

**PLAN ESTRATÉGICO SOBRE EL IMPACTO DEL
EMPLEO LOCAL Y CADENA DE VALOR
INDUSTRIAL EN PROYECTOS EÓLICOS
(Potencia Adjudicada 35MW)**

Marzo 2021

Índice de Contenidos

Índice de Contenidos	2
Exención de Responsabilidades	4
Resumen Ejecutivo	5
Glosario de Términos y Acrónimos.....	6
0. ELEMENTOS INTRODUCTORIOS.....	7
0.1. ASPECTOS GENERALES DEL INFORME.....	7
0.1.1. Objeto del Informe.....	7
0.1.2. Aproximación y Metodología del Plan Estratégico	8
1. DESCRIPCIÓN DE LAS INVERSIONES	11
1.A. Descripción de las Inversiones en las Labores Previas al Proyecto	11
1.B. Descripción de las Inversiones en la Construcción del Proyecto.....	11
1.C Descripción de las Inversiones en Fase de Operación y Mantenimiento	13
1.D. Descripción de las Inversiones en la Renovación y Baja de Equipos	14
1.E Descripción de las Inversiones en el Desmantelamiento del Emplazamiento y las Labores de Cierre	15
2. ESTRATEGIA DE COMPRAS Y CONTRATACIONES.....	17
2.1. CONSIDERACIONES GENERALES.....	17
2.A Estrategia de Compras y Contrataciones en las Labores Previas al Proyecto.....	18
2.B Estrategia de Compras y Contrataciones para la Construcción del Proyecto	18
2.C Estrategia de Compras y Contrataciones para la Fase de Operación y Mantenimiento	19
2.D Estrategia de compras y contrataciones para la Renovación y la Baja de los Equipos	19
2.E Estrategia de Compras y Contrataciones para el Desmantelamiento del Emplazamiento y las Labores de Cierre.....	19
3. ESTIMACIÓN DE EMPLEO	21
3.1 CONSIDERACIONES GENERALES.....	21
3.A Estimación del Empleo en las Labores Previas al Proyecto	21
3.B Estimación del Empleo para la Construcción del Proyecto.....	21
3.C Estimación del Empleo en la Fase de Operación y Mantenimiento.....	22
3.D Estimación del Empleo en la Renovación y la Baja de Equipos	23
3.E Estimación del Empleo en el Desmantelamiento del Emplazamiento y las Labores de cierre.....	23
4. OPORTUNIDADES PARA LA CADENA DE VALOR INDUSTRIAL	24
4.1 CONSIDERACIONES GENERALES.....	24
4.A Oportunidades para la Cadena de Valor Industrial en las Labores Previas al Proyecto	24
4.B Oportunidades para la Cadena de Valor Industrial durante la Construcción del Proyecto	25
4.C Oportunidades para la Cadena de Valor Industrial durante la Fase de Operación y el Mantenimiento.....	25
4.D Oportunidades para la Cadena de Valor Industrial para la Renovación y la Baja de Equipos.....	26
4.E Oportunidades para la Cadena de Valor Industrial durante el Desmantelamiento del Emplazamiento y las Labores de Cierre	26

5.	IMPACTO DE ECONOMÍA CIRCULAR.....	28
5.1	CONSIDERACIONES GENERALES.....	28
5.D	Impacto de la Economía Circular en la Renovación y la Baja de Equipos	28
5.E	Impacto de la Economía Circular en el Desmantelamiento del Emplazamiento y las Labores de Cierre	29
6.	ANÁLISIS DE LA HUELLA DE CARBONO	32
6.A	Análisis de la Huella de Carbono en las Labores Previas al Proyecto	32
6.B	Análisis de la Huella de Carbono durante la Construcción del Proyecto	32
6.C	Análisis de la Huella de Carbono en la Fase de Operación y Mantenimiento	34
6.D	Análisis de la Huella de Carbono en la Renovación y la Baja de los Equipos	35
6.E	Análisis de la Huella de Carbono en el Desmantelamiento del Emplazamiento y las Labores de Cierre	35
7.	CONSIDERACIONES DE CIERRE.....	37

Exención de Responsabilidades

LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD:

El contenido del presente documento constituye nuestra opinión técnica y objetiva sobre el asunto informado, con arreglo a nuestro leal saber y entender, que sometemos a cualquier otra opinión fundada. Las conclusiones alcanzadas están sujetas a la integridad y veracidad de la información que nos ha sido proporcionada o ha sido aportada, y que se ha tenido en consideración para la preparación de este documento.

Resumen Ejecutivo

El presente informe tiene como finalidad cubrir los requisitos introducidos por el artículo 11 de la Orden TED/1161/2020, de 4 de diciembre, que establece la obligación de presentar un plan estratégico de impacto sobre el empleo local y la cadena de valor industrial para el desarrollo de proyectos energéticos.

En concreto, se procede a establecer un plan que cubre 6 variables críticas:

1. Descripción de las inversiones a realizar.
2. Estrategia de compras y contrataciones.
3. Estimación de empleo.
4. Oportunidades para la cadena de valor industrial.
5. Impacto de economía circular.
6. Análisis de huella de carbono.

Se realiza un análisis cualitativo y cuantitativo (cuando procede) por cada una de las variables descritas anteriormente, trazando su impacto y relevancia, a lo largo de las principales fases del ciclo de vida de un proyecto de generación energética, incluyendo:

- A. Labores previas al proyecto energético.
- B. Construcción del proyecto.
- C. Operación y mantenimiento.
- D. Renovación y baja de equipos.
- E. Desmantelamiento y labores de cierre.

Del cruce de las dos dimensiones descritas, surge un plan estratégico exhaustivo que, si bien se trata de manera general en este informe, siendo aplicable a todos los proyectos energéticos que Elawan acomete, puede instanciarse de manera específica, por proyecto, y analizar su impacto sobre el terreno, con un nivel de granularidad superior.

Glosario de Términos y Acrónimos

Términos	Definición
FV	Fotovoltaica
PED	Plan Estratégico de Impacto sobre el Empleo y Cadena de Valor Industrial
BT	Baja tensión
MT	Media tensión
O&M	Operación y mantenimiento
DD	Deducibles
NC	No conformidades
SST	Seguridad y salud en el trabajo
MA	Medio ambiente
SCADA	Supervisión, Control y Adquisición de Datos
EPC	Engineering, Procurement and Construction
DIA	Declaración de Impacto Ambiental
BOP	Balance of Plant
EPR	Extended Producer Responsibility
QHSE MANAGER	Responsable de Calidad, Medio Ambiente y Seguridad y Salud en el Trabajo

0. ELEMENTOS INTRODUCTORIOS

0.1. ASPECTOS GENERALES DEL INFORME

0.1.1. Objeto del Informe

El objeto del presente informe es definir un plan estratégico sobre el impacto del empleo local y cadena de valor industrial, en virtud del artículo 11 de la Orden TED/1161/2020, de 4 de diciembre, que establece la obligación de presentar:

[...] junto con la solicitud de inscripción en el Registro electrónico del régimen económico de energías renovables en estado de pre asignación, un plan estratégico con las estimaciones de impacto sobre el empleo local y la cadena de valor industrial, que se hará público en la página web del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Este plan deberá incluir, al menos, lo siguiente:

- a) Descripción general de las inversiones a realizar.*
- b) Estrategia de compras y contratación.*
- c) Estimación de empleo directo e indirecto creado durante el proceso de construcción y puesta en marcha de las instalaciones y durante la operación de las mismas, distinguiendo entre el ámbito local, regional o nacional.*
- d) Oportunidades para la cadena de valor industrial local, regional, nacional y comunitaria. Incluyendo un análisis sobre el porcentaje que representa la valoración económica de la fabricación de equipos, suministros, montajes, transporte y resto de prestaciones realizadas por empresas localizadas en los citados ámbitos territoriales, en relación con la inversión total a realizar.*
- e) Estrategia de economía circular en relación con el tratamiento de los equipos al final de su vida útil.*
- f) Análisis de la huella de carbono durante el ciclo de vida de las instalaciones, incluyendo fabricación y transporte de los equipos principales que las componen.*

El citado plan será actualizado y concretado en planes específicos para cada una de las instalaciones identificadas conforme al artículo 14 de la Orden TED/1161/2020, de 4 de diciembre. Será remitido a la Dirección General de Política Energética y Minas en un periodo máximo de 3 meses a contar desde la fecha de finalización del plazo para la identificación de las instalaciones, previsto en el artículo 14.2 de dicha orden, haciéndose público en la página web del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico [...]¹.

Dicho Plan estratégico tiene por objeto cubrir y detallar los futuros proyectos energéticos adjudicados a Elawan por medio de la Resolución de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se resuelve la primera subasta celebrada para el otorgamiento del régimen económico de energías renovables al amparo de lo dispuesto en la orden TED/1161/2020, de 4 de diciembre.

Como resultados de la citada subasta, se ha adjudicado a Elawan la explotación de los siguientes elementos:

Tecnología	Código de Adjudicación	Precio de Adjudicación (euros / MWh)	Potencia Adjudicada (KW)
Eólica Terrestre	UA_21_01_00029	22,88	35.000
Eólica Terrestre	UA_21_01_00047	24,98	35.000
Eólica Terrestre	UA_21_01_00064	27,98	35.000

¹ BOE.11/12/2020

El presente informe describe el Plan Estratégico general sobre el impacto del empleo local y la cadena de valor para un parque eólico de 35 MW.

