Servicio de Evaluación Ambiental

Gobierno de Chile

Servicio de Evaluación Ambiental

DESCRIPCIÓN DE PROYECTO

GUÍA PARA LA DESCRIPCIÓN DE CENTRALES EÓLICAS DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL SEIA

GUÍA PARA LA DESCRIPCIÓN DE CENTRALES EÓLICAS DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL SEIA

Editor: Servicio de Evaluación Ambiental
Diagramación: Majo Producciones

2020

GUÍA PARA LA DESCRIPCIÓN DE CENTRALES EÓLICAS DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL SEIA

Gobierno de Chile

gob.cl

La segunda edición de la Guía para la Descripción de Centrales Eólicas de Generación de Energía Eléctrica en el SEIA ha sido elaborada por el Departamento de Estudios y Desarrollo con la colaboración de los demás Departamentos de la División de Evaluación Ambiental y Participación Ciudadana, División Jurídica, Departamento de Comunicaciones y Direcciones Regionales del Servicio de Evaluación Ambiental.

Agradecemos al Ministerio de Energía, Ministerio del Medio Ambiente y Ministerio de Salud por sus aportes y revisiones que hicieron posible esta publicación.

PRESENTACIÓN

Dando cumplimiento a un mandato legal, el Servicio de Evaluación Ambiental se encuentra uniformando los criterios, requisitos, condiciones, antecedentes y exigencias técnicas de la evaluación de impacto ambiental de proyectos y actividades, entre otros, mediante la elaboración de guías.

Dicha labor requiere establecer criterios comunes y consistentes con el conjunto de competencias ambientales de los distintos órganos de la administración del Estado que participan en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, contribuyendo con la disminución de los márgenes de discrecionalidad en la toma de decisiones y la tecnificación de dicho Sistema.

La elaboración de la primera edición de esta Guía, publicada en el 2012, fue producto de un Convenio de colaboración entre el Ministerio de Energía y el Servicio de Evaluación Ambiental, suscrito con el fin de desarrollar guías sobre centrales de generación de energía eléctrica a partir de energías renovables no convencionales. A su vez, esta iniciativa responde a los objetivos de la Política Energética que se estructura en seis ejes y a los compromisos indicados en la Ruta Energética 2018-2022, para así contribuir a un desarrollo sostenible del sector energético nacional.

Es importante destacar que esta segunda edición de la Guía considera la incorporación de nomenclaturas y conceptos del Decreto Supremo N°40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, que aprueba el Reglamento del Sistema de Evaluación Ambiental vigente, con especial enfoque en la descripción de Proyectos de Centrales Eólicas de Generación de Energía Eléctrica.

Por último, la presente Guía pretende orientar a los titulares y facilitar la labor de los distintos órganos de la administración del Estado, y se espera que contribuya a perfeccionar los procesos de evaluación de esta tipología de proyectos en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, fortaleciendo el cumplimiento de los objetivos que nos aproximen al desarrollo sustentable del país.

Dirección Ejecutiva
Servicio de Evaluación Ambiental

ÍNDICE

SIGLAS 8

1. INTRODUCCIÓN 11
   1.1. Alcances generales de la evaluación de impacto ambiental 12
   1.2. Naturaleza de la presente Guía 13
   1.3. Contenidos y alcances de la Guía 14
   1.4. Breve reseña del proyecto 17
      1.4.1 Generalidades de las centrales eólicas 17
      1.4.2 Funcionamiento, componentes y sistemas de los aerogeneradores 19

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 25
   2.1. Identificación del titular 26
   2.2. Antecedentes generales 26
      2.2.1. Nombre del proyecto 26
      2.2.2. Descripción breve del proyecto 26
      2.2.3. Objetivo general del proyecto 27
      2.2.4. Tipología del proyecto según el artículo 3° del Reglamento del SEIA 27
      2.2.5. Monto de inversión del proyecto 27
      2.2.6. Vida útil del proyecto 27
   2.3. Localización y superficie del proyecto 28
      2.3.1. Localización político-administrativa 28
      2.3.2. Representación cartográfica 28
      2.3.3. Superficie del proyecto 29
      2.3.4. Justificación de su localización 29
   2.4. Partes y obras del proyecto 30
      2.4.1. Descripción de las partes y obras temporales y permanentes 31
      2.4.2. Descripción de las partes y obras temporales 33
      2.4.3. Descripción de las partes y obras permanentes 35
   2.5. Fase de construcción 43
      2.5.1. Acciones 43
      2.5.2. Cronología 50
      2.5.3. Mano de obra 50
      2.5.4. Suministros o insumos básicos 51
      2.5.5. Extracción de recursos naturales 54
      2.5.6. Emisiones 54
      2.5.7. Residuos 61
      2.5.8. Situaciones de riesgos o contingencias 63

2.6. Fase de operación 65
2.6.1. Acciones 66
2.6.2. Cronología 68
2.6.3. Mano de obra 68
2.6.4. Suministros o insumos básicos 68
2.6.5. Productos generados 70
2.6.6. Extracción de recursos naturales 70
2.6.7. Emisiones 70
2.6.8. Residuos 72
2.6.9. Situaciones de riesgos o contingencias 73
2.7. Fase de cierre 74
2.7.1. Situaciones de riesgos o contingencias 74

3. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DE ESTE TIPO DE PROYECTO 77
3.1. Ejemplos de impactos ambientales de este tipo de proyecto 80

4. LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE 89
4.1. Consideraciones generales 90
4.2. Normas relacionadas con las partes, obras, acciones, emisiones y residuos del proyecto 92
4.2.1. DFL N°725 de 1967 92
4.2.2. DL N°3.557 de 1980 92
4.2.3. DS N°38 de 2011 92
4.2.4. DS N°43 de 2015 94
4.2.5. DS N°47 de 1992 94
4.2.6. DS N°75 de 1987 94
4.2.7. DS N°138 de 2005 95
4.2.8. DS N°144 de 1961 95
4.2.9. DS N°148 de 2003 95
4.2.10. DS N°236 de 1926 96
4.2.11. DS N°298 de 1994 97
4.2.12. DS N°594 de 1999 98
4.3. Normas relacionadas con componentes ambientales 99
4.3.1. Ley N°4.601 de 1929 99
4.3.2. Ley N°17.288 de 1970 99
4.3.3. Ley N°18.378 de 1984 100
4.3.4. Ley N°20.283 de 2008 100
ANEXOS 105
ANEXO 1 GLOSARIO 106
ANEXO 2 PERMISOS AMBIENTALES SECTORIALES CITADOS EN LA GUÍA 110
ANEXO 3 BIBLIOGRAFÍA CITADA 112

SIGLAS

A continuación, se presentan las principales siglas y acrónimos que se utilizan en este documento:

DIA	: Declaración o Declaraciones de Impacto Ambiental
ECC	: Efecto(s), Característica(s) o Circunstancia(s)
EIA	: Estudio(s) de Impacto Ambiental
OAECA	: Órgano(s) de la Administración del Estado con Competencia Ambiental
PAS	: Permiso(s) Ambiental(es) Sectorial(es)
RCA	: Resolución o Resoluciones de Calificación Ambiental
Respel	: Residuo(s) peligroso(s)
SEA	: Servicio de Evaluación Ambiental
SEIA	: Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental

1. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Alcances generales de la evaluación de impacto ambiental

Según lo establecido por el marco legal vigente, la evaluación de impacto ambiental es el procedimiento orientado a determinar si el impacto ambiental de un proyecto o actividad se ajusta a las normas vigentes. Como tal, debe contemplar mecanismos a través de los cuales se predicen los impactos en el área de influencia y se evalúan para determinar si son o no significativos; así como el cumplimiento de las normas ambientales aplicables. La Ley N°19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente (Ley N°19.300), establece que dicho procedimiento está a cargo del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA).

En términos generales, la evaluación de impacto ambiental en el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) se basa en el análisis de las partes, obras y acciones de un proyecto o actividad a ejecutarse o modificarse y cómo estas alteran los componentes ambientales o elementos del medio ambiente (impactos). Tal ejercicio se realiza previo a la ejecución del proyecto o actividad y, por lo tanto, se basa en una predicción de la evolución de los componentes ambientales en los escenarios sin y con proyecto.

El titular de un proyecto o actividad debe analizar si este se encuentra en el listado de tipologías susceptibles de causar impacto ambiental, en cualquiera de sus fases, que deben presentarse al SEIA, según lo establecido en el artículo 10 de la Ley N°19.300 y artículo 3° del Decreto Supremo N°40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, que aprueba el Reglamento del SEIA (Reglamento del SEIA) (Ministerio del Medio Ambiente, 2012).

Si el proyecto o actividad debe ser presentado al SEIA, es responsabilidad del titular definir la modalidad de ingreso, ya sea a través de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) o una Declaración de Impacto Ambiental (DIA). Para ello, le corresponde analizar el artículo 11 de la Ley N°19.300, donde se establece que los proyectos que se presentan al SEIA requieren la elaboración de un EIA si generan o presentan a lo menos uno de los siguientes Efectos, Características o Circunstancias (ECC):

a. Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos.

b. Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.

c. Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos.

d. Localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares y áreas con valor para la observación astronómica con fines de investigación científica, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar.

e. Alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona.

f. Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.

De acuerdo a lo anterior, la generación o presencia de uno de estos ECC hace necesario que el titular del proyecto o actividad elabore un EIA, instrumento que se caracteriza por la presentación de medidas destinadas a mitigar, reparar y compensar los ECC que se generarán, el cual debe considerar las materias contenidas en el artículo 12 de la Ley N°19.300 y los artículos 12, 13, 14, 15, 16, 17 y 18 del Reglamento del SEIA.

Por el contrario, de acuerdo al artículo 18 de la Ley N°19.300, si el proyecto o actividad no genera ninguno de los ECC antes señalados, se debe presentar una DIA, la que debe considerar las materias contenidas en el artículo 12 bis de la Ley N°19.300 y los artículos 12, 13, 14, 15, 16, 17 y 19 del Reglamento del SEIA.

En consecuencia, la evaluación de impacto ambiental es el procedimiento administrativo en que, a través de un EIA o una DIA, debe demostrarse que el proyecto o actividad cumple con las normas ambientales aplicables. Además, en el caso de un EIA se debe acreditar que el proyecto o actividad se hace cargo de los ECC que genera o presenta, mediante la definición e implementación de medidas y justificar la inexistencia de los demás ECC enunciados en el artículo 11 de la Ley N°19.300. En el caso de una DIA, además se debe justificar la inexistencia de impactos ambientales significativos.

La autoridad, por su parte, debe verificar y certificar el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable, incluido los requisitos de carácter ambiental contenidos en los permisos ambientales sectoriales y calificar la pertinencia, efectividad e idoneidad de las medidas ambientales propuestas.

