inicial de Proyecto - Parque Eólico Marino Flotante San Borondón," 2021.
- [2] Iberdrola S.A., "Documento Inicial de Proyecto - Parque Eólico Marino Flotante San Brandán," 2021.
- [3] SENER, "Documento Inicial de Proyecto - Proyecto "Parque eólico marino mar de Ágata", " 2021.
- [4] Iberdrola S.A., "Documento Inicial de Proyecto - Parque eólico marino flotante San Cibrao," 2021.
- [5] Iberdrola S.A., "Documento Inicial de Proyecto - Parque eólico marino GAVINA (Cataluña)," 2022.
- [6] SENER, "Documento Inicial de Proyecto - Proyecto "Parque eólico marino flotante Nordés", " 2021.
- [7] Servicios Auxiliares de Telecomunicación, S.A., "Documento Inicial para determinación del alcance de la EIA - Proyecto Eólico "Andorra 3", " 2022.
- [8] Naturgy, "ANEXO XII: PLAN DE DESMANTELAMIENTO - PROYECTO DEL PARQUE EÓLICO MERENGUE II, DE LA," 2019.
- [9] Servicios Auxiliares de Telecomunicación, S.A., "Documento Inicial para determinación del alcance de la EIA - Parque Eólico "Manchego" y su infraestructura de evacuación de energía eléctrica," 2021.
- [10] Econima, "Documento de Inicio - Parque eólico crecente e infraestructuras de evacuación, A Cañiza y Crecente (Pontevedra)".
- [11] Statkraft, "Documento inicial de solicitud de alcance de Estudio de Impacto Ambiental - Complejo Eólico Segrià 250 MW," 2022.
- [12] GTA ingeniería, "Memoria resumen - PROYECTO DE PLANTA FOTOVOLTAICA "TORRIJOS SOLAR ATLAS" (112,9 MWp / 94,1 MWn), SET Y LÍNEA DE EVACUACIÓN AÉREA, EN LOS TT.MM. DE MAQUEDA, QUISMONDO, NOVÉS, Y TORRIJOS (TOLEDO).," 2022.
- [13] Greening-e, "ESTUDIO DE ALCANCE AMBIENTAL DE LOS SUELOS DE DISTINTAS PROPIEDADES EN EL T.M. DE CAMARILLAS PARA ACOGER LA IMPLANTACIÓN DEL PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO CAMARILLAS," 2022.
- [14] TDOT Soluciones Sostenibles, S.L., "Documento Inicial de Proyecto - Planta Solar Fotovoltaica Híjar I," 2021.

- [15] Auzoberri Desarrollo SLU, "Documento de Inicio de Proyecto - Planta solar fotovoltaica Cofin," 2021.
- [16] Novotec, "Documento de síntesis del Estudio de Impacto Ambiental "Planta de Generación Solar Termoeléctrica Vallesol 2" (San José del Valle - Cadiz)," 2009.
- [17] M. Á. Brita-Paja Hoyos, "ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA PLANTA SOLAR TERMOELÉCTRICA. (Isla Mayor, Sevilla)".
- [18] F. Molina Venegas y C. Navarro Quesada, "Estudio de Impacto Ambiental de una Central Termosolar," 2010.
- [19] Fotowatio, "Documento de síntesis - Estudio de Impacto Ambiental de la Planta Termosolar Casablanca (Badajoz)," 2008.
- [20] Iberdrola, "Documento inicial del proyecto de "Aprovechamiento Hidroeléctrico de Jose M^a de Oriol II" T.M. Alcántara (Cáceres)," 2020.
- [21] Esera Solar, S.L.U., "Documento Inicial de Proyecto - Central Hidroeléctrica Reversible Persica (6,98 GWh, 648 MWe)," 2022.
- [22] Iberdrola Generación, S.A.U., "Documento Inicial del Proyecto Aprovechamiento Hidroeléctrico Conso II. Rev. 1," 2019.
- [23] Global Energy Services, "Almacenamiento a gran escala de energía en la cuenca del ebro con toma en embalse de mequinenza (318 MW)".
- [24] Energía del Mar Gijón S.L., "Documento ambiental del anteproyecto del parque de energía undimotriz Gijón," 2014.
- [25] Wave Energy Ferrol, S.L., "Separata del documento ambiental del anteproyecto del parque de energía undimotriz Ferrol," 2013.