0.1.2. Aproximación y Metodología del Plan Estratégico

Para la definición y desarrollo del citado PED, se ha planteado una matriz de cadena de valor, que relaciona dos ejes principales:

- Eje horizontal: relaciona los principales puntos a desarrollar en el PED, consistiendo de 6 elementos acorde a las exigencias legales.
- Eje vertical: relaciona las principales fases, a grandes rasgos, del ciclo de vida de los parques eólicos terrestres, en generación energética, configurando por tanto las siguientes fases:
 - a) Labores previas al proyecto: abarca todas aquellas acciones necesarias que deben desarrollarse para proceder a la ejecución y construcción de los proyectos energéticos.
 - b) Construcción del proyecto: trata de la ejecución de las principales obras de adecuación, desarrollo e instalación de equipos, que dan como resultado final, la creación de los emplazamientos previstos para la generación energética.
 - c) Operación y mantenimiento: comprende todas aquellas labores regulares de operación y mantenimiento para la correcta explotación de los activos energéticos en generación.
 - d) Renovación y baja de equipos: abarca las renovaciones necesarias de equipos cuando por motivos naturales o sobrevenidos, llegan al final de vida útil sin haberse terminado la explotación del emplazamiento, por tanto, es necesario su reemplazo por otros equipos que permitan seguir adelante con las labores de generación energética.
 - e) Desmantelamiento y labores de cierre: fase final del ciclo de vida de los proyectos energéticos cuando la explotación llega a su fin. Comprende todas las labores de desmantelamiento y adecuación de la zona utilizada con la finalidad de devolverla a su estado anterior a la explotación.

De la matriz propuesta y el análisis de cada una de las intersecciones de los ejes mencionados, un PED exhaustivo puede plantearse para cumplir con los requisitos legales citados.

Para definir el plan, es necesario crear un modelo de cadena de valor, cuyos eslabones puedan analizarse por cada una de las variables estratégica

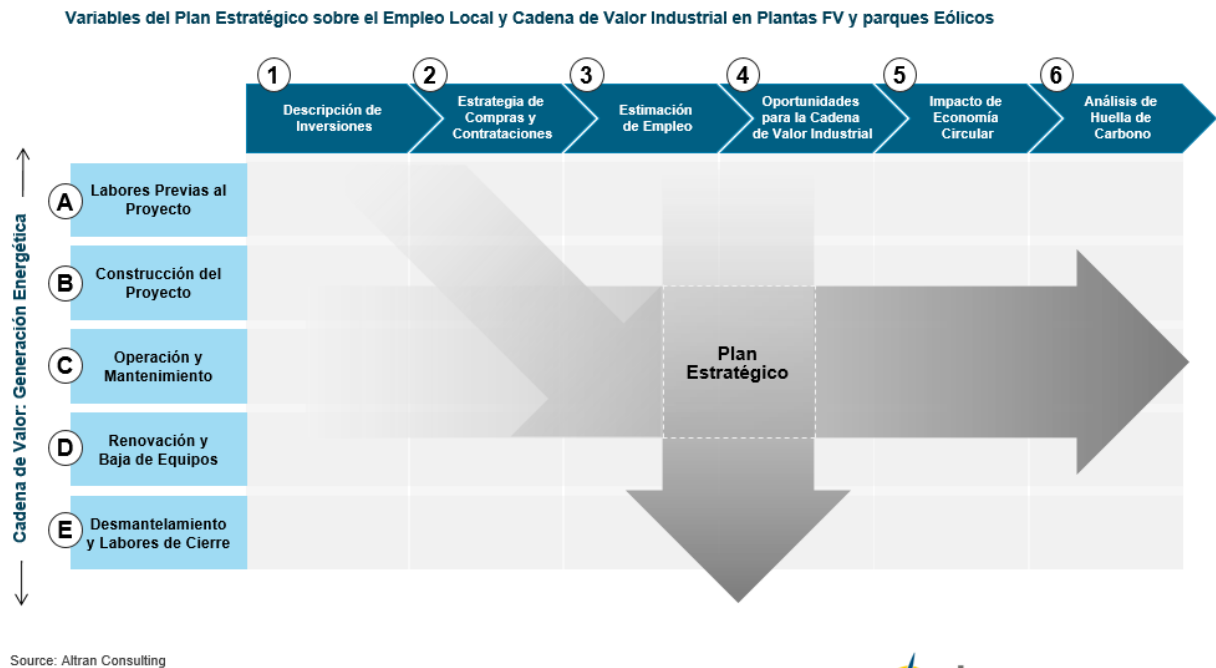


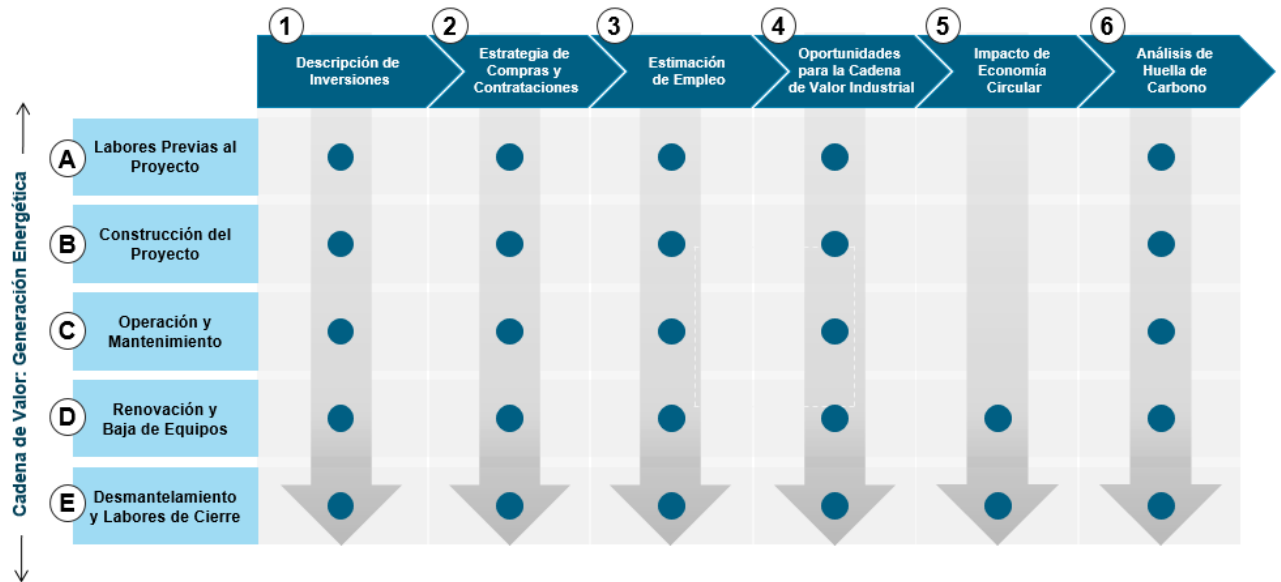
Figura 1. Modelo de cadena de valor y matriz para el planteamiento del PED

Para cada intersección y cuadrante a analizar, se procede a realizar una descripción cualitativa de las actividades necesarias y principales partidas, así como un análisis cuantitativo aproximado con proyecciones de impacto, cuando proceda.

En el análisis de la variable de impacto de economía circular, se procede a analizar solamente las fases de ciclo de vida D y E puesto que es allí donde sus implicaciones tienen más relevancia.

El análisis cualitativo y cuantitativo de las principales intersecciones de las variables del PED con las fases de cadena de valor, permiten cubrir las necesidades del PED para los proyectos

Variables del Plan Estratégico sobre el Empleo Local y Cadena de Valor Industrial en Plantas FV y parques Eólicos



Source: Altran Consulting

Figura 2. Modelo de cadena de valor y matriz para el planteamiento del PED. Intersecciones a analizar.

Si bien el enfoque del PED es de aplicación general a todos los proyectos, durante el instanciamiento de cada proyecto específico, la misma metodología y esquema de trabajo puede ser aplicado, pudiendo llegar a un detalle mayor y particularizado, en el análisis de cada una de las intersecciones expuestas.

1. DESCRIPCIÓN DE LAS INVERSIONES

1.A. Descripción de las Inversiones en las Labores Previas al Proyecto

Para el análisis del PED, es necesario realizar una segmentación cualitativa, a grandes rasgos de las inversiones necesarias, para realizar las labores previas de los proyectos, desglosando las necesidades y principales partidas que requerirá esta fase del ciclo de vida de los parques eólicos².

Dentro de lo que consideramos labores previas, a efectos de este informe, destacamos actividades como:

- Realización de informes de análisis de los proyectos, desglosando las necesidades y viabilidad, así como un desarrollo del proyecto en tiempo y forma que habilite un primer acercamiento e ideación de la situación. Este informe incluye el presupuesto ejecutivo que orienta y desglosa las principales partidas de costes para proceder a la creación y proyección de los emplazamientos, así como un desglose de todos los equipos que serán necesarios y su tipología. Este tipo de informes previos pueden bien realizarse por el propio personal de Elawan o encargarse a agentes externos que cuenten con las credenciales y capacidades de certificación necesarias.
- Se incluirá en el informe, datos de ingeniería técnica que analizan el estado del terreno, su adaptabilidad, capacidad, entre otros aspectos. Por lo que, en algunos casos se externalizará la realización del informe para la generación de una parte técnica de análisis.
- Las inversiones en labores abarcan así mismo el cumplimiento y pago de tasas por participación en concurso o subastas, así como las tasas administrativas generales que deben realizarse para habilitar la entrega de la documentación oficial y el acceso a los próximos pasos y acercarse a la materialización de los proyectos adjudicados.
- Se incluyen análisis de la producción en el caso de energía eólica mediante torres anemométricas, que darán un contexto claro de las capacidades del lugar y las zonas de mayor producción.

En lo que refiere al impacto cuantitativo de las inversiones en las labores previas, las partidas más significativas hacen referencia a al pago de los mencionados informes, informe técnico, tasas, pago, análisis de producción y desglose de equipos necesarios:

- Los costes por el desarrollo de estudios previos, ingeniería, tasas, etc. Se estima en 3000€/ MW. Por lo que para un parque eólico de 35 MW el coste de las labores previa será aproximadamente de 105.000 euros.

1.B. Descripción de las Inversiones en la Construcción del Proyecto

Como una de las fases de ciclo de vida de proyecto con mayor intensidad en cuanto a inversiones, se procede a realizar un análisis cualitativo, a grandes rasgos, de las inversiones necesarias a realizar en la construcción de los proyectos³ de parques eólicos.