1.2 Naturaleza de la presente Guía

La preocupación compartida por perfeccionar el SEIA y la necesidad de uniformar los antecedentes, requisitos y, en general, la información necesaria para la evaluación ambiental ha conducido al SEA a elaborar guías centradas en la información relevante del capítulo de descripción del proyecto, aplicable tanto a proyectos que se presenten al SEIA bajo la forma de una DIA como de un EIA. Este tipo de guías se enfoca en tipologías de proyecto específicas, según lo establecido en el artículo 10 de la Ley N°19.300 y el artículo 3° del Reglamento del SEIA.

La importancia del capítulo de descripción del proyecto es evidente. Por una parte, los factores que determinan la mayor parte de los impactos ambientales son descritos en este capítulo; esto es:

— El emplazamiento o localización de las partes y obras del proyecto;

— Las acciones o actividades que interactúan con

los componentes ambientales del lugar;

- La temporalidad en la que se realizan las acciones y permanecen las obras;
- Las emisiones, efluentes y residuos;
- Requerimientos para la ejecución del proyecto, tales como mano de obra, suministros, extracción, explotación, uso o intervención de recursos naturales renovables, y transporte;
- Productos o servicios del proyecto.

Por otra parte, sobre la base del capítulo de descripción del proyecto se identifica gran parte de la normativa y los permisos ambientales sectoriales que le son aplicables. Asimismo, si bien todo proyecto o actividad debe ser descrito en cada una de sus fases bajo una condición de operación normal, debido a múltiples factores y circunstancias a las que un proyecto se enfrenta, se identifican potenciales contingencias y emergencias de las que pueden deducirse eventuales situaciones de riesgo al medio ambiente. Estos eventuales riesgos al medio ambiente no constituyen impactos ambientales del proyecto y, en consecuencia, son abordadas en el proceso de evaluación ambiental en su justo mérito, a través de planes de prevención de contingencia y emergencia.

De todo lo anterior se desprende la necesidad que el capítulo de descripción del proyecto se refiera y profundice en las materias indicadas, ya que es información indispensable para realizar la evaluación de impacto ambiental.

Asimismo, una descripción adecuada de las partes, obras y acciones de un proyecto debe considerar las vinculaciones existentes entre ellas de manera de poder entender el proyecto y verificar la coherencia, consistencia y completitud de la descripción presentada, todo lo cual es información necesaria para la evaluación ambiental.

En síntesis, lo fundamental es que el capítulo de descripción del proyecto tenga el suficiente nivel de desagregación y detalle que permita al lector, tanto a evaluadores como a la ciudadanía en general, comprender globalmente el proyecto e identificar sus impactos ambientales.

1.3 Contenidos y alcances de la Guía

Los proyectos de centrales eólicas de generación de energía que deben presentarse al SEIA son aquellos mayores a 3 MW, según lo establecido en la letra c) del artículo 10 de la Ley N°19.300 y en el artículo 3° del Reglamento del SEIA. Asimismo, se trata de proyectos de energías renovables no convencionales, lo que según el DFL N°4, de 1959, del Ministerio de Economía, Ley General de Servicios Eléctricos, en materia de energía eléctrica, corresponde, entre otros, a aquellos cuya fuente de energía primaria sea la energía eólica, referido a la energía cinética del viento.

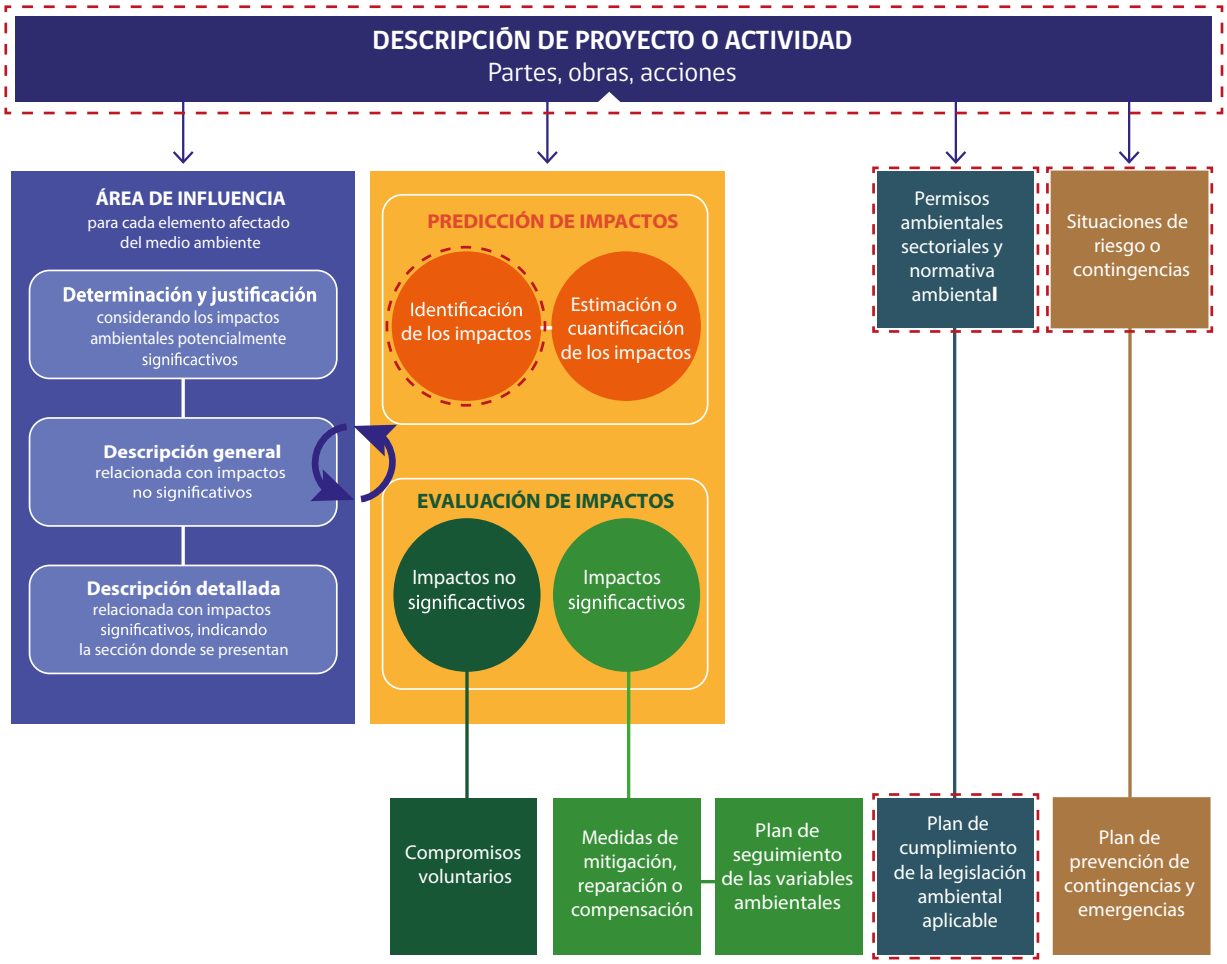
La Figura 1 ilustra el proceso de evaluación de impacto ambiental de un proyecto o actividad en el SEIA y el alcance de la Guía en este. La identificación

de las partes, obras y acciones de un proyecto, así como de sus emisiones, efluentes y residuos, forman parte de la descripción del proyecto, tanto en una DIA como en un EIA.

A partir de dicha descripción es posible realizar una primera identificación de potenciales impactos ambientales, la que se complementa una vez conocidas las características del área de influencia.

Para establecer si los impactos identificados son o no significativos, se requiere realizar una estimación del impacto, ya sea cualitativa o cuantitativa, dependiendo de la información disponible. A la identificación y estimación de impactos se le denomina predicción de impactos.

La significancia de todos los impactos identificados y estimados se establece en función de criterios establecidos en la Ley N°19.300, el Reglamento del SEIA y en guías específicas, etapa identificada como evaluación de impactos.



Alcance de esta Guía:

FIGURA 1. **Contenidos y alcances de esta Guía respecto de la evaluación ambiental**

Fuente: elaboración propia

El alcance de esta Guía considera proyectos de centrales eólicas de generación eléctrica que se presentan al SEIA. Como se observa en la Figura 1, la Guía se centra en la descripción del proyecto, identificación de sus impactos ambientales que son más frecuentes, y en la normativa ambiental aplicable de este tipo de proyectos. Además, se enuncian algunas situaciones de riesgos o contingencias y se citan los Permisos Ambientales Sectoriales (PAS) que se desprenden de la descripción del proyecto.

En la Guía se citan los PAS que son aplicables a partes, obras y acciones de centrales eólicas, indicando su nombre y el artículo correspondiente del Reglamento del SEIA. Se hace presente que no se citan todos los PAS potencialmente aplicables a partes, obras y acciones de proyectos específicos; por ejemplo, el PAS establecido en el artículo 154 del Reglamento del SEIA, permiso para realizar exploraciones en terrenos públicos o privados de zonas que alimenten vegas o bofedales en las Regiones de Arica y Parinacota, de Tarapacá y de Antofagasta.

Para determinar o estimar los valores o características de los ítems y descriptores que contempla el capítulo de descripción del proyecto de la DIA o EIA, se deben considerar los escenarios razonablemente más desfavorables. Cabe tener presente que, si al momento de ejecutar el proyecto los valores reales o características fueran sustantivamente diferentes a los valores asignados y estimados al momento de presentar la DIA o EIA al SEIA, se debe analizar si ello reporta cambios de consideración, de acuerdo a lo establecido en la letra g) del artículo 2° del Reglamento del SEIA.

La información presentada en esta Guía secomplementa con los contenidos mínimos de los EIA y DIA a los que alude los artículos 12 al 17 del Reglamento del SEIA y criterios de evaluación establecidos en la Ley N°19.300 y el Reglamento del SEIA, cuyo cumplimiento es de exclusiva responsabilidad de todo titular de proyecto que se presente al SEIA.

Además, este documento se complementa con otras guías, tanto metodológicas como de criterios, que el SEA ha publicado, y que en el futuro publique con el objeto de uniformar criterios, requisitos, condiciones, antecedentes, certificados, trámites, exigencias técnicas y procedimientos de carácter ambiental[1] ; las que se encuentran disponibles en el sitio web del Servicio, www.sea.gob.cl.

De acuerdo a lo dispuesto en la Ley N°19.300, el Reglamento del SEIA y el Ordinario DE SEA N°151276 del 7 de agosto de 2015, en los procesos de evaluación ambiental se debe observar el contenido de esta Guía; la que para efectos de una continua mejora podría ser objeto de revisión y actualización.

La presente Guía consta de 3 capítulos y 3 anexos.

— En el capítulo 2 se indica la información a presentar en la descripción del proyecto de una DIA o un EIA de un proyecto identificado como tipología de centrales generadoras de energía mayores a 3 MW, según lo establecido en la letra c) del artículo 10 de la Ley N°19.300 y en el artículo 3° del Reglamento del SEIA, considerando la identificación del titular; sus antecedentes generales; localización y superficie del proyecto; partes y obras del proyecto; descripción de las fases de construcción, operación y cierre; y algunas situaciones de riesgos o contingencias para cada una de las fases del proyecto.

1 Ref. artículo 81, letra d), de la Ley N°19.300

– En el capítulo 3 se presenta un resumen de los impactos ambientales que son frecuentemente generados por esta tipología de proyecto en cada una de sus fases.

– En el capítulo 4 se presenta la legislación ambiental aplicable a proyectos de centrales eólicas.

– En el anexo 1 se presenta la definición de un conjunto de conceptos que se utilizan en la Guía.

– En el anexo 2 se listan los permisos ambientales sectoriales citados en la Guía.

– En el anexo 3 se describe la bibliografía citada.

1.4 Breve reseña del proyecto

1.4.1 Generalidades de las centrales eólicas

La energía eólica se origina a partir del viento, es decir, del movimiento de las masas de aire. Corresponde a una fuente de energía renovable que se encuentra disponible con un potencial significativo a nivel mundial al igual que la mayoría de las energías renovables. En términos simples, la fuente está en las diferencias de temperatura que se producen en las distintas zonas geográficas de la tierra originando la circulación de aire (Comisión Nacional de Energía, 2006).

En Chile, actualmente las centrales eólicas de generación de energía eléctrica se desarrollan en tierra (*on-shore*) (ver Fotografía 1) y, por lo tanto, esta Guía se refiere a este tipo de iniciativa. No obstante, existe tecnología que podría estar instalada en mar (*off-shore*).

FOTOGRAFÍA 1. **Central eólica desarrollada en tierra, ubicada en la comuna de Taltal, Región de Antofagasta**

Fuente: Ministerio de Energía

Los proyectos de centrales eólicas de generación de energía eléctrica comprenden un determinado número de aerogeneradores instalados y distribuidos sobre una superficie de terreno. Este conjunto constituye lo que comúnmente se denomina parque eólico (ver Fotografía 2).

FOTOGRAFÍA 2. **Presentación de un parque eólico en la comuna de Chiloé, Región de Los Lagos**

Fuente: Ministerio de Energía

De acuerdo a estudios recientes se estima que el potencial eólico del país, teniendo en consideración a tecnologías existentes y características apropiadas del territorio para su desarrollo, alcanzaría a 40.000 MW aproximadamente entre Arica y Chiloé (Ministerio de Energía y Sociedad Alemana para la Cooperación Internacional, 2014). En términos generales, las áreas con mayor potencial eólico se concentran en la zona interior de la Región de Antofagasta, la zona costera de la Región de Coquimbo, la zona interior de las Regiones del Biobío y La Araucanía, y la zona costera de la Región de Los Lagos. Por otra parte, las Regiones de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo y Magallanes y de la Antártica Chilena poseen un inmenso potencial que llegaría a los 22.000 MW y 59.000 MW, respectivamente (Ministerio de Energía, 2017a y b).

1.4.2 Funcionamiento, componentes y sistemas de los aerogeneradores

A continuación, se describe brevemente este tipo de proyecto y su secuencia típica de funcionamiento. Los aerogeneradores son equipos que transforman la energía cinética del flujo del viento en energía eléctrica (Comisión Nacional de Energía, 2006).

Se presenta un diagrama simplificado del funcionamiento de un aerogenerador y sus conexiones a una subestación eléctrica y a una línea de transmisión o tendido eléctrico (ver Figura 2). Al respecto, es importante señalar que es responsabilidad del titular describir si la o las estaciones y la o las líneas de transmisión o tendidos eléctricos forman parte o no del proyecto presentado al SEIA.

Tal y como se observa en la Figura 2, el viento pasa sobre la superficie de las aspas ejerciendo una fuerza de sustentación sobre estas que hace girar el rotor del aerogenerador. Este movimiento de rotación es transferido al eje principal, y en la mayoría de las veces es amplificado por una caja multiplicadora que aumenta la velocidad de rotación del rotor hasta la velocidad de rotación de un generador (responsable de la conversión electromecánica). Luego la energía eléctrica se transporta a través de una red de media tensión hasta una subestación eléctrica donde se suman las potencias de todos los aerogeneradores del parque eólico. Posteriormente, la energía eléctrica pasa a través de un transformador que eleva la tensión desde el nivel de tensión presente al interior del parque eólico hasta la tensión de transmisión de la red eléctrica a la que se conecta. Finalmente, la energía eléctrica puede ser destinada al autoabastecimiento o transportada por un sistema eléctrico para abastecer centros de consumo.

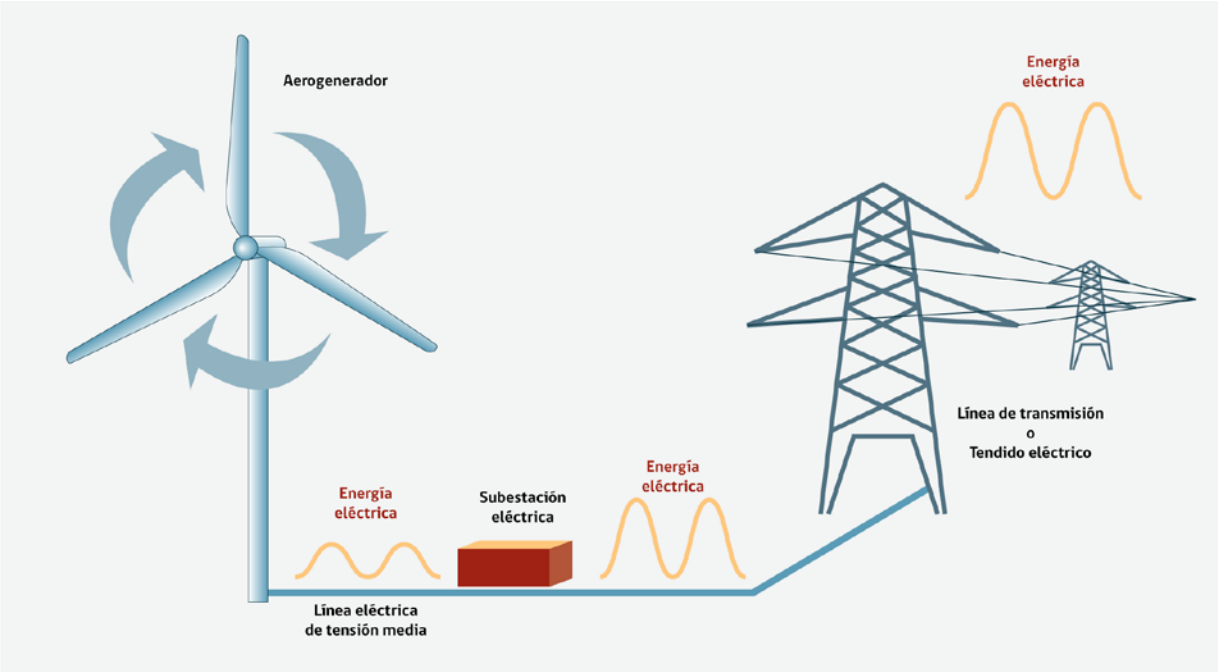


FIGURA 2. **Diagrama simplificado del funcionamiento de un aerogenerador y sus conexiones a una subestación eléctrica y línea de transmisión o tendido eléctrico**

Fuente: elaboración propia

La energía extraída por un generador eólico depende de la velocidad del viento en el lugar de emplazamiento, el área cubierta por el rotor, el diseño técnico del equipo y de la densidad del aire. La velocidad del viento es la variable determinante sobre el rendimiento del aerogenerador, dado que la energía extraída de una turbina eólica aumenta con el cubo de la velocidad del viento (Comisión Nacional de Energía, 2006). Asimismo, la altura de la torre también puede afectar la potencia extraída, porque la velocidad del viento generalmente aumenta al incrementarse la altura sobre el nivel del suelo y el tipo de superficie que la rodea, puesto que la rugosidad del terreno hace disminuir la velocidad del viento.

Entre los principales componentes de un aerogenerador de eje horizontal[2] es posible señalar lo siguiente (ver Fotografía 3 y Figura 3):

Fundaciones: corresponde a la cimentación subterránea, en general, con estructura de hormigón armado que se adapta al terreno y ayuda a soportar las cargas del viento, cuyas dimensiones dependen del tamaño del aerogenerador y características del suelo.

FOTOGRAFÍA 3. **Aspas, rotor, góndola y parte de la torre de un aerogenerador**

Fuente: www.pixabay.com

2 En la actualidad, la mayoría de los aerogeneradores presentan un eje de giro del rotor en sentido horizontal y no vertical. Lo anterior, determina una mayor eficiencia energética porque alcanzan mayores velocidades de rotación y debido a la construcción elevada sobre la torre aprovechan en mayor medida el aumento de la velocidad del viento (Opex Energy, 2018).

Torre: estructura que soporta la góndola. La torre puede estar construida de acero (tubulares), hormigón o celosía (con perfiles de acero unidos mediante tornillería) o híbridas (una parte de hormigón y otra de acero).

Góndola: compartimiento cerrado que contiene los componentes más importantes del aerogenerador, incluyendo la caja multiplicadora, generador eléctrico, sistemas de control, enfriamiento/calefacción y frenos, entre otros.

Aspas (palas): responsables de capturar la fuerza o energía del viento y transmitir su potencia al buje.

Rotor: conjunto constituido por las aspas del aerogenerador y el eje, las que están unidas a través del buje.

Buje: pieza que conecta las aspas al eje principal, que a su vez está conectado a la caja multiplicadora o directamente al generador eléctrico. A través del buje se transmiten todas las cargas aerodinámicas y el peso de las aspas.

Caja multiplicadora: es la caja de cambio con engranajes que incrementa el número de revoluciones traspasadas desde el rotor (baja velocidad) hacia el generador eléctrico (alta velocidad).