- Los parques eólicos son más intensivos en capital de inversión puesto que será necesaria la compra de grandes equipos, entre los cuales principalmente se encuentran los aerogeneradores, equipo electrónico e inversores.
- De igual manera, la apertura, preparación y acondicionamiento de los caminos de acceso a vehículo y pie de las torres de los aerogeneradores, para el traslado de los equipos y el desplazamiento en grúas es un concepto clave, puesto que formará parte indispensable para las operaciones recurrentes de

² Basado en proyectos de ejecución eólicos de Elawan Energy

³ Basado en proyectos de ejecución eólicos de Elawan Energy

mantenimiento. Mención especial requiere la explanación o plataforma para situar las grúas junto a las torres para la elevación de los equipos.

- Se crearán así mismo instalaciones variadas de uso general como las ya mencionadas zonas de acopio y almacenamiento, así como la oficina de obra y lugares de saneamiento y alimentación para los trabajadores.
- Los aerogeneradores deben ser cimentados debidamente y posteriormente se llevará a cabo la puesta a tierra del aerogenerador.
- Se deberá crear una red de conexiones entre todos los aerogeneradores y a través de cajas de conexiones, llevando a cabo toda la instalación de electrónica en el lugar concreto del emplazamiento.
- Se requerirá supervisión de los trabajos por ingeniería de la propiedad que asegure la correcta realización y desarrollo de las obras.
- Se requerirá un canon y licencia urbanística que habilite el desarrollo de las obras en el lugar.
- Se realizarán medidas preventivas, correctoras y compensatorias para compatibilizar ambientalmente el proyecto.
- Se requerirá el pago de los DD y seguros que permitan la seguridad de la obra y los trabajadores en caso de problemas.
- Se realizará una vigilancia ambiental y arqueológica para verificar y/o asegurar el cumplimiento de las medidas establecidas en el trámite ambiental y cultural.
- Se incluirán unas comisiones de éxito que mejoren la calidad del trabajo en tiempo y forma.
- Se estimarán otros gastos de la obra para posibles necesidades variables.
- La correcta gestión de los residuos generados durante la obra es clave, realizando el tratamiento o reciclaje necesario para cada tipo de residuo creado.

Por lo que respecta al análisis cuantitativo de las inversiones necesarias, en cifras aproximadas como ordenes de magnitud de referencia, descritas anteriormente⁴:

- Los aerogeneradores completos con sistemas de telecontrol, transporte y grúas, instalación y puesta en marcha, suministro e instalación del transformador y la instalación y conexión de la red al aerogenerador tiene un coste aproximado de 15 millones de euros.
- La obra civil, desde la limpieza de la zona y colocación de elementos de obra hasta el montaje de las cimentaciones y los sistemas de encofrado tiene un coste aproximado de 2.2 millones de euros.
- La creación de una red subterránea de media tensión con el cableado y conexiones tiene un coste aproximado de 500.000 euros.
- La inversión en seguridad y salud a realizar la protección colectiva, la formación, protección individual, medicina e higiene y señalizaciones es de 45.000 euros.

⁴ Basado en proyectos de ejecución eólicos de Elawan Energy. Para la estimación general se toma de referencia un parque de 50 MW compuesto por 10 aerogeneradores, escalando esto a los parques eólicos a las que se requiere en la subasta de 35 MW

- El coste del canon y la licencia urbanística será aproximadamente de 560.000 euros.
- La compensación ambiental conllevará un coste aproximado de 52.000 euros.
- El coste de los DD y los seguros será aproximadamente de 84.000 euros.
- La contratación de la ingeniería de la propiedad para acompañar todo el proceso de la obra tendrá un coste que ascenderá aproximadamente a unos 840.000 euros.
- Las comisiones que habitualmente se pagan por el éxito del proyecto tienen un coste aproximado de 238.000 euros.
- Los gastos por vigilancia con seguimiento arqueológico y ambiental son de aproximadamente 10.300 euros.
- Los gastos derivados en el concepto otros para sopesar cualquier imprevisto o gasto extra no incluido en la propuesta general tiene un coste aproximado de 290.000 euros.
- La gestión de residuos abarcando la clasificación, transporte y entrega tiene un coste de 1.200 euros.

El total de la inversión para un parque de 35 MW basado en la escalabilidad de uno de 50MW, siendo susceptible de reducir costes debido a economía de escala, es aproximadamente de 20 millones de euros por parque.

1.C Descripción de las Inversiones en Fase de Operación y Mantenimiento

Por lo que respecta al análisis cualitativo de las inversiones necesarias a realizar en las operaciones y el mantenimiento a grandes rasgos⁵:

- Se desempeñarán tareas de medida, ajustes, maquinados de ciertas partes de la máquina, trabajando con un grupo electrógeno.
- Se realizarán trabajos en baja, media y alta tensión, todos estos trabajos tienen un riesgo inherente por lo que es fundamental trabajar con el equipo adecuado, chequeando el funcionamiento del sistema eléctrico del parque.
- Se deberán controlar los numerosos sensores que controlan el buen funcionamiento de la máquina. Por otro lado, se deberá revisar toda la electrónica de potencia y el autómata de control de los aerogeneradores.
- Se realizará un mantenimiento constante del deterioro de las palas para mantener la producción en su punto óptimo.
- Se revisará y se limpiará el armario por si tiene restos de virutas en el controlador del suelo.
- Se comprobarán que todas las conexiones externas están fijadas tanto en los embarrados como en las inductancias.

⁵ Opex-Energy.com

- Se deberán anotar las velocidades del viento, este se podrá ver en el dispositivo de visualización del suelo, en el PC o en el dispositivo que tenga la máquina. También se deberán tener en cuenta la temperatura ambiente y la temperatura del aceite de la multiplicadora.
- Se deberá comprobar el correcto funcionamiento de las setas de emergencia, se accionarán una por una para ver que la alarma de solicitud se activa, después de la comprobación se deberán reponer otra vez. Los frenos deben activarse al accionar las setas de emergencia y se comprobará que la señal digital se activa y produce el enclavamiento en el sistema.
- Se inspeccionará el generador en periodos regulares para medir vibraciones, ventilación, limpieza y temperatura.
- Se realizará la limpieza de anillos y escobillas re engrasando de los rodamientos de los generadores.
- Las inversiones necesarias incluyen partidas relacionadas con conceptos como arrendamiento de los terrenos a utilizar para poder ocupar las propiedades y su consecuente explotación.
- Las inversiones necesarias incluyen impuestos, seguros y otros gastos que son necesarios para realizar dicha labor.
- Se realizará una contratación para la fase de vigilancia que deberá durar toda la vida útil del parque.

En lo que respecta al análisis cuantitativo de las inversiones necesarias para realizar el conjunto de labores mencionadas, se desglosa la evolución de gasto en O&M por años debido al incremento de costes impulsado por la temporalidad⁶:

- El coste O&M desde el primer año del parque al quinto tiene un coste aproximado de 157.000 euros.
- El coste O&M desde el sexto año del parque al décimo tendrá un coste aproximado de 203.000 euros.
- El coste O&M a partir del undécimo año de operación tendrá unos costes aproximados de 220.000 euros.
- El arrendamiento de los terrenos tiene un coste aproximado de 60.000 euros.
- Los impuestos que deben ser pagados por ley y los seguros que debe tener el parque tendrán un coste aproximado de 147.000 euros.
- El parque podrá soportar otro tipo de gastos para los que se reserva una cuantificación equivalente a 38.000 euros.
- El coste por la vigilancia del parque durante su vida útil, estimando a 25 años es equivalente a 428.000 euros

En consecuencia, un coste total aproximado en O&M es de: 1.250.000 euros.

1.D. Descripción de las Inversiones en la Renovación y Baja de Equipos

Se analizarán cualitativamente las inversiones que deben ser realizadas las renovar y dar de baja todos los equipos, una vez agotada su vida útil, que componen los parques. De manera general:

⁶ Costes O&M facilitados por Elawan

- Se deberá reemplazar cualquier parte de los parques que finalice su ciclo de vida o que por una avería sea incapaz de retomar sus funciones correctamente.
- Los inversores deberán ser sustituidos una vez que pierdan su calidad óptima y no tengan un funcionamiento adecuado.
- Los equipos sustituidos recibirán el tratamiento necesario para producir la menor cantidad de chatarra posible y recibiendo un tratamiento adecuado para un menor impacto ambiental y proceder acorde a las mejores prácticas en términos de economía circular.

Por lo que respecta al análisis cuantitativo de las inversiones para la renovación de los equipos mencionados anteriormente⁷:

- El coste relevante en la renovación de equipos de los parques eólicos reside en la repotenciación de los aerogeneradores del parque cuando estos lo requieran y que aumentará puntualmente los costes de O&M, pero mejorará la eficiencia y rentabilidad en los sucesivos años de vida útil, siendo por tanto recomendable realizar dicha repotenciación.
- Debido al tiempo en el cual se desarrollará la posible repotenciación y a la diversidad tecnológica y de costes que podrá haber con respecto a la actualidad, no se realiza una aproximación económica ya que se desarrollará en fases posteriores y donde se pueda aportar mayor grado de precisión a los datos.