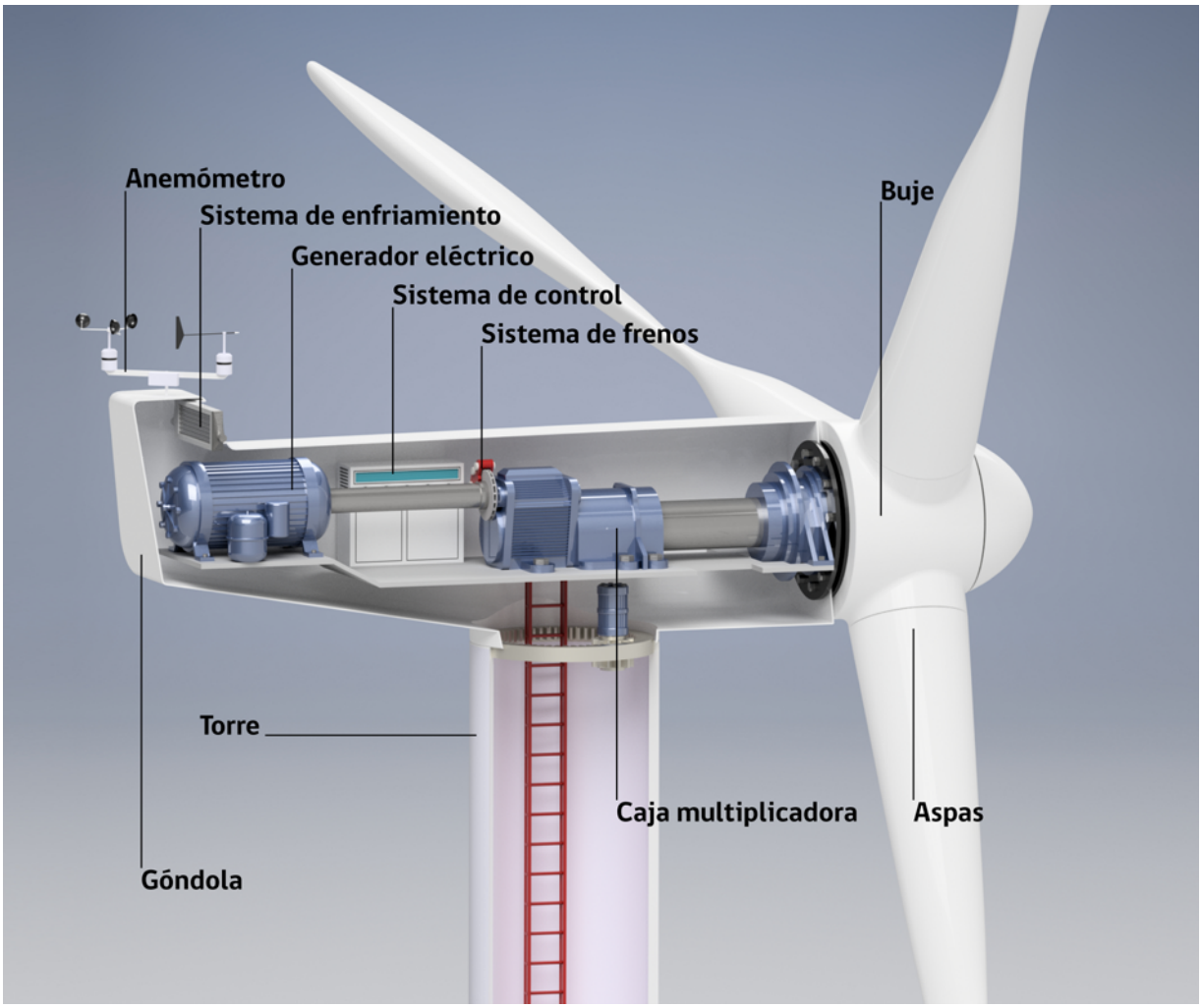


FIGURA 3. **Principales componentes de un aerogenerador**

Fuente: elaboración propia

Generador eléctrico (para turbinas eólicas): es un dispositivo capaz de convertir la energía mecánica en energía eléctrica. En la mayoría de los aerogeneradores, el generador eléctrico se ubica en la góndola.

Transformador: en los aerogeneradores modernos el transformador está situado en la base, pero en otros casos puede ubicarse al interior de la góndola. La electricidad producida en el generador eléctrico pasa al transformador por unos cables para ser enviada con el voltaje adecuado a la subestación eléctrica y luego a la red eléctrica.

A continuación, se describen los principales sistemas de un aerogenerador:

Sistema de control: son computadores donde se ubican los programas capaces de actuar sobre distintos sistemas porque monitorean de forma continua y en tiempo real las variables asociadas a la operación del aerogenerador. Operan de forma automática dando la posibilidad de control manual en caso de emergencia o en caso de necesidad de ajuste o mantención[3].

Sistema de enfriamiento/calefacción: los generadores eléctricos necesitan de refrigeración durante su funcionamiento por lo que son encapsulados y enfriados por un gran ventilador por donde sale aire. Por su parte, los generadores eléctricos refrigerados por agua requieren de un radiador para deshacerse del calor. Asimismo, productos aceitosos también puede servir para el enfriamiento del aceite de la caja multiplicadora. Sin embargo, otros generadores eléctricos pueden emplear fluidos caloportadores, tales como agua o mezcla de agua y anticongelante glicerol, que transportan por conducción, calor de un lugar a otro, normalmente en circuito cerrado.

Sistema de frenos: la caja multiplicadora está equipada con un freno de emergencia que puede ser utilizado en caso de falla del freno aerodinámico o durante las labores de mantenimiento de la turbina eólica.

Sistema hidráulico: empleado para la rotación de las aspas del aerogenerador y en la restauración para el funcionamiento del freno del aerogenerador.

Sistema de orientación: en la base de la góndola se ubica un anillo con motor de rotación cuya función es permitir su giro para orientarse en la dirección del viento. Este sistema cuenta con un anemómetro para medir la velocidad del viento y una veleta para conocer la dirección del viento.

3 Por ejemplo, por sobrecalentamiento en la caja multiplicadora o generador eléctrico, existe un sistema que hace que el aerogenerador se detenga de forma automática; sistema que permite el giro de la góndola de manera motorizada para su constante orientación para captar el viento predominante; sistema que modifica el ángulo de las aspas sobre su eje longitudinal para regular el nivel de captación del viento; sistema para detener el aerogenerador cuando el viento supere los niveles de seguridad; sistema para detectar la necesidad de mantención de algún componente del aerogenerador; sistema para monitorear la red eléctrica que permite retirar el aerogenerador de operación para que no sufra daños de producirse una caída de la red, y una vez constatada la estabilidad, restablecer su operación, entre otros.

2.
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 Identificación del titular

Se deben acompañar todos los antecedentes de la persona natural, así como aquellos que acrediten la existencia de la persona jurídica y su sociedad matriz si la hubiere y del poder de quien la representa, conforme a lo detallado en el Ordinario DE N°180127 del 26 de enero de 2018, que "Imparte Instrucciones sobre Antecedentes legales necesarios para someter un Estudio o Declaración de Impacto Ambiental al SEIA, sobre el cambio de titularidad y/o representante legal y para efectuar presentaciones al SEA", o el que lo actualice o reemplace. El citado documento está disponible en el centro de documentación del sitio web del SEA, www.sea.gob.cl.

Todos los documentos deben ser legibles y encontrarse vigentes a la fecha de presentación al SEIA. Se entiende por documento vigente aquel cuya certificación no supere los seis meses, a menos que el documento acredite un período de vigencia distinto. Cuando la fecha de constitución de la persona jurídica o del otorgamiento del poder sea inferior a seis meses, no será necesario acompañar antecedentes para acreditar la vigencia de ellos. En cuanto al representante de un órgano público, basta con acompañar una copia del acto de nombramiento.

2.2 Antecedentes generales

2.2.1 Nombre del proyecto

Se debe indicar el nombre que identificará al proyecto en el SEIA. Se recomienda que en el encabezado del nombre del proyecto se haga una alusión al objetivo del proyecto, por ejemplo, indicando "Nueva Central Eólica de 10 MW", "Modificación de la Central Eólica", "Ampliación del Parque Eólico de 150 MW", "Segunda modificación de la Central Eólica".

2.2.2 Descripción breve del proyecto

Se debe realizar una breve descripción del proyecto, señalando a lo menos lo siguiente:

- Si corresponde a un proyecto nuevo o una modificación.
- Su localización a nivel local, comunal y regional.
- La vida útil del proyecto o actividad en años.

2.2.3 Objetivo general del proyecto

En la identificación del objetivo del proyecto debe considerarse el propósito de este. En el caso de proyectos de centrales eólicas, su objetivo es la generación de energía eléctrica. En consecuencia, se debe indicar la potencia nominal (MW), entendiéndose como el valor de potencia bruta determinado por el fabricante de una unidad generadora y representa la potencia que bajo determinadas condiciones podría producir dicha unidad en conformidad con sus características de diseño y construcción[4] .En una central eólica de generación de energía eléctrica se determina considerando la potencia nominal del conjunto de aerogeneradores.

2.2.4 Tipología del proyecto según el artículo 3º del Reglamento del SEIA

Se debe indicar la tipología del proyecto, así como las aplicables a sus partes, obras o acciones, de acuerdo al artículo 3º del Reglamento del SEIA. En el caso de esta Guía corresponde a la tipología del literal c) de dicho artículo: "*Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW*".

Además, en la DIA o EIA el titular debe indicar si alguna de las partes, obras o acciones del proyecto le aplican otras tipologías contenidas en el mencionado artículo 3º. Por ejemplo, otras tipologías potencialmente aplicables son:

- Letra b), cuando se contemplen líneas de transmisión de alto voltaje y sus subestaciones.
- Letra p), cuando se contemple ejecutar obras, programas o actividades en un área colocada bajo protección oficial.

2.2.5 Monto de inversión del proyecto

Es necesario indicar el monto de inversión estimado, expresado en dólares estadounidenses (USD). Si se trata de una modificación de proyecto, el monto de inversión debe estar referido exclusivamente al monto asociado a la citada modificación de proyecto.

2.2.6 Vida útil del proyecto

Se debe indicar un período específico estimado en número de años, en el que se contemple ejecutar el proyecto, considerando sus partes y obras si corresponde.

4 Mayores detalles en la Resolución Exenta N°286, del 24 de marzo de 2017, de la Dirección Ejecutiva del SEA, que resuelve el recurso jerárquico que indica.

2.3 Localización y superficie del proyecto

2.3.1 Localización político-administrativa

Es necesario indicar la localización político-administrativa del proyecto a nivel regional, provincial y comunal.

2.3.2 Representación cartográfica

La georreferenciación del proyecto y sus áreas de influencia[5] se puede realizar indistintamente tanto en el sistema de coordenadas UTM como geográficas, siendo requisito la utilización del Datum SIRGAS[6] o el Datum WGS84 y en el caso de las coordenadas UTM, la utilización de los husos correspondientes al territorio nacional[7] .

En la representación cartográfica se debe indicar la siguiente información: escala, norte, simbología, grilla de referencia indicando coordenadas, fuente de información y datos geodésicos.

Los archivos deben ser preferentemente en formato shp (*shape*), formato compatible con la mayoría de las herramientas de sistemas de información geográfica (SIG), sin perjuicio que adicionalmente se presenten en formatos dwg, dxf (*auto cad*), kml o kmz (*google earth*). Cabe destacar que la información cartográfica en formato pdf, jpg u otros representan imágenes que, si bien son de fácil visualización, no constituyen información adecuada para evaluar por si sola la dimensión espacial de los atributos del territorio que estas representan. Se recomienda utilizar cartas bases obtenidas de la cartografía oficial del Instituto Geográfico Militar.

a.1. Representación del proyecto en relación a comunas y regiones

Es necesario considerar la representación cartográfica a escala tal que permita identificar el emplazamiento del proyecto dentro del área de la comuna y la región.

a.2. Representación a escala del proyecto o representación de las obras y partes del proyecto

Se entiende por emplazamiento del proyecto al polígono que agrupa y envuelve a un conjunto de partes y obras donde se realizan determinadas acciones del proyecto. Los proyectos pueden describirse identificando más de un emplazamiento cuando existan partes, obras o acciones que distan físicamente unas de otras.

Por ejemplo, en el caso de un proyecto de central eólica de generación de energía, esta podría estar constituida por varios emplazamientos porque existen varias centrales o parques eólicos, distantes entre sí, donde se ubicarán los aerogeneradores o porque podrían contemplarse varios sitios para la instalación de apoyo a las faenas de construcción. La descripción del proyecto se debe hacer vinculando

5 Considerar que existe un área de influencia por cada elemento objeto de protección del SEIA, los cuales son individualizados en el artículo 11 de la Ley N°19.300.

6 Oficio N°771, de 2009, de Ministerio de Bienes Nacionales, Adopción de Sistema de Referencia Geodésico Único.

7 Los husos correspondientes son: 18 y 19 en territorio continental; 12, 13 y 17 en el territorio insular, Islas de Pascua, Sala y Gómez y Juan Fernández, respectivamente.

cada parte, obra, acción, insumo, emisión, entre otros, a un emplazamiento específico. De ser así, el titular podrá identificar más de un emplazamiento o localización, indicando respecto de cada uno:

- Nombre del emplazamiento.
- Plano georreferenciado de la ubicación de las partes y obras del proyecto (plano de central o *layout*).
- Coordenadas del polígono que envuelve el emplazamiento.
- Superficie del emplazamiento.

En el caso que no sea posible definir la localización detallada de una parte, obra o acción del proyecto o actividad, el titular deberá definir un polígono indicando el área de intervención máxima y evaluar los impactos considerando la condición ambiental más desfavorable[8] .

Además, se deben identificar las coordenadas del punto representativo de la localización del proyecto.

a.3. Representación del proyecto en relación a los caminos de accesos

Es necesario identificar los caminos de accesos al proyecto y su representación cartográfica de acuerdo a las cartas camineras de la Dirección de Vialidad del Ministerio de Obras Públicas (MOP), que considera las categorías: ruta internacional, ruta nacional, caminos principales, caminos secundarios, disponibles en su sitio web, www.mop.cl. Del mismo modo, se deben incluir otros caminos existentes.

2.3.3 Superficie del proyecto

Se debe indicar la superficie total en hectáreas (ha) o metros cuadrados (m^2) que se contempla para la ejecución del proyecto, considerando el o los emplazamientos, para lo cual se debe indicar la superficie de dichos emplazamientos.

2.3.4 Justificación de su localización

Se deben indicar las razones que justifican o determinan la localización del proyecto. En general, en este tipo de proyecto son fundamentales las condiciones meteorológicas; zonas de mayor potencial eólico y dirección de vientos predominantes; localización de parte y obras en consideración a las características geomorfológicas del terreno con la finalidad de evitar erosión; existencia de infraestructura vial que permita el transporte de insumos y equipos necesarios durante las fases de construcción, operación y cierre; cercanía con líneas de transmisión de electricidad o subestaciones eléctricas existentes en la zona; entre otras.

8 Ref. artículos 18 y 19 del Reglamento del SEIA

2.4 Partes y obras del proyecto

Generalmente los proyectos requieren habilitar ciertas partes y obras exclusivamente para satisfacer o dar apoyo a las actividades o faenas propias de la fase de construcción de este. Dichas partes y obras son usualmente de carácter temporal, es decir, normalmente son deshabilitadas o cerradas al final de dicha fase. Sin embargo, dependiendo del proyecto, algunas partes u obras podrían ser usadas tanto en la fase de construcción como de operación, por ejemplo, los caminos y la obra para el manejo de las aguas servidas, tratándose en este caso de partes u obras permanentes. En cualquier caso, el titular debe indicar para cada parte y obra, si estas son de carácter temporal o permanente y la fase asociada de construcción u operación[9] .

A continuación, se presenta la nómina de partes y obras que por lo general comprenden este tipo de proyecto.

Partes y obras temporales y permanentes

a. Caminos de accesos temporales y permanentes.

b. Obras o instalaciones para el manejo de aguas servidas.

Partes y obras temporales

a. Instalaciones de apoyo a las actividades de la fase de construcción.

b. Instalaciones para la producción de áridos.

c. Instalaciones para la producción de hormigón.

Partes y obras permanentes

a. Fundaciones y plataformas de montaje.

b. Aerogeneradores.

c. Conductores de energía eléctrica.

d. Edificios o salas de operación y control.

e. Edificaciones de servicios y administración.

f. Instalaciones para el manejo de insumos.

g. Instalaciones para el manejo de residuos.

h. Unidades de generación de energía eléctrica.

i. Instalaciones para la provisión y almacenamiento de aguas de proceso.

j. Instalaciones para el acondicionamiento de aguas de proceso.

k. Instalaciones para el manejo y tratamiento de aguas de proceso.

l. Subestaciones eléctricas.

m. Líneas de transmisión o tendido eléctricos.

n. Otras partes y obras.

A continuación, se presentan los ítems y descriptores para cada una de las partes y obras identificadas anteriormente:

9 Ref. artículo 18 c.5 y artículo 19 a.5 del Reglamento del SEIA

2.4.1 Descripción de las partes y obras temporales y permanentes

a. Caminos de accesos temporales y permanentes

Los caminos de accesos son los necesarios de construir o habilitar con el fin de acceder a las partes, obras y actividades del proyecto, permitiendo el tránsito de vehículos al interior del emplazamiento del proyecto y el transporte de mano de obra, residuos, insumos y productos fuera del área de emplazamiento de este.

Cada camino se debe describir según lo siguiente:

- Nombre.
- Longitud (m).
- Ancho de la calzada y berma[10] .
- Representación cartográfica georreferenciada del trazado del camino.
- Tipo de material de la carpeta de rodado: hormigón, asfalto, ripio, tratamiento de bischofita, suelo natural, otro.
- Camino nuevo o existente. De tratarse de un camino público existente, debe identificarse con precisión el rol que tenga asignado.
- Camino temporal o permanente.

Los caminos temporales o no permanentes corresponden a aquellos que permiten realizar las actividades de la fase de construcción y los caminos permanentes o que permanecen son los necesarios para realizar las actividades durante la fase de operación del proyecto. En este sentido, se debe identificar claramente cuales caminos serán de carácter temporal y cuales de carácter permanente.

Es necesario indicar si se realizan atraviesos de cauces. De ser así, para cada atravieso se debe indicar:

- Nombre y georreferenciación del cauce natural o artificial basado en cartografía oficial del Instituto Geográfico Militar (estero, corriente o curso de agua).
- Identificación de las obras de arte tipo y si estas se ubican o no en el cauce.
- Características técnicas del cruce o atravieso: alto, ancho, largo, entre otras.
- Capacidad de conducción de la obra de cruce o atravieso, justificado de acuerdo a la escorrentía de superficie del punto de emplazamiento de la obra.
- Consideraciones de diseño y seguridad del cruce o atravieso.

En el caso de atraviesos de cauces, si las obras consideran la modificación del cauce, se requiere el PAS establecido en el artículo 156 del Reglamento del SEIA; por lo tanto, en el capítulo de legislación ambiental aplicable de la DIA o EIA, se deben presentar los contenidos técnicos y formales para acreditar el cumplimiento de sus requisitos de otorgamiento, de acuerdo a lo establecido en dicho artículo. Para ello, debe considerarse lo dispuesto en la respectiva Guía PAS (Servicio de Evaluación Ambiental, 2014a).

Por otra parte, si las obras asociadas a atraviesos de cauces contemplan la regularización o defensa

10 El camino podrá representarse como una franja de ancho superior al de la calzada, con el objetivo de poder hacer modificaciones menores al trazado previsto, siempre y cuando queden dentro de dicha franja.

del cauce natural, se requiere el PAS establecido en el artículo 157 del Reglamento del SEIA. Por lo tanto, en el capítulo de legislación ambiental aplicable de la DIA o EIA, se deben presentar los contenidos técnicos y formales para acreditar el cumplimiento de sus requisitos de otorgamiento de acuerdo a lo establecido en dicho artículo. Para ello, debe considerarse lo dispuesto en la respectiva Guía PAS (Servicio de Evaluación Ambiental, 2014b).

b. Obras o instalaciones para el manejo de aguas servidas

Se refiere a las obras requeridas para el manejo de las aguas servidas, que se habiliten para la conducción, tratamiento y disposición final, que son generadas durante la fase de construcción. Al respecto, se debe identificar qué obras tienen carácter temporal, es decir, sirven únicamente en la fase de construcción del proyecto, y qué obras permanecen durante la fase de operación. Lo anterior debe quedar expresamente señalado en la descripción del proyecto. De lo contrario, se deben describir las acciones para su desmantelamiento y cierre.

Los trabajadores deben contar con servicios higiénicos, en los que se generan aguas servidas, las que presentan diversas alternativas de manejo.

En caso de que exista factibilidad de conexión a la red de alcantarillado público, se debe identificar la empresa sanitaria prestadora acreditando el respectivo certificado de factibilidad de dación del servicio de alcantarillado.

Si el área de emplazamiento del proyecto no cuenta con alcantarillado público, se debe contemplar una obra particular de recolección, tratamiento y disposición final de las aguas servidas y describir de acuerdo a lo siguiente:

- Ubicación georreferenciada de la obra.
- Identificación del tipo de obra para el manejo y disposición final de aguas servidas como fosa séptica con cámara filtrante de contacto o absorbente, planta de tratamiento modular o compacta, planta de tratamiento convencional de lodos activados, otro sistema (especificar).
- Dimensiones de la instalación: largo, ancho, alto (m).
- Capacidad o caudal de diseño del sistema de tratamiento (m^3/día).
- Tipo de tratamiento: físico, químico, fisicoquímico o biológico.
- Diagrama del proceso y representación gráfica (plano o esquema), indicando dimensiones y características de sus unidades componentes como:
    - Cribado o separador de sólidos gruesos (pozo de gruesos, cámara de rejas).
    - Separador de grasas y aceites.
    - Desarenador.
    - Cámara sedimentación primaria.
    - Cámara de aireación.
    - Ecualizador.
    - Cámara de aireación o aireador.
    - Cámara de sedimentación secundaria.
    - Línea de lodos.
    - Cámara digestora de lodos (aireación, mezcla, espesamiento).
    - Deshidratación de lodos.
    - Cámara de desinfección de las aguas tratadas (cloración, UV, otro).
    - Otras unidades como planta elevadora, dosificador de cloro, cámara de muestreo y obra para la descarga del efluente.