1.E Descripción de las Inversiones en el Desmantelamiento del Emplazamiento y las Labores de Cierre

Se analiza de manera cualitativa los factores en los que se debe invertir para desmantelar el emplazamiento y completa las labores de cierre de los parques, una vez agotada la explotación energética⁸:

- Se realizará el desmantelamiento de los aerogeneradores; realizando el desmontaje mediante grúas de la torre completa y la góndola con las palas, retirando todos los cables implicados en dicho aerogenerador evacuando las góndolas a un taller o fábrica para realizar las tareas de despiece y recogida de los aceites existentes en los diferentes elementos motrices del sistema generador. El desmantelamiento de las torres será realizado en campo, desguazando en piezas de dimensiones acorde con las solicitudes de las empresas revalorizadoras de material usado.
- Será necesaria la restitución del suelo afectado por la construcción de nuevos viales internos que dan acceso a cada uno de los aerogeneradores. El terreno habrá sufrido un desbroce y una compactación que se debe subsanar con la intención de que éste quede en el mismo estado previo a la existencia del parque eólico.
- Se retirará el cableado subterráneo y restaurarán las zanjas que habilitaban la red de cableado enterrado posibilitando el transporte de energía eléctrica y la intercomunicación interior con la subestación eléctrica.
- En el caso de incluir en el parque una torre anemométrica deberá ser desmantelada.
- Será necesaria la restitución del suelo afectado por la edificación de la subestación. Por ello será necesario el desmantelamiento de la edificación desmontando el resto de elementos que componen la subestación, como son los embarrados y piezas de conexión, el aparellaje, en otros, y la posterior revegetación de su superficie de ocupación.

⁸ Basado en proyectos de ejecución eólicos de Elawan Energy

- Se desmantelarán los apoyos de la línea de evacuación; desmontando los conductores, desmontando los salva pájaros, desmontando los apoyos con grúa, retirando el apoyo a taller para proceder a su desmantelamiento, cubrimiento con tierra de relleno procedente de suministrador local de la cimentación del apoyo eléctrico que ha quedado al descubierto al ser desmontado.
- Se restaurarán las superficies afectadas acondicionando el suelo, consistente en un aporte de tierras mediante tierra de relleno en las superficies con la adición de tierra vegetal para mejorar las condiciones del suelo, en la totalidad de las superficies en las que se plantea la revegetación. Finalizando con la replantación de especies del lugar, dejando el emplazamiento con las mismas condiciones que las que se encontraron al comienzo del proyecto.

Respecto al análisis cuantitativo de la inversión a realizar para el desmantelamiento y las labores de cierre⁹, cabe destacar¹⁰:

- El desmantelamiento, desmonte y retirada de los aerogeneradores y cimentaciones tiene un coste de 714.000 euros.
- La restitución de viales internos y sus cunetas tiene un coste de 145.000 euros.
- La retirada del cableado subterráneo y restauración de zanjas tiene un coste de 186.500 euros.
- El posible desmantelamiento de una torre meteorológica tiene un coste de 4.600 euros.
- El desmantelamiento de la subestación con desmontaje y escarificación del terreno tiene un coste de 210.000 euros.
- El desmantelamiento de apoyos eléctricos y conductores tiene un coste de 714.000 euros.
- El reciclaje de todo este desmantelamiento tiene un coste de 1.9 millones de euros.

Al coste total se deberá sumar el coste de restauración del suelo de 4,5 euros por metro cúbico y la implantación vegetal de un coste de 2,61 euros por unidad.

El coste total de la inversión para desmantelar un parque eólico basándose en la escalabilidad de un parque inferior a 15 aerogeneradores es aproximadamente de 3.9 millones de euros.

Parque eólico 35 MW	
Descripción	Gasto aproximado
Labores previas al proyecto	105.000,00
Construcción del proyecto	20.000.000,00
Operación y mantenimiento	1.250.000,00
Renovación y baja de equipos*	-
Desmantelamiento del site y labores de cierre	3.900.000,00
TOTAL	25.255.000,00
*Repotenciación opcional	

Figura 3. Partidas presupuestarias por fase del proyecto en Parque eólico de 35 MW

⁹ Industria Extremadura

¹⁰ Para la estimación general se toma de referencia un parque de 50MW, escalando esto a los parques eólicos a las que se requiere en la subasta para 35MW

2. ESTRATEGIA DE COMPRAS Y CONTRATACIONES

2.1. CONSIDERACIONES GENERALES¹¹

Por lo que respecta a la estrategia de compras y contrataciones, Elawan ha definido el Proceso Clave PS-02 "Compras y Evaluación de Proveedores"¹², mediante el cual garantiza la adecuada gestión de la cadena de suministro en colaboración con todos los departamentos de la empresa.

Este procedimiento establece una serie de requisitos para la aprobación, evaluación y reevaluación de los proveedores de la empresa. Además, en todos los contratos se incluye una cláusula de conformidad y cumplimiento del Código de Ética y Conducta de Elawan.

Los requisitos de compra se cubren a través de proveedores ya incluidos como "proveedores históricos" (los que ya están registrados en SAP). Dentro de este grupo podemos encontrar proveedores únicos, que incluyen proveedores determinados por las limitaciones / requisitos de cada proyecto o por fabricantes / mantenedores de equipos, proveedores históricos y proveedores no aprobados.

En caso de requerir un proveedor no homologado, se investiga a través de referencias internas y / o externas y solicitamos al menos 3 cotizaciones, seleccionando el que mejor se ajusta a los requisitos.

Para evaluar a los proveedores se establecen dos niveles:

- Proveedores críticos: los responsables del suministro de equipos (aerogeneradores), mantenimiento y explotación de las instalaciones, construcción de los proyectos de energías renovables y aquellos que superen los 30.000 euros de facturación anual. La tabla de facturación se revisará anualmente para incluir posibles variaciones de proveedores en la "Hoja de control de proveedores críticos". A efectos de seguimiento y control, se verificará el cumplimiento de los KPI's y los requisitos del contrato.
- Proveedores no críticos: Incluidos el resto de proveedores. Los controles asociados serán coordinados por cada responsable de departamento a través de las NC originadas por el incumplimiento de las características del producto o incumplimiento de los servicios. Si esto ocurre, se informará a los QHSE Manager para que puedan ser registrados, de acuerdo con el procedimiento establecido.

Al finalizar el año, estas no conformidades se remiten a los responsables de los departamentos correspondientes donde se analizan y se evalúa su continuidad. En el caso de que no haya NC, el proveedor quedará automáticamente como "aprobado".

Aquellos proveedores cuya situación se considere "crítica" o aquellos que no continúen operando, serán informados por Elawan vía correo electrónico al contacto comercial de esa cuenta.

Todos los proveedores críticos evaluados fueron aprobados durante 2019, sin incidencias relevantes ni incumplimiento de los criterios predefinidos.

De acuerdo con la norma ISO 45001, se establecieron criterios y controles adicionales para el medio ambiente y la seguridad de los proveedores.

Asimismo, Elawan define una serie de criterios para la identificación de peligros y control de riesgos asociados a sus contratistas dentro del proceso de adquisición, selección y aprobación de estos. Los controles para este proceso se establecen a continuación:

- Establecimiento de cláusulas contractuales específicas de Medio Ambiente y SST además del cumplimiento legal.
- Procedimiento de Coordinación de Actividades Empresariales.
- Manual de gestión de MA y SST en el sitio.
- Hoja de información para visitantes.
- Plan de emergencia ambiental y de gestión de incidentes.
- Inspecciones periódicas.

¹¹ Memoria de Sostenibilidad Elawan 2019

- Establecimiento de criterios de evaluación para proveedores cuyas operaciones o actividades puedan tener impacto en sus trabajadores o partes interesadas.

Elawan fomenta la contratación y compra de proveedores locales, con el fin de crear valor en los lugares en los que operamos. Esto se refuerza en países donde el gobierno local fomenta este comportamiento a través de incentivos.

La mayor parte del presupuesto de subcontratación y proveedores para 2019 corresponde a empresas locales, es decir, empresas del mismo país donde se ubican las instalaciones.

En 2019 el gasto de proveedores locales ascendió en España a 7.217.000 de euros.

2.A Estrategia de Compras y Contrataciones en las Labores Previas al Proyecto

Se analiza de forma cualitativa las compras y contrataciones que deben realizarse en la fase de labores previas al proyecto¹³:

- Se realizará la contratación de personal cualificado como ingenierías que den soporte a toda la fase de contratación, así como la gestión y análisis de la oferta o análisis de la producción de las áreas para desarrollar ajustar la oferta a los requisitos.
- Se realizan labores completas de proyecciones que se puede encargar a terceros contando con credenciales suficientes y firmas necesarias de formalización de las proyecciones de proyectos.

2.B Estrategia de Compras y Contrataciones para la Construcción del Proyecto

Se realiza un análisis cualitativo de las compras y contrataciones que se realizan para la construcción del proyecto, así como las necesidades o costumbres en proyectos pasados para el desarrollo de esta fase¹⁴:

- Se realiza un modelo de compra de suministro de turbinas y por otra parte BOP para cimentaciones y construcción. Realizando la compra a empresas líderes del sector como Vestas o Gamesa.
- Para los transformadores la compra se realiza a empresas como Faramax, Siemens o ABB, cuyo criterio de selección se basa en la experiencia, equipos de calidad Tier-2 y el éxito de colaboraciones en el pasado.
- Para la realización del BOP se lanza una oferta y selecciona la mejor oferta realizada para que ocupe el desarrollo de toda esta fase.
- Si aplica, se contratará una empresa gestora de residuos que recicle y trate todos los generados a lo largo de la construcción del proyecto, sino los contratará la empresa sub contratada.
- Se realizarán compras en ferreterías para material básico necesario a lo largo de la construcción apoyando los comercios y economía local.
- Si aplica, se contratará empresa de seguridad y salud para mantener todo el entorno bajo unos estándares establecidos

¹³ Personal Elawan

¹⁴ Personal Elawan

- Si aplica, se contratarán seguros que den cobertura al proyecto, sino los contratará la empresa sub contratada.
- Se contratará personal que realice el seguimiento ambiental y arqueológico de la obra.

2.C Estrategia de Compras y Contrataciones para la Fase de Operación y Mantenimiento

Se realiza un análisis cualitativo de la estrategia de compras y contrataciones que llevará la operación y el mantenimiento¹⁵:

- Se realizará un contrato de mantenimiento de turbinas y apoyará con un contrato del BOP para que la empresa sub contratada se ocupe del mantenimiento completo del parque.
- La empresa sub contratada realizará la gestión de los residuos generados en dicha fase.
- Para las medidas correctoras necesarias a nivel ambiental (revegetaciones y reposición de marras), se utilizará material de reproducción (plantas y semillas) procedentes de viveros o establecimientos registrados en el entorno del proyecto.