Cabe tener presente que a la obra destinada a la evacuación, tratamiento y disposición final de aguas servidas le es aplicable el PAS establecido en el artículo 138 del Reglamento del SEIA, y por lo tanto, en el capítulo de legislación ambiental aplicable de la DIA o EIA se deben presentar los contenidos técnicos y formales para acreditar el cumplimiento de sus requisitos de otorgamiento, de acuerdo a lo establecido en dicho artículo.

Asimismo, en caso de que se consideren instalaciones diseñadas para el manejo de lodos provenientes del sistema de tratamiento de aguas servidas, se debe analizar la aplicabilidad del PAS establecido en el artículo 126 del Reglamento del SEIA. En caso de que aplique, en el capítulo de legislación ambiental aplicable de la DIA o EIA se deben presentar los contenidos técnicos y formales para acreditar su cumplimiento, según lo establecido en el mencionado artículo.

2.4.2 Descripción de las partes y obras temporales

a. Instalaciones de apoyo a las faenas de construcción

Normalmente se requiere un lugar para contener las actividades de apoyo a las faenas de la fase de construcción, no obstante, en determinados casos podrían requerirse varios lugares destinados a estos fines. En estos casos, el titular debe identificar cada lugar o emplazamiento.

Las instalaciones de apoyo a las faenas en esta fase se deben describir indicando su ubicación georreferenciada, representada en cartografía, y superficie (m^2). Además, se deben identificar los recintos destinados a distintos usos, tales como los que se indican a continuación:

a.1. Taller de mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos

Corresponde al área donde se realiza la mantención de los equipos, maquinarias y vehículos utilizados en las faenas durante la fase de construcción del proyecto. Este se debe describir según lo siguiente:

- Ubicación georreferenciada.
- Superficie del recinto (m^2).
- Tipo de edificación: galpón, techumbre o instalación al aire libre.
- Obra para el manejo de los efluentes del lavado, tales como: suelo impermeabilizado, ductos y canaletas para el transporte del agua, elementos o partes del tratamiento del agua como estanque para separación de sólidos, agua y aceite y, obras para su disposición final.
- Instalación de acopio temporal o manejo de residuos.

a.2. Campamentos, instalación para el hospedaje y habitabilidad de los trabajadores

Corresponde al recinto destinado a proporcionar el hospedaje y habitabilidad para las personas que conforman la mano de obra que trabaja durante la fase de construcción del proyecto. Estos se deben describir según lo siguiente:

- Ubicación georreferenciada.
- Superficie del recinto (m^2).
- Superficie de la edificación habitable (m^2).
- Capacidad en número de personas.
- Capacidad de hospedaje en número de camas.

En el caso que no se considere campamento o alojamiento de los trabajadores en las instalaciones del proyecto, se debe justificar e indicar dónde se hospedarán o la procedencia diaria de la mano de obra.

a.3. Recintos, bodegas asociados al manejo de insumos

Corresponde a uno o más recintos o bodegas para usos tales como:

- Almacenamiento de aguas de proceso.
- Acopio de áridos.
- Almacenamiento de sustancias peligrosas, incluyendo combustible.
- Otros.

a.4. Recintos, instalaciones o bodegas asociados al manejo de residuos

Corresponde a uno o más recintos, instalaciones o bodegas para usos tales como:

- Acopio de residuos no peligrosos.
- Acopio de residuos peligrosos (respel).
- Otros.

Estos recintos, instalaciones o bodegas se deben describir indicando:

- Ubicación georreferenciada.
- Superficie (m^2).
- Destino o uso.
- Capacidad máxima de almacenamiento o acopio (kg, t, m^3).
- Características de la instalación: dimensiones, pretiles, materialidad, otros.

Se hace presente que a todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras o desperdicio de cualquier clase, le es aplicable el PAS señalado en el artículo 140 del Reglamento del SEIA. Asimismo, al sitio destinado al almacenamiento de respel le es aplicable el PAS señalado en el artículo 142 del Reglamento del SEIA. En dichos casos, en el capítulo de legislación ambiental aplicable de la DIA o EIA, se deben presentar los contenidos técnicos y formales para acreditar el cumplimiento de sus requisitos de otorgamiento, de acuerdo a lo establecido en dichos artículos.

b. Instalaciones para la producción de áridos

En el caso que se contemple producir los áridos para utilizarlos en la construcción de las partes y obras del proyecto, la instalación para su producción debe ser descrita de acuerdo a lo siguiente:

- Ubicación georreferenciada.
- Tipo de yacimiento: indicando si se trata de una cantera o pozo, cauce de río, otro.
- Plano de planta (*layout*) que considere las áreas tales como de extracción, acopio, procesamiento y tránsito.
- Dimensiones del yacimiento o área de extracción: largo, ancho, profundidad (m).
- Superficie total de la instalación, incluyendo áreas de acopio, procesamiento, tránsito de vehículo y otros usos (m^2, ha).
- Capacidad de extracción de áridos o material útil diario (m^3/día) y anual (m^3/año).
- Capacidad total de producción de áridos o material útil (m^3).

Se hace presente que a la extracción de ripio y arena en cauces de ríos y esteros, le es aplicable el PAS

señalado en el artículo 159 del Reglamento del SEIA. En dicho caso, en el capítulo de legislación ambiental aplicable de la DIA o EIA, se debe presentar los contenidos técnicos y formales para acreditar el cumplimiento de sus requisitos de otorgamiento, de acuerdo a lo establecido en dicho artículo.

En caso de que el proyecto no considere una planta de áridos, y este sea adquirido a partir de terceros, debe reportarse y ser consistente con lo que se señale sobre áridos en la sección "Suministros o insumos básicos" de la DIA o EIA indicada en el numeral 2.5.4, letra e de esta Guía.

c. Instalaciones para la producción de hormigón

En el caso que se contemple producir hormigón para utilizarlo en la construcción de las partes y obras del proyecto, la instalación para su producción debe ser descrita de acuerdo a lo siguiente:

- Ubicación georreferenciada. Es posible que esta instalación se ubique dentro de las instalaciones de apoyo a las faenas de construcción o en otro sitio; también podría contemplarse una instalación portátil ubicable en diferentes emplazamientos. En cualquier caso, se debe identificar su ubicación.
- Superficie total de la instalación, incluyendo áreas de acopio de áridos y cemento, procesamiento, área de lavado de camiones hormigoneros o *mixer*, tránsito de vehículos y otros usos (m^2).
- Obra o estanque para el almacenamiento de agua de proceso, capacidad (m^3).
- Obras para el manejo de los efluentes:
    - Tipo y características de las obras.
    - Diagrama del proceso, indicando dimensiones y características de sus unidades componentes tales como: estanque acumulador de agua, estanque desarenador, cámara separadora de grasas y aceites, estanque receptor de agua tratada, estanque receptor de grasas y aceites, obra para la disposición final y otras unidades, si corresponde.
- Capacidad de procesamiento de hormigón diario (m^3/día) y anual (m^3/año).
- Capacidad total de producción de hormigón (m^3).

En caso de que el proyecto no considere una planta de hormigón, y este sea adquirido a partir de terceros, debe reportarse y ser consistente con lo que se señale respecto del hormigón en la sección "Suministros o insumos básicos" de la DIA o EIA indicada en el numeral 2.5.4, letra f de esta Guía.

2.4.3 Descripción de las partes y obras permanentes

a. Fundaciones y plataformas de montaje

Por lo general se construye una fundación sobre la cual se monta la torre del aerogenerador. En una ubicación contigua se instala la plataforma de montaje donde se podría almacenar temporalmente algunos de los componentes del aerogenerador (a modo de ejemplo, aspas, torre góndola, entre otros), y es la superficie estable donde se instalan las grúas requeridas para el izado de estos (puede conformarse con suelo apisonado o construirse). Al respecto, se debe describir lo siguiente:

- Ubicación georreferenciada de cada una de las plataformas de montaje, en caso de corresponder.
- Superficie y profundidad de las fundaciones y plataformas de montaje (m^2 y m, respectivamente).
- Espesor del concreto de fundaciones y plataformas de montaje (m).

b. Aerogeneradores

Describir los aerogeneradores según lo siguiente:

- Ubicación georreferenciada de cada uno de los aerogeneradores y su conjunto[11] .
- Superficie total de aerogeneradores (m^2) en el parque eólico.
- Principales características de los aerogeneradores (ver Fotografía 4):
    - Número total de aerogeneradores.
    - Número de aspas por aerogenerador y sus principales características (dimensiones, forma, bordes, entre otras).
    - Área de barrido del aerogenerador (m^2).
    - Velocidad de arranque (Va)[12] (m/s).
    - Velocidad nominal o de diseño (Vn)[13] (m/s).
    - Velocidad de parada o corte (Vp)[14] (m/s).
    - Altura de la torre (m).
    - Diámetro del rotor (m).
    - Superficie del rotor (m^2).

Si con posterioridad a la calificación ambiental del proyecto, se requiere modificar la ubicación de uno o más aerogeneradores o modificar sus principales características, se debe analizar si el proyecto sufre cambios de consideración, en relación con lo establecido en el artículo 2°, letra g) del Reglamento del SEIA, sobre la modificación de proyectos o actividad.

FOTOGRAFÍA 4. **Vista del interior de una torre de un aerogenerador**

Fuente: Ministerio de Energía

11 Para la representación cartográfica considerar cada uno de los puntos representativos y el polígono con las coordenadas, respectivamente.

12 Corresponde a la velocidad del viento a la cual el aerogenerador comienza a funcionar para la producción de energía eléctrica (Ministerio de Energía, 2013). Esta velocidad de activación usualmente es desde los 3 m/s a altura de buje.

13 Corresponde a la velocidad del viento a la cual el aerogenerador alcanza la potencia nominal de generación (Ministerio de Energía, 2013), por lo tanto, donde se obtiene la mayor ganancia energética posible en consideración a sus condiciones de diseño.