2.D Estrategia de compras y contrataciones para la Renovación y la Baja de los Equipos

Se realiza un análisis cualitativo de la estrategia de compras y contrataciones para la renovación y baja de los equipos que no puedan prolongar su vida útil en el parque:

- Se realizará la compra de los equipos nuevos que deban ser puestos en marcha para sustituir a los que su vida útil ha finalizado, dependerá de manera directa del proveedor que se escoja y estará dentro del alcance del mantenedor.
- Para la repotenciación de aerogeneradores se trabajará con empresas que den soporte a este cambio y realizan la repotenciación completa del parque, o de la parte necesaria.
- Se contratará una empresa de gestión de residuos para dar de baja los equipos y llevar a cabo su reciclaje óptimo.

2.E Estrategia de Compras y Contrataciones para el Desmantelamiento del Emplazamiento y las Labores de Cierre

Se realiza un análisis cualitativo de las compras y contrataciones que se deben llevar a cabo para proceder al desmantelamiento y las labores de cierre del emplazamiento:

- Se realizará la contratación de personal o sub contratación a empresa gestora que desmonte todos los equipos y extraiga las cimentaciones, así como devuelva el suelo compactado a su estado natural.
- Se realizará la contratación de una empresa de gestión de residuos que trate todo el material para su reciclado.

¹⁵ Personal Elawan

- Se contratará personal que pueda reponer adecuadamente el suelo vegetal, introduciendo la misma tipología de suelo que existía previo al proyecto.

3. ESTIMACIÓN DE EMPLEO

3.1 CONSIDERACIONES GENERALES¹⁶

En Elawan, el proceso de internacionalización en curso implica ciertos desafíos en términos de cultura, organización y gestión de recursos humanos, adaptando la fuerza laboral a las nuevas necesidades nacionales e internacionales.

Contar con profesionales altamente capacitados y motivados es un aspecto clave para crecer como una empresa competitiva, sólida, sustentable y libre de emisiones. Todo esto es posible integrando la Seguridad y Salud en todos los niveles de la organización, con una verdadera cultura preventiva en un entorno de trabajo seguro.

Por ello, el departamento de Recursos Humanos se preocupamos por garantizar un empleo estable, de calidad, con posibilidades de crecimiento y promoción entre los empleados.

En 2019, la plantilla de Elawan está formada por 70 de nuestros propios profesionales, la mayoría de ellos radicados en España (59%), EE.UU. (14%) y Brasil (11%).

Como resultado de su actividad, Elawan genera empleo indirecto principalmente en actividades de mantenimiento y construcción.

En mantenimiento, el volumen de subcontratación es similar todos los años, ya que la obra está pre programada. Se estima que en promedio hay 30 personas por parque eólico.

En construcción, existen variaciones significativas en el número de personal subcontratado, dependiendo del número y tamaño de los proyectos de energía renovable. Esta actividad se realiza a través de contratos tipo EPC (Ingeniería, Procura y Construcción), donde la empresa asignada gestiona el personal en las diferentes etapas de la obra.

3.A Estimación del Empleo en las Labores Previas al Proyecto

Se analiza cualitativamente los focos que generarán empleo para las labores previas al proyecto¹⁷:

- Se generará empleo con el personal que deba realizar la gestión de los informes y el análisis de la oferta que analizará la producción para la instalación prestando soporte para la contratación.

Se analiza cuantitativamente la cantidad de personal aproximado que se necesitará para la realización de las labores previas al proyecto:

- No existe una relación de hombre-proyecto, pero se estima un equipo de unas 5-8 personas para el desarrollo de las labores previas al proyecto.

3.B Estimación del Empleo para la Construcción del Proyecto

Se analiza cualitativamente los focos que generaran empleo para la construcción del proyecto, esta es la fase con mayor impacto en el empleo local ya que concentra la mayor cantidad de trabajadores del proyecto¹⁸:

¹⁶ Memoria de sostenibilidad Elawan 2019

¹⁷ Personal Elawan

¹⁸ Personal Elawan

- Se generará empleo en personal de obra para la construcción de cimentaciones y montaje de casetas e infraestructura.
- Se generará empleo de personal de ingeniería cualificada para la gestión de la construcción del proyecto.
- Se generará empleo de personal con capacidades para el manejo de maquinaria y transporte pesado.
- Se generará empleo de personal con conocimientos en electricidad y electrónica para toda la interconexión de la red y el cableado.
- Las ferreterías de la zona deberán proveer de gran cantidad de material pudiendo generar aumentos de personal.
- Los lugares de hospedaje deberán soportar mayor carga de alojamientos, pudiendo generar empleo en esta fase puntual.
- Se generará empleo de personal especializado en seguridad y salud que facilite un entorno que cumpla los estándares requeridos.
- Se generará empleo de ingeniería especializada en la propiedad para realizar el seguimiento y soporte de la construcción.
- Se generará empleo para la fase de vigilancia donde se contratarán arqueólogos y personal capacitado para realizar el seguimiento ambiental.

Se analiza cuantitativamente la cantidad de personal aproximado que será necesario para el desarrollo de la construcción del proyecto:

- La cantidad varía en gran medida en consonancia con la necesidad de velocidad del proyecto y los plazos a los que está sujeto, pero en la fase de construcción puede llegar a picos de 400 personas trabajando activamente sobre el terreno.

3.C Estimación del Empleo en la Fase de Operación y Mantenimiento

Se analiza cualitativamente el empleo que genera la operación y el mantenimiento de los parques¹⁹:

- Se generará empleo con la contratación de personal de mantenimiento técnico que tenga las instalaciones en su forma óptima.
- Se generará empleo con la contratación de personal que realice la operativa del parque.
- Se generará empleo con el personal necesario para el desbroce y mantenimiento del emplazamiento natural.
- Se generará empleo con el personal necesario para la fase de vigilancia del parque.
- Se generará empleo en los viveros y establecimientos del entorno del proyecto que suministrarán el material necesario para las medidas correctoras ambientales a aplicar.

¹⁹ Personal Elawan

Se analiza cuantitativamente la cantidad de personal aproximado que será necesario para desarrollar la operación y el mantenimiento del parque:

- La cantidad de personal trabajando en O&M depende del tamaño del emplazamiento, pero para aportar rangos aproximados en los parques eólicos puede haber tres parejas con tiempo de actuación.

3.D Estimación del Empleo en la Renovación y la Baja de Equipos

Se analiza cualitativamente el empleo generado por la renovación y la baja de los equipos²⁰:

- Se generará empleo con los instaladores puntuales que deban colocar e integrar los nuevos equipos.
- Se generará empleo con el personal que realice el tratamiento de los equipos a los que se finaliza su vida.

Se analiza cuantitativamente la cantidad de personal aproximado necesario para realizar la renovación y la baja de los equipos:

- Normalmente esta fase la realiza el mantenedor por lo que el personal que trabaja en la fase de O&M dará soporte a los momentos de renovación y baja de equipos.

3.E Estimación del Empleo en el Desmantelamiento del Emplazamiento y las Labores de cierre

Se analiza cualitativamente el empleo generado por realizar el desmantelamiento del emplazamiento y las labores de cierre necesarias²¹:

- Se generará empleo con el personal de obra necesario para desmontar y desmantelar los equipos, desde peones de obra hasta personal cualificado para la realización de las tareas complejas.
- Se generará empleo con la gestión masiva de residuos generada que deben recibir un tratamiento y reciclaje concreto.
- Se generará empleo con todo el personal que se dedique a la revegetación para permitir dejar el lugar con la misma flora previa al proyecto.

Se analiza cuantitativamente la cantidad de personal aproximado necesario para realizar el desmantelamiento del emplazamiento y las labores de cierre:

- Actualmente el número de personas que se pueden requerir para desmantelar un parque variará mucho para dentro de 25 años, por motivos tecnológicos. Por lo que, se puede realizar una estimación aproximada, pero es posible que no se ajuste a la realidad futura.

²⁰ Personal Elawan

²¹ Personal Elawan

4. OPORTUNIDADES PARA LA CADENA DE VALOR INDUSTRIAL

4.1 CONSIDERACIONES GENERALES²²

Como ya se mencionaba en el punto sobre la contratación y estrategia de compras, la generación de empleo y la inversión local es un factor clave en el desarrollo de los proyectos de Elawan, teniendo gran impacto en el ámbito rural próximo y en el ámbito nacional, generando oportunidades para las empresas de la zona afectada.

Además, Elawan fomenta la contratación y compra de proveedores locales, con el fin de crear valor en los lugares en los que operamos. Esto se refuerza en países donde el gobierno local fomenta este comportamiento a través de incentivos.

La mayor parte del presupuesto de subcontratación y proveedores para 2019 corresponde a empresas locales, es decir, empresas del mismo país donde se ubican las instalaciones.

En 2019 el gasto de proveedores locales ascendió en España a 7.217.000 de euros.

De manera general, para cuantificar el impacto sobre la cadena de valor industrial, aplicamos una serie de porcentajes sobre las cuantías aproximadas de inversiones a realizar en función de las cuantías que estimamos que son susceptibles de generar un impacto económico directo en el ámbito local. Sin embargo, para una estimación más precisa, es necesario un análisis pormenorizado por cada proyecto en específico.

Parque eólico 35 MW		
Descripción	Gasto aproximado	Oportunidades para la cadena de valor industrial
Labores previas al proyecto	105.000,00	105.000,00
Construcción del proyecto	20.000.000,00	5.000.000,00
Operación y mantenimiento	1.250.000,00	1.250.000,00
Renovación y baja de equipos*	-	-
Desmantelamiento del site y labores de cierre	3.900.000,00	3.900.000,00
TOTAL	25.255.000,00	
*Repotenciación opcional		

Figura 4. Presupuesto destinado de manera local/nacional

4.A Oportunidades para la Cadena de Valor Industrial en las Labores Previas al Proyecto

Se analizan de manera cualitativa las oportunidades que existen en la cadena de valor industrial durante las labores previas al proyecto²³:

- Las empresas de ingeniería y consultoría nacionales obtendrán una contratación por parte de Elawan durante las labores previas al proyecto.
- Durante estas labores se evalúa las capacidades del lugar y las oportunidades que puede generar para el comercio local el desarrollo del proyecto, además de realizar un plan que generará energía renovable para el área de distribución de la zona.

²² Memoria de sostenibilidad Elawan 2019

²³ Personal Elawan

Se analiza de manera cuantitativa la parte económica que impacta de manera directa en la economía local/nacional:

- Los estudios previos, ingeniería y pago de tasas serán una inversión 100% local, siendo una cuantía aproximada de 105.000 euros

4.B Oportunidades para la Cadena de Valor Industrial durante la Construcción del Proyecto

Se analizan de manera cualitativa las oportunidades que genera el proyecto para la cadena de valor industrial a lo largo de la construcción del proyecto²⁴:

- Las empresas de construcción nacionales/internacionales requerirán gran cantidad de personal para dar soporte a esta fase del proyecto y poder desarrollarlo en tiempo y formas, además deberán dar soporte con personal de transporte de maquinaria pesada y gestión de los proyectos.
- Las empresas de inversores y transformadores nacionales aumentarán su producción para abordar la cantidad requerida por el proyecto.
- Las empresas de electrónica, componentes, suministro de componentes, venta de estructuras o componentes nacionales para la construcción requerirán de un aumento de la producción para abordar las capacidades del proyecto.
- Las empresas de venta de turbinas nacionales deberán aumentar la producción para adaptarse a la demanda del proyecto.
- Las pequeñas empresas del lugar como hospedajes, restaurantes, ferreterías o tiendas básicas de suministro locales recibirán un aumento de las ventas debido al pico de personas en el lugar durante esta fase.

Se analiza de manera cuantitativa la parte económica que impacta de manera directa en la economía local/nacional de la construcción del proyecto:

- El coste del suministro eléctrico, pago de licencias de construcción, inversión para hospedaje y adaptación durante la fase, compra de componentes y electrónica, contratación de seguros, ingeniería de la propiedad, vigilancia, gestión de residuos serán contratados a nivel local/nacional suponiendo un 25% de la inversión en dicha fase, por lo tanto, será un impacto local aproximado de 5.000.000 de euros.

4.C Oportunidades para la Cadena de Valor Industrial durante la Fase de Operación y el Mantenimiento

Se analizan de manera cualitativa las oportunidades para la cadena de valor industrial que se crean durante la operación y mantenimiento del parque²⁵:

- Las empresas de mantenimiento técnico nacionales requerirán de personal fijo que mantenga las instalaciones para las que ha sido contratado, aumentando plantilla o distribuyendo esfuerzos de otros lugares a este emplazamiento.

²⁴ Personal Elawan

²⁵ Personal Elawan

Se analiza de manera cuantitativa la parte económica que impacta de manera directa en la economía local/nacional de la O&M del proyecto:

- El coste del mantenimiento, arrendamiento, impuestos y vigilancia será contratado de manera local, suponiendo un 100% de la inversión, teniendo un gasto local aproximado de 1.250.000 de euros.

4.D Oportunidades para la Cadena de Valor Industrial para la Renovación y la Baja de Equipos

Se analizan de manera cualitativa las oportunidades para la cadena de valor industrial en la renovación y la baja de los equipos²⁶:

- Las empresas de mantenimiento técnico nacionales requerirán de personal fijo que mantenga las instalaciones para las que ha sido contratado, aumentando plantilla o distribuyendo esfuerzos de otros lugares a este emplazamiento para poder realizar la renovación y baja de los equipos que lo requieran.
- Las empresas de aerogeneradores nacionales/internacionales requerirán capacidad para realizar la posible repotenciación del parque.

Se analiza de manera cuantitativa la parte económica que impacta de manera directa en la economía local/nacional de la renovación y baja de equipos:

- El coste relevante en parques eólicos en esta fase consiste es la repotenciación, la cual tiene un porcentaje de inversión local similar al de la fase de construcción por las inversiones locales en el desarrollo de la nueva colocación de aerogeneradores importados. Debido a que es una fase prematura para el análisis de dicha repotenciación y su inversión local, se reserva el desarrollo de cuantía para poder aproximar de manera adecuada en un futuro.

4.E Oportunidades para la Cadena de Valor Industrial durante el Desmantelamiento del Emplazamiento y las Labores de Cierre

Se analizan de manera cualitativa las oportunidades en la cadena de valor industrial que genera el cierre del emplazamiento, con el desmantelamiento y sus labores de cierre final²⁷:

- Las empresas de reciclaje de residuos nacionales requerirán un aumento de las capacidades durante el desmantelamiento del lugar para abordar la gran cantidad de residuos que deben ser debidamente tratados.
- El desmantelamiento del emplazamiento generará un pico de trabajadores locales/nacionales que son necesarios para realizar toda la extracción y desmontaje del material.
- Las empresas locales de jardinería o de venta de plantas aumentará su producción debido a la necesidad de revegetar toda la zona, requiriendo la plantación de todos los elementos necesarios para su crecimiento y vuelva a su estado natural.

Se analiza de manera cuantitativa la parte económica que impacta de manera directa en la economía local/nacional del desmantelamiento y las labores de cierre:

²⁶ Personal Elawan

²⁷ Personal Elawan

- Para esta fase el porcentaje de inversión local será del 100% debido a la contratación de gestores de residuos, empresas de jardinería o venta de plantas y personal de obra para la extracción del material teniendo una inversión local aproximada de 3.900.000 euros

5. IMPACTO DE ECONOMÍA CIRCULAR

5.1 CONSIDERACIONES GENERALES

Para apoyar la transición hacia una economía de bajo consumo de carbono y eficiente en el uso de recursos, la empresa Elawan está estructurando su sistema de gestión integrado en torno a los siguientes seis principios de la economía circular²⁸:

- Pensamiento sistémico y aplicación de un enfoque holístico para comprender cómo interactúan sus elecciones y actividades dentro de los sistemas más amplios de los que forma parte.
- Innovación continua para crear valor a través de la gestión sostenible de los recursos y el diseño de un modelo de negocio socialmente responsable.
- Gestión y buen gobierno de los impactos directos e indirectos que las decisiones y actividades dentro de la empresa tienen en las comunidades y ecosistemas más amplios de los que forman parte integral.
- Colaboración interna y externa a través de acuerdos formales o tácitos para crear valor mutuo.
- Optimización del valor de todos los productos, componentes y materiales para mantener su máxima usabilidad en el tiempo.
- Transparencia sobre las decisiones y actividades que afectan la capacidad de Elawan Energy para hacer la transición a una operación más circular y sostenible, y su voluntad de comunicar esto de manera clara, precisa, oportuna, honesta e integral. El ejercicio de transparencia comunicativa que se evidencia en este informe de sostenibilidad es una clara demostración de ello.

En consecuencia, la respuesta de la empresa a la economía circular se centra en impactos ambientales específicos para los que se establecen las medidas adecuadas de minimización, control y mitigación:

- Reducir el consumo de recursos naturales mediante campañas de sensibilización y buenas prácticas y reducir los viajes internacionales.
- Compra responsable de papel gestionado de forma sostenible (PEFC o FSC).
- Minimización de la generación de residuos (peligrosos y no peligrosos) mediante la compra de baterías recargables y reutilización de papel en oficinas y aceites usados, realizando mantenimientos correctivos y preventivos en función de las gamas del fabricante y priorizando las reparaciones in situ, y reciclando y valorizando los residuos generados que no se pudieron evitar (tubos fluorescentes, residuos metálicos, papel y cartuchos de impresora, entre otros).
- Reducción y control de la contaminación del suelo y del agua mediante la aplicación de planes de seguimiento ambiental, programación de control de vehículos y el establecimiento de planes de gestión ambiental in situ.
- Protección de la vida silvestre mediante el despliegue de planes y controles de vigilancia ambiental, monitoreo y seguimiento periódico.

En lo que respecta a la economía circular, se analiza el impacto especialmente en las fases del ciclo de vida de renovación y baja de equipos y las labores de desmantelamiento y cierre al final de la vida útil de los proyectos (fases D y E) puesto que es en estas etapas donde el concepto de economía circular cobra mayor relevancia.

5.D Impacto de la Economía Circular en la Renovación y la Baja de Equipos

Se analiza de forma cualitativa los factores que impactan en la economía circular durante la renovación y baja de los equipos²⁹:

²⁸ Memoria de Sostenibilidad Elawan 2019

²⁹ EVWind, EcoInteligencia

- Se debe tener en cuenta la gestión de los equipos que deben ser renovados de manera necesaria al llegar al final de su vida útil u óptima como son los inversores o los cuadros eléctricos que carecen de funcionalidad para mantener el parque en funcionamiento óptimo. Estos equipos deberán descomponerse en plantas de reciclaje para reutilizar la mayor cantidad posible de material, dejando lo estrictamente necesario para chatarra.
- De manera general, los productores informarán trimestralmente al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de sus ventas, así como del volumen de paneles reciclados y de los materiales y cantidades recuperadas. Igualmente, informarán a los compradores de la importancia de la recogida selectiva de estos residuos, así como a las empresas de tratamiento sobre su manejo durante la recogida, almacenaje, desmontaje y posterior tratamiento y los materiales peligrosos que contengan.
- En la realización de la repotenciación de los parques eólicos, el buen estado de los equipos de estos parques les permite tener una segunda vida y seguir dando el servicio para el que fueron fabricados. Se trabajará en los mercados internacionales donde pueden tener mejor venta los aerogeneradores y el resto de activos.
- La gestión del proyecto está basada en los principios de la economía circular, que extienden el ciclo de vida de los activos gracias a la reducción, la reutilización y el reciclaje. Para ello, se prioriza el reaprovechamiento de las máquinas y componentes enteros.
- En segundo lugar, se reutilizan los componentes como repuestos para máquinas similares. Finalmente, se procede al reciclaje de aquellos componentes que, debido a su naturaleza material y su valoración económica, hacen posible su transformación para otros usos.