14 Corresponde a la velocidad máxima de viento a la cual el aerogenerador comienza el proceso de frenado (Ministerio de Energía, 2013), sin destruirse. Esta velocidad de desactivación es alrededor de los 25 m/s a altura de buje.

c. Conductores de energía eléctrica

Se refiere a los elementos que transportan la energía eléctrica desde los aerogeneradores hacia la o las subestaciones eléctricas o punto(s) de conexión a la o las líneas de transmisión o tendidos eléctricos. Al respecto, se debe describir lo siguiente:

- Tipo de obras de canalizaciones: subterráneas o superficiales.
- Objetivo: transmisión eléctrica, intercomunicación y control.
- Longitud, profundidad y ancho de las canalizaciones subterráneas (m).
- Tipo de material de protección y método de aislación.

d. Edificios o salas de operación y control

Corresponde a la edificación donde se ubican los sistemas de operación y control para el funcionamiento de diversas actividades tales como, manejo de los equipos para el control del conjunto de aerogeneradores, sistemas de comunicación y activación de alarmas, entre otras. Al respecto, se debe describir lo siguiente:

- Ubicación georreferenciada.
- Superficie (ha, m^2).
- Número de edificios o salas.
- Materialidad y estructura de edificios o salas.
- Actividades supervisadas.

e. Edificaciones de servicios y administración

Se debe indicar todas las edificaciones destinadas a usos como oficinas, estacionamiento de vehículos, habitaciones, casino y otros recintos relacionados con la mano de obra del proyecto. Respecto de cada edificación se debe indicar lo siguiente:

- Ubicación georreferenciada.
- Superficie de cada edificación (m^2).
- Uso de la instalación.

f. Instalaciones para el manejo de insumos

Se deben identificar y describir las instalaciones de almacenamiento de insumos como sustancias peligrosas, combustible, entre otros. Cada instalación se debe describir según lo siguiente:

- Ubicación georreferenciada.
- Superficie (m^2).
- Capacidad máxima de almacenamiento (m^3, kg, t).
- Características de la instalación: dimensiones, pretiles, materialidad, otros.

g. Instalaciones para el manejo de residuos

g.1. Instalaciones para el almacenamiento de residuos no peligrosos

En caso de que se contemple habilitar instalaciones o bodegas para el almacenamiento de residuos no peligrosos, para cada una se debe indicar lo siguiente:

- Ubicación georreferenciada.
- Superficie (m^2).
- Capacidad máxima de almacenamiento (m^3, kg, t).
- Características constructivas y de diseño: descripción de cierre perimetral, cubierta, piso, sistemas de control de derrames, obras para la contención y conducción de aguas lluvias, según corresponda.
- Descripción del sistema de lavado e higienización de los contenedores.

Se hace presente que a las instalaciones o bodegas para el almacenamiento de residuos sólidos domiciliarios y asimilables le son aplicables el PAS establecido en el artículo 140 del Reglamento del SEIA y, por lo tanto, en el capítulo de legislación ambiental aplicable de la DIA o EIA se deben presentar los contenidos técnicos y formales para acreditar el cumplimiento de los requisitos de otorgamiento de acuerdo a lo establecido en dicho artículo.

g.2. Instalaciones para el almacenamiento de residuos peligrosos

Se debe describir y especificar la cantidad de sitios de almacenamiento de respel, indicando para cada una lo siguiente:

- Ubicación georreferenciada.
- Superficie (m^2).
- Tipos de respel a almacenar: identificación y característica de peligrosidad.
- Capacidad máxima de almacenamiento (m^3, kg, t).
- Características constructivas y diseño: descripción del cierre perimetral, cubierta o techumbre, piso y obra para el control de derrames, obras para la contención y conducción de aguas lluvias, según corresponda.

Se hace presente que a los sitios destinados al almacenamiento de respel, le es aplicable el PAS señalado en el artículo 142 del Reglamento del SEIA y, por lo tanto, en el capítulo de legislación ambiental aplicable de la DIA o EIA se deben presentar los contenidos técnicos y formales para acreditar el cumplimiento de sus requisitos de otorgamiento, de acuerdo a lo establecido en dicho artículo.

h. Unidades de generación de energía eléctrica

Corresponde al lugar donde se aloja el equipo denominado "generador eléctrico para turbinas eólicas". Al respecto, se debe describir lo siguiente:

- Ubicación georreferenciada.
- Superficie (m^2).
- Generador eléctrico:
  - Número de generadores.
  - Potencial nominal de cada aerogenerador (W, kW, MW).
  - Potencial nominal del conjunto de aerogeneradores (W, kW, MW).
  - Tensión nominal de cada generador (kV).
- Turbina eólica:
  - Número de turbinas.
  - Potencia de cada turbina (W, kW, MW).
  - Caudal nominal de aire/viento de cada turbina (t/h).

En caso de implementar una unidad de generación de energía eléctrica diferente se debe realizar la descripción correspondiente.

i. Instalaciones para la provisión y almacenamiento de aguas de proceso

Se debe caracterizar la extracción del recurso natural agua a extraer o explotar por el proyecto o actividad para satisfacer sus necesidades, independientemente si esta es utilizada para consumo humano o para el proceso industrial propiamente tal, por ejemplo, lavado de equipos o camiones, y preparación de hormigón, riego de la

carpeta de caminos de tierra o ripio durante las fases de construcción y operación, utilización de fluidos caloportadores, tales como agua o mezcla de agua y anticongelante glicerol, para la refrigeración de turbinas eólicas en fase de operación, entre otros.

Se debe señalar la forma en que se obtendrá el agua, en consistencia con lo que se indique en la sección "Suministros o insumos básicos" de la DIA o EIA en las fases de construcción y operación del proyecto, cuyos ítems y descriptores se presentan en el numeral 2.5.4, letra a de esta Guía.

Se deben señalar las obras de conducción del agua; y si el proyecto considera su almacenamiento se debe indicar:

- Ubicación georreferenciada del estanque, lugar u otra forma de almacenamiento.
- Superficie (m^2).
- Capacidad máxima de almacenamiento (m^3, kg, t).

j. Instalaciones para el acondicionamiento de aguas de proceso

En relación con las instalaciones para el acondicionamiento de aguas de proceso, se debe describir lo siguiente:

- Ubicación georreferenciada.
- Superficie (m^2).
- Destino o uso del agua acondicionada.
- Capacidad máxima de almacenamiento de agua acondicionada (m^3, kg, t).
- Capacidad de procesamiento de acondicionamiento diario (m^3/día) y anual (m^3/año).
- Capacidad total de acondicionamiento (m^3).
- Diagrama del proceso de acondicionamiento de aguas de proceso, indicando dimensiones y características de las unidades, según corresponda.

k. Instalaciones para el manejo y tratamiento de aguas de proceso

Respecto a las instalaciones para el manejo y tratamiento de aguas de proceso, se debe describir según se presenta a continuación:

- Ubicación georreferenciada.
- Superficie (m^2).
- Tipo de tratamientos.
- Capacidad o caudal de diseño de los sistemas de tratamientos (m^3/día).
- Diagrama del proceso del manejo y tratamiento de aguas de proceso, indicando dimensiones y características de las unidades, según corresponda.

Se hace presente que a la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de residuos industriales o mineros le es aplicable el PAS señalado en el artículo 139 del Reglamento del SEIA y, por lo tanto, en el capítulo de legislación ambiental aplicable de la DIA o EIA se deben presentar los contenidos técnicos y formales para acreditar el cumplimiento de sus requisitos de otorgamiento, de acuerdo a lo establecido en dicho artículo.

l. Subestaciones eléctricas

Lugar donde se alojan los equipos destinados a establecer o transformar la potencia generada por una planta de generación eléctrica a los niveles de tensión necesarios para el transporte de la electricidad de la infraestructura eléctrica y las actividades asociadas para facilitar la conexión y conducción de la energía eléctrica[15] . Al respecto, se debe describir lo siguiente:

- Ubicación georreferenciada.
- Número de subestaciones.
- Función de la subestación: concentrar o sumar potencia, elevar o reducir la tensión, otra.
- Superficie de cada subestación (m^2).
- Tipo de subestación: intemperie o al interior de edificio.
- Cierre perimetral: describir tipo de material y altura (m).
- Número de transformadores y función.
- Equipos que conformarán la subestación.
- Características de las instalaciones al interior de la subestación: profundidad y diámetro de las fundaciones (m) y materialidad.

m. Líneas de transmisión o tendidos eléctricos

Las centrales eólicas requieren de líneas de transmisión o tendidos eléctricos para el transporte de la electricidad generada hasta la subestación eléctrica y desde esta se transporta hasta finalmente los centros de consumo[16]. Al respecto, se debe describir lo siguiente:

m.1. Líneas de transmisión o tendidos eléctricos aéreos

Si el proyecto considera líneas de transmisión o tendidos eléctricos aéreos, describir según se presenta a continuación:

- Longitud de la línea aérea (km): origen y destino con su ubicación georreferenciada[17].
- Función: autoconsumo, transporte, distribución u otro.
- Tensión nominal de la línea eléctrica (kV).
- Tipo de circuito: simple o doble.
- Cantidad de torres y vértices del tendido.
- Tipo y descripción de las torres, incluyendo su altura (m), tipo de fundaciones y profundidad (m), ancho de las fajas de seguridad y servidumbre (m), indicando el ancho que deber estar descubierto de vegetación o la altura que esta puede tener dentro de la faja (m).
- Huellas de servicio que serán habilitadas o utilizadas para acceder a las torres, indicando el ancho (m) y longitud total (km).

15 En caso de que no se considere la construcción de una subestación eléctrica y la energía eléctrica sea conectada a una subestación existente, identificar el nombre de esta y la distancia entre la central eólica y la subestación.

16 Las centrales eólicas de energía eléctrica pueden contemplar una o más líneas de transmisión o tendidos eléctricos, los que pueden ser aéreos o subterráneos.

17 Es necesario describir el trazado de las líneas de transmisión o tendidos eléctricos que componen la red, representando la ubicación georreferenciada e indicando sus vértices.

m.2. Líneas de transmisión o tendidos eléctricos subterráneos

Si el proyecto considera líneas de transmisión o tendidos eléctricos subterráneos, describir según se presenta a continuación:

- Longitud de la línea subterránea (km): origen y destino con su ubicación georreferenciada.
- Función: autoconsumo, transporte, distribución u otro.
- Tensión nominal de la línea eléctrica (kV), ancho, largo y profundidad de la canalización (m).
- Tipo o características de soterramiento: cables directamente enterrados, cables instalados en ductos, instalación en galerías, instalación en túneles, entre otros.

n. Otras partes y obras

El proyecto puede considerar otras partes u obras que no han sido descritas en la presente Guía. De ser así, estas se deben describir indicando al menos lo siguiente:

- Ubicación georreferenciada.
- Superficie (m^2).
- Objetivo, actividad o uso de la parte u obra.

Es necesario considerar que tanto a las partes y obras, como a las instalaciones de apoyo a las faenas de construcción (instalación de faenas); instalaciones para el manejo o almacenamiento de respel; oficinas; comedores y casinos; campamentos; edificios o salas de operación y control; entre otras, le es aplicable el PAS establecido en el artículo 160 del Reglamento del SEIA, para subdividir y urbanizar terrenos rurales o para construcciones fuera de los límites urbanos[18]. Dado lo anterior, en la DIA o EIA se deben presentar los contenidos técnicos y formales para acreditar su cumplimiento de acuerdo a lo establecido en dicho artículo. El pronunciamiento no aplica a las subestaciones eléctricas, por ser estas parte de la red de infraestructura.