5.E Impacto de la Economía Circular en el Desmantelamiento del Emplazamiento y las Labores de Cierre

La fase del ciclo de vida correspondiente al desmantelamiento y labores de cierre comparte elementos de economía circular con la renovación y baja de los principales equipos utilizados para la explotación, añadiendo elementos adicionales como son las labores de reacondicionamiento del terreno y retirada de elementos externos, con el objetivo de devolverlos a un estado similar al que se encontraba antes del comienzo de las labores de explotación energética.

Se analiza de manera cualitativa los factores que impactan en la economía circular durante el desmantelamiento y las labores de cierre³⁰. Se hace una mención especial en aspectos particulares de cada tipo de generación eléctrica en lo referente al tratamiento de los equipos especiales y aspectos generales que aplican a ambos tipos de plantas:

a) Parques eólicos³¹:

- En el caso de la fibra de vidrio procedente de las palas de los aerogeneradores, se incorporarán al clinker, el ingrediente principal para la fabricación de cemento.
- Los materiales con los que están fabricadas las palas son compuestos (fundamentalmente, la fibra de vidrio o carbono y resinas). Son los mismos materiales que se utilizan para fabricar barcos, aviones, tablas de windsurf o tantos otros componentes fabricados con resinas (parachoques, paneles, carrocerías, baños, tableros de circuitos, asientos para los estadios, faros de automóviles, asas de ollas, fregaderos, etc.). No obstante, existen diferentes iniciativas a nivel europeo para estudiar las posibilidades de reciclaje de palas y ya hay diferentes soluciones industriales (pirolisis, plantas cementeras, etcétera).

³⁰ EVWind, EcoInteligencia

³¹ Energiasrenovables.com

- En cuanto a la regulación, existe una normativa de residuos normalizada para toda Europa. Desde la perspectiva de la normativa vigente estatal y comunitaria (esencialmente, la Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos contaminados, y la Lista Europea de Residuos, aprobada por la Decisión 2000/532/CE de la Comisión, de 3 de mayo), solo han de considerarse residuos las palas eólicas que los titulares de las instalaciones desechen o tengan la intención de desechar, no las que vayan a ser objeto de reparación.
- El tratamiento que ha de darse a los residuos que genere una instalación eólica durante su funcionamiento viene expresamente contemplado en la correspondiente declaración de impacto ambiental, que se aprobó por la Administración con competencias ambientales en el lugar dónde se han instalado dicho parque eólico.
- El hormigón se reutiliza para la introducción en distintas tipologías de obra debido a su fácil re inserción en la construcción
- Algunos de los ejemplos de reutilización de material del reciclaje de la energía eólica³²:



Figura 5. Baño realizado con fibra de vidrio reciclado.

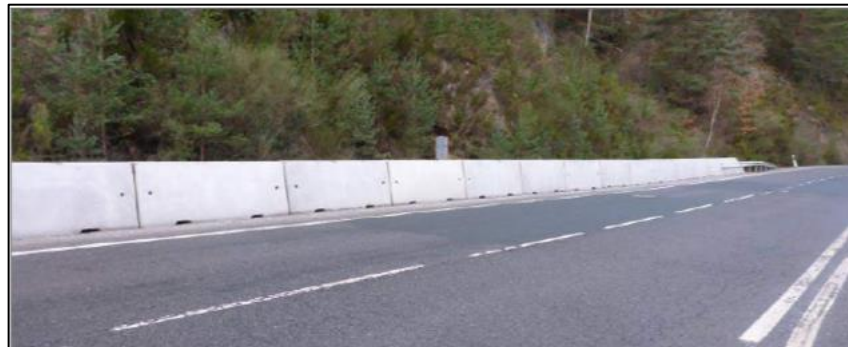


Figura 6. Hormigón reutilizado.

b) Aspectos generales:

- Se debe tener en cuenta la revegetación realizada para recuperar el terreno y el tratamiento que recibirá el terreno de des compactación y adaptación para devolverlo a sus condiciones anteriores, manteniendo un final de vida los más parecido posible al comienzo de las labores de explotación.
- Los productores informarán trimestralmente al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de sus ventas, así como del volumen de paneles reciclados y de los materiales y cantidades recuperadas.

³² WindEurope

- Igualmente, informarán a los compradores de la importancia de la recogida selectiva de estos residuos, así como a las empresas de tratamiento sobre su manejo durante la recogida, almacenaje, desmontaje y posterior tratamiento y los materiales peligrosos que contengan.
- Elawan ha realizado un estudio de gestión de residuos donde cabe destacar los siguientes aspectos de mejora con respecto al año anterior³³:
 - Generación de absorbentes de contaminación: aumento de un 26,3%.
 - Generación de aerosoles: No generado.
 - Generación de envases metálicos contaminados: aumento de un 32,8%.
 - Generación de envases de plástico contaminados: reducido en un 55,8%.
 - Generación de filtros de aceite: aumento de un 12,2%.
 - Generación de aceite usado: reducido en un 51,7%.
- Y por ello, Elawan destaca que la generación de este residuo es directamente proporcional al tipo de mantenimiento realizado, tanto preventivo como correctivo. Por ello y por el buen mantenimiento de los proyectos de energías renovables, la generación de residuos es cíclica, lo que repercute directamente en la cantidad de residuos generados. No se han producido derrames significativos.
- Tanto los residuos peligrosos como los no peligrosos son gestionados y transportados por empresas autorizadas y, por lo general, por empresas locales. Por sus características, son residuos comunes (aceite, absorbentes, aerosoles, etc.) y por tanto todos ellos son gestionados y transportados por empresas locales. Elawan no maneja residuos importados o exportados ni los trata de ninguna manera.
- En cuanto al ruido, Elawan puede destacar que ninguno de nuestros proyectos de energía renovable incumple los límites establecidos por la legislación o las declaraciones de impacto ambiental aplicables.

³³ Memoria de sostenibilidad de Elawan 2019

6. ANÁLISIS DE LA HUELLA DE CARBONO

6.A Análisis de la Huella de Carbono en las Labores Previas al Proyecto

Se realiza un análisis cualitativo de los factores que pueden generar contaminación en las labores previas al proyecto:

- Se debe tener en cuenta que no hay indicios de contaminación resultante en las fases previas al proyecto, ya que son actos administrativos, de análisis o pago de tasas que carecen de impacto relevante en el medio ambiente.
- Como términos generales, cabe destacar que Elawan a lo largo de todos sus proyectos, su resultado anual calculado dividiendo la suma de las emisiones indirectas por el peso total de energía producida en cada país para España es de 0,00026 Toneladas de CO₂ por GigaJulio³⁴.

6.B Análisis de la Huella de Carbono durante la Construcción del Proyecto

Se realiza un análisis cualitativo de los factores más relevantes que pueden generar contaminación durante la construcción del proyecto:

- Se debe tener en cuenta la contaminación que genera la creación de los materiales para el desarrollo del proyecto, aerogeneradores, inversores y material de obra en general, así como la construcción de parques.
- Se debe tener en cuenta el impacto de la remodelación del terreno, su desbroce y su ocupación durante en el tiempo de vida del parque.
- Se debe tener en cuenta el transporte del material y la maquinaria al lugar de trabajo.
- Se debe tener en cuenta el uso de la maquinaria pesada en el emplazamiento.
- Se debe tener en cuenta el transporte y desplazamiento de personal que trabaja en la obra.

Se realiza una estimación cuantitativa de la huella de carbono producida en un parque eólico para la construcción del proyecto³⁵:

- Se realiza una tabla comparativa que desglosa el coste por fase en la producción de energía fotovoltaica y eólica:

³⁴ Memoria de sostenibilidad Elawan 2019

³⁵ Research Gate

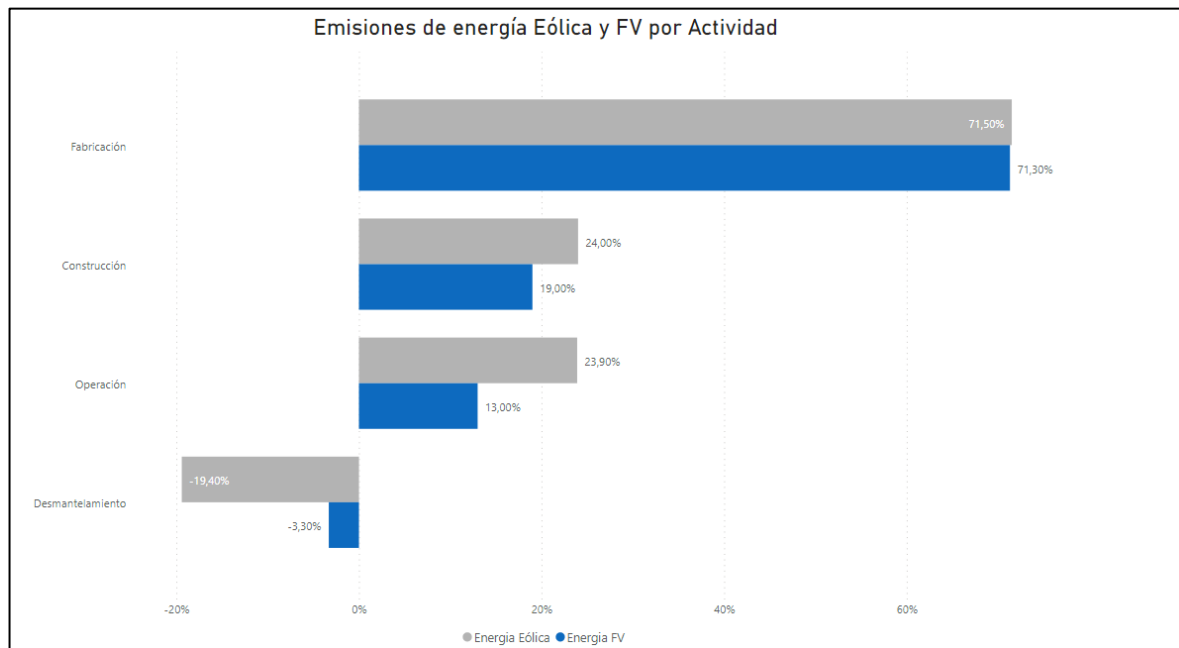


Figura 7. Emisiones generadas por energía FV y eólica, por actividad

- La huella de carbono que produce la fabricación de los elementos necesarios para la producción de energía eólica es de 24,38 gCO₂eq/kWh.
- La huella de carbono que produce la construcción del emplazamiento, incluyendo transporte, interconexiones, estructura y todo lo necesario para dejar el parque en funcionamiento es de 6,47 gCO₂eq/kWh.
- Gráfico que analiza el porcentaje de distribución de las emisiones en un parque eólico durante la construcción³⁶:

³⁶ Wind energy the facts

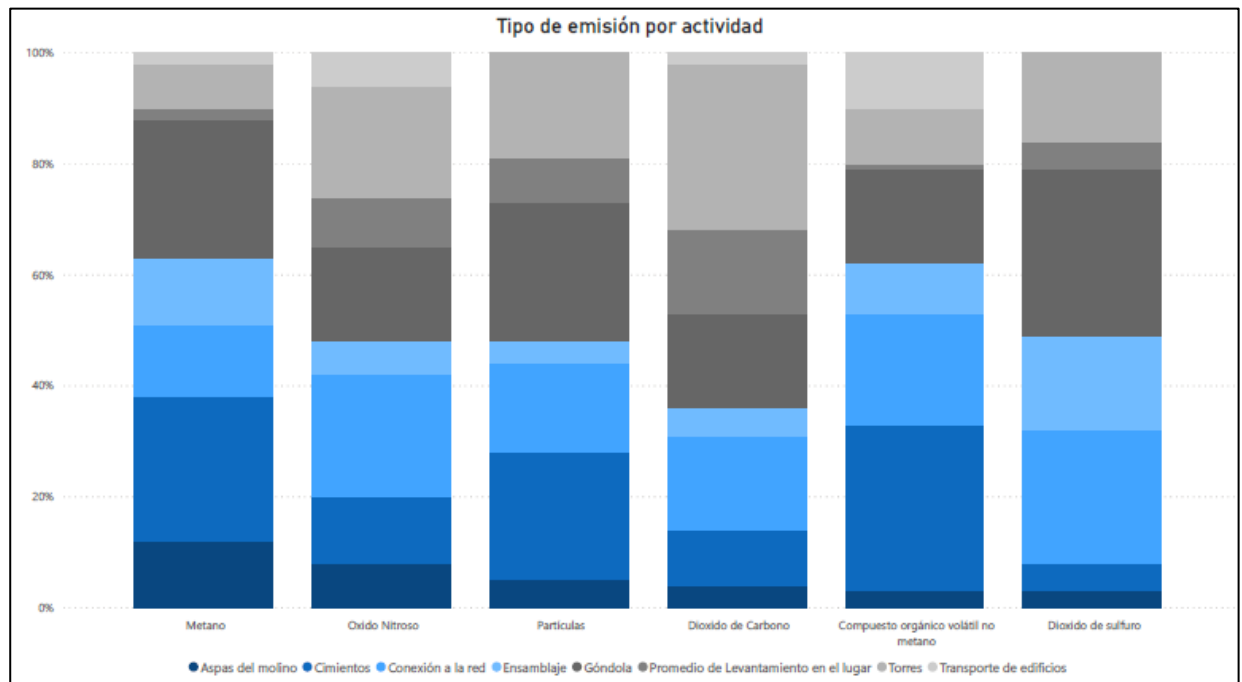


Figura 8. Tipos de emisión por actividad en parques eólicos.

6.C Análisis de la Huella de Carbono en la Fase de Operación y Mantenimiento

Se realiza un análisis cualitativo de los factores más relevantes que pueden generar contaminación durante la operación y mantenimiento³⁷:

- Se debe tener en cuenta el gasto de agua para la limpieza de los equipos.
- Se debe tener en cuenta el impacto del parque en funcionamiento durante su operación, debido a la refrigeración y mantenimiento de las instalaciones necesario.
- Se tiene en cuenta el impacto de los recambios de productos pequeños como cables o piezas pequeñas que deben ser sustituidos.
- Se tiene en cuenta los elementos que tengan roturas o averías como palas rotas y deben ser reparados o sustituidos.
- Se tendrá en cuenta el efecto de las medidas ambientales, como son por ejemplo las revegetaciones y los tratamientos de masas forestales del entorno del proyecto, como sumidero de carbono.
- Elawan realiza en España: Informes anuales de seguimiento ambiental presentados oficialmente a la administración, inspecciones mensuales por personal técnico competente, análisis de las tasas de accidentes de aves asociadas a los proyectos y control de emergencias ambientales. Esta parte es dependiente de la DIA que ajustará los requisitos necesarios.

³⁷ Memoria de sostenibilidad Elawan 2019

Se realiza una estimación cuantitativa de la huella de carbono generada durante la fase de Operación y mantenimiento del parque eólico³⁸:

- La huella de carbono que produce la energía eólica en la fase de Operación y mantenimiento incluyendo reemplazamientos de piezas pequeñas, limpieza, procesos de recuperación de partes en mal estado y elementos de lubricación de las turbinas como aceites es de 8,14gCO₂eq/kWh.

6.D Análisis de la Huella de Carbono en la Renovación y la Baja de los Equipos

Se realiza un análisis cualitativo de los factores más relevantes que pueden generar contaminación durante la renovación y la baja de los equipos:

- Se debe tener en cuenta el impacto del proceso de reciclado o el desecho de los que no puedan recibir este proceso.
- Esta fase puede tener una huella de carbono negativa debido principalmente al reciclaje, el reciclaje permite la recuperación de materiales, lo que evita la extracción de nuevas materias primas. Y la energía eléctrica producida en la incineración deja de ser producida por el correspondiente mix eléctrico nacional, haciendo que un residuo que se iba a depositar en un vertedero tenga utilidad. Todo ello evita la emisión de gases de efecto invernadero en las actividades evitadas y explica la Huella de Carbono negativa.
- Esta fase está afectada por la huella de carbono de la creación y traslado de los equipos nuevos y, a su vez, el reciclaje de los equipos antiguos que pueden reutilizarse. Afectando de manera similar en la repotenciación, gracias a la reutilización de los aerogeneradores.

Se analiza cuantitativamente el impacto de la huella de carbono en la renovación y baja de equipos:

- La economía circular justifica un impacto positivo de la huella de carbono que cuantificaría de manera inversa a las fases anteriores. A pesar de su impacto mediante la introducción de nuevos equipos, la reutilización y por ende la evasión de nueva fabricación mantiene de manera positiva el impacto medioambiental de esta fase.
- El impacto cuantitativo en este caso es muy poco relevante y se auto compensa con el reciclaje por lo que no hay una estimación cuantitativa de una producción tan ínfima.

6.E Análisis de la Huella de Carbono en el Desmantelamiento del Emplazamiento y las Labores de Cierre

Se realiza un análisis cualitativo de los factores más relevantes que pueden generar contaminación durante el desmantelamiento del emplazamiento y las labores de cierre:

- Se debe tener en cuenta la contaminación producida por la desmovilización de los equipos e infraestructuras creadas.
- Se debe tener en cuenta la contaminación producida por el proceso de reciclaje de los equipos y su parte derivada a chatarra.
- Esta fase puede tener una huella de carbono negativa debido principalmente al reciclaje, el reciclaje permite la recuperación de materiales, lo que evita la extracción de nuevas materias primas. Y la energía eléctrica producida en la incineración deja de ser producida por el correspondiente mix eléctrico nacional,

³⁸ Research Gate

haciendo que un residuo que se iba a depositar en un vertedero tenga utilidad. Todo ello evita la emisión de gases de efecto invernadero en las actividades evitadas y explica la Huella de Carbono negativa.

Se analiza cuantitativamente el impacto de la huella de carbono en el desmantelamiento del emplazamiento y sus labores de cierre³⁹:

- La economía circular justifica un impacto positivo de la huella de carbono que cuantificaría de manera inversa a las fases anteriores. A pesar de su impacto mediante la maquinaria y el transporte de los equipos, la reutilización y por ende evasión de nueva fabricación mantiene de manera positiva el impacto medioambiental de esta fase.
- La huella de carbono derivada del desmantelamiento y el reciclaje del emplazamiento con las labores de cierre es equivalente a $-6,61\text{gCO}_2\text{eq/kWh}$.

³⁹ Research Gate

7. CONSIDERACIONES DE CIERRE

Con todo lo expuesto en este PED para el desarrollo, construcción, operación y desmantelamiento de un parque eólico de 35 MW, quedan definidas las líneas generales y una aproximación a alto nivel sobre el impacto en la cadena de valor industrial de los proyectos energéticos.

Si bien este plan sienta las bases y el modelo de desarrollo de partida, en una fase posterior, conforme a lo expuesto por el artículo 11 de la Orden TED/1161/2020, de 4 de diciembre:

*[...] El citado plan será actualizado y concretado en planes específicos para cada una de las instalaciones identificadas conforme al artículo 14 de la Orden TED/1161/2020, de 4 de diciembre [...]*⁴⁰.

Tras la asignación del proyecto concreto, se redactará un plan específico, siguiendo el esquema de trabajo planteado por el presente PED, que detallará los costes, afecciones, evaluación de emisiones, impactos sobre el empleo y la cadena de valor industrial con mayor grado de detalle, en todas las fases de vida del proyecto.

⁴⁰ BOE.11/12/2020