El pronunciamiento establecido en el artículo 161 del Reglamento del SEIA, sobre la calificación de instalaciones industriales y de bodegaje, es aplicable a instalaciones o edificaciones de uso infraestructura que contemplen un proceso de transformación. Una central generadora de energía eléctrica se enmarca en el tipo de uso infraestructura energética y de acuerdo al artículo 2.1.29 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC),

18 La Circular Ord. N°295 de la División de Desarrollo Urbano del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, del 29 de abril de 2009, instruye sobre el tipo de uso de suelo infraestructura estableciendo que las instalaciones o edificaciones de infraestructura (centrales o plantas de generación de energía eléctrica) que se contemplen emplazar en el área rural normada por un Plan Regulador Intercomunal o Metropolitano, como asimismo los que se emplacen en áreas rurales, deben sujetarse a las disposiciones establecidas en el artículo 55 de la Ley General de Urbanismo y Construcciones (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2009).

A mayor abundamiento y especificidad, en la Circular Ord. N°0148 de la División de Desarrollo Urbano del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, del 18 de febrero de 2010, cuando se trate de las autorizaciones que establece el artículo 55 de la Ley General de Urbanismo y Construcciones, para proyectos de generación eléctrica en base a vientos, y que contemplen la construcción de aerogeneradores equipados con sus correspondientes turbinas, separados unos de otros, -y que pudieran ocupar extensas superficies de terreno, dependiendo de su número-, corresponderá que estas se otorguen, abarcando al conjunto de todas las instalaciones y edificaciones, -incluidos cada uno de los aerogeneradores-, así como a la totalidad de las edificaciones que pudiera complementar la actividad, tales como oficinas, vivienda del cuidador, garitas u otras de similar naturaleza.

En este sentido, no corresponde que las mencionadas autorizaciones se otorguen para cada uno de los aerogeneradores por separado, aun cuando estén distanciados varios metros unos de otros, así como tampoco otorgar autorizaciones a la totalidad del predio en los casos en que las instalaciones y edificaciones ocupen solo una parte de este (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2010).

"las instalaciones o edificaciones de este tipo de uso que contemplen un proceso de transformación deben ser calificadas". En este contexto, se entiende que las centrales eólicas generadoras de energía transforman la energía cinética del viento para obtener como producto energía eléctrica. En consecuencia, este pronunciamiento le es aplicable a esta tipología de proyecto, incluyendo sus partes como bodegas destinadas al acopio o manejo de insumos o productos, entre otras. El pronunciamiento es exigible para aquellos proyectos o actividades emplazados en áreas reguladas por un instrumento de planificación territorial en el cual se imponen restricciones al uso de suelo en función de dicha calificación[19]. El pronunciamiento no aplica a las subestaciones eléctricas, por ser parte de la red de infraestructura.

19 Ref. último inciso del artículo 161 del Reglamento del SEIA

2.5 Fase de construcción

2.5.1 Acciones

El titular debe describir las acciones o actividades necesarias para la materialización de las obras físicas del proyecto. En el caso de esta tipología de proyecto las principales acciones o actividades durante su fase de construcción son las siguientes:

a. Acondicionamiento de terreno.

b. Construcción y mantenimiento de caminos de acceso y cierre de caminos temporales.

c. Habilitación, uso y cierre de las instalaciones de apoyo a las faenas de construcción.

d. Habilitación, operación y cierre de las instalaciones para la producción de áridos.

e. Habilitación, operación y cierre de las instalaciones para la producción de hormigón.

f. Construcción de edificaciones de servicios y administración.

g. Construcción, uso y cierre de las obras o instalaciones para la provisión de agua de proceso.

h. Construcción, uso y cierre de las obras o instalaciones para el manejo de aguas servidas.

i. Tránsito y funcionamiento de vehículos y maquinarias al interior del emplazamiento del proyecto.

j. Transporte de insumos, residuos y mano de obra.

k. Construcción de las partes y obras de una central eólica.

l. Otras acciones.

a. Acondicionamiento de terreno

Las acciones de acondicionamiento del terreno son requeridas para habilitar el lugar de emplazamiento y construir las partes y obras señaladas en la sección "Partes y obras" de la DIA o EIA, incluyendo la construcción de caminos. Se debe tener presente que para cada parte u obra en particular se requiere realizar algunas o todas las acciones de acondicionamiento que se señalan a continuación, debiéndose considerar sus correspondientes descriptores:

a.1. Escarpe o extracción de la capa vegetal del suelo

La acción de escarpe o extracción de la capa vegetal del suelo[20] debe describirse según lo siguiente:

— Volumen de la capa vegetal y de suelo a extraer (m^3).

— Superficie de capa vegetal y de suelo extraer (m^2).

— Representación cartográfica de la superficie a extraer.

— Método de intervención y manejo, por ejemplo,

20 Se debe describir el recurso natural suelo del área de influencia para evaluar si el proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N°19.300 y si sus medidas son adecuadas en el caso de un EIA; o bien, para justificar la inexistencia de dichos efectos, características o circunstancias en el caso de una DIA. Esta descripción o caracterización se debe presentar en el capítulo respectivo de la DIA o EIA.

procedimiento de extracción y acopio de la capa vegetal para su uso posterior, lugar de acopio y forma de protección, entre otros.

— Destino: si se dará un uso a la capa vegetal de suelo o constituirá un residuo.

2.

a.2. Corta de flora y vegetación

La acción de corta de flora y vegetación[21] se debe describir de acuerdo a lo siguiente:

— Representación cartográfica de la vegetación a intervenir.

— Superficie (ha) de vegetación a intervenir, según sea herbácea, arbustiva o arbórea.

— Destino: si se dará un uso a la vegetación o constituirá residuo.

Debe tenerse presente que la corta de flora y vegetación está sujeta al cumplimiento de determinada normativa ambiental aplicable o permiso ambiental sectorial. En este contexto, se debe analizar la aplicabilidad del PAS establecido en el artículo 148, permiso para corta de bosque nativo; PAS establecido en el artículo 149, permiso para la corta de plantaciones en terrenos de aptitud preferentemente forestal; PAS establecido en el artículo 150, permiso para la intervención de especies vegetales nativas clasificadas de conformidad con el artículo 37 de la Ley N°19.300, que forman parte de un bosque nativo, o alteración de su hábitat; PAS establecido en el artículo 151, permiso para la corta, destrucción o descepado de formaciones xerofíticas; todos del Reglamento del SEIA. En caso de que alguno de estos PAS aplique, en el capítulo de legislación ambiental aplicable de la DIA o EIA se deben presentar los contenidos técnicos y formales para acreditar el cumplimiento de sus requisitos de otorgamiento según lo indicado en los respectivos artículos del Reglamento del SEIA. De ser así, se deben consultar las Guías PAS (Servicio de Evaluación Ambiental, 2014c y Servicio de Evaluación Ambiental, 2014d).

Finalmente, la corta de flora y vegetación también debe ser analizada en el capítulo de predicción y evaluación de impactos ambientales de la DIA o EIA.

a.3. Movimientos de tierra

En el movimiento de tierra se distinguen las acciones de excavación o corte y de relleno o terraplén, las que deben describirse según se indica a continuación.

— Excavación o corte:

- Cantidad de material a remover (m^3).
- Porcentaje de finos y humedad del material (%).
- Destino del material: uso del material en la obra, manejo del material o ambos.

— Relleno o terraplén:

- Cantidad de material requerido (m^3).
- Origen y cantidad del material de relleno. Indicar el volumen de material de relleno proveniente de material de excavación del mismo proyecto. Si se requiere relleno de empréstito, indicar el volumen (m^3) y la fuente u origen de este.

Además, se debe describir el movimiento de tierra indicando:

21 Se debe describir la flora y vegetación del área de influencia para evaluar si el proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N°19.300 y si sus medidas son adecuadas en el caso de un EIA; o bien, para justificar la inexistencia de dichos efectos, características o circunstancias en el caso de una DIA. Esta descripción o caracterización se debe presentar en el capítulo respectivo de la DIA o EIA.

- Superficie a intervenir (m^2).
- Altura de la cota basal inicial y final (msnm).
- Características de taludes de estabilidad.
- Plano topográfico que grafique el nivel del terreno a intervenir y de las áreas vecinas que el sitio enfrente.

a.4. Tronaduras

Esta actividad se debe describir según lo siguiente:

- Insumo de explosivos a utilizar tales como detonadores, altos explosivos, retardos, cordón detonante u otros. El tipo y cantidad de explosivos se debe reportar y detallar en la sección "Suministros o insumos básicos" de la DIA o EIA.
- Objetivo específico de la realización de tronaduras.
- Período o frecuencia de la acción (h).
- Principales acciones relacionadas como: carguío, transporte, almacenamiento y distribución de explosivos, detonadores y medios de iniciación y disparo; evacuación del personal por tronadura e inspección posterior al disparo; control de vibraciones; y eliminación de tiros quedados.

a.5. Otras acciones de acondicionamiento de terreno

Para el acondicionamiento del terreno se puede requerir realizar otras acciones, que también deben describirse tales como:

- Compactación del terreno.
- Nivelación del terreno.
- Impermeabilización del terreno, indicando el tipo de impermeabilización utilizado.
- Acondicionamiento perimetral, indicando longitud (m) y características del cierre.

b. Construcción y mantenimiento de caminos de accesos y cierre de caminos temporales

Se hace presente que esta es una actividad importante en el desarrollo de un parque eólico, puesto que se debe construir una importante cantidad de caminos para llegar a los puntos de instalación de cada uno de los aerogeneradores.

En este contexto, es necesario describir las acciones de construcción o habilitación, uso y cierre de caminos de accesos según se señala a continuación:

b.1. Construcción de caminos nuevos o habilitación de caminos existentes

- Las acciones de acondicionamiento del terreno requeridas para construir el o los caminos se deben describir en la sección "Acondicionamiento del terreno" de la DIA o EIA indicada en el numeral 2.5.1, letra a de esta Guía.
- Las medidas o técnicas constructivas que aseguren la estabilidad del camino para que no se genere erosión del suelo ni afectación de la vegetación ubicada en el entorno.
- En relación con caminos que consideran cruces o atraviesos de cauces, es necesario referirse a las acciones de construcción en consistencia con la descripción de esta obra realizada en la sección "Partes y obras" de la DIA o EIA indicada en el numeral 2.4.1, letra a de esta Guía, especificando además que:
    - En el caso de atraviesos de cauces de corriente intermitente, dependiendo del período del año en que se construirá el atravieso, es necesario precisar el modo de materializarlo.
    - En el caso de atraviesos de cauces

permanentes, se deben establecer las medidas y criterios generales para la construcción.

b.2. Mantenimiento de caminos

Se deben describir las acciones para la mantención de caminos tales como la mantención de taludes, limpieza de obras de arte y control de emisiones de material particulado.

b.3. Cierre de caminos

Se deben describir las acciones para deshabilitar los caminos temporales, las que tienen por objetivo recuperar, restablecer o proteger los componentes del medio ambiente intervenidos por la construcción y mantenimiento de caminos.

c. Habilitación, uso y cierre de las instalaciones de apoyo a las faenas de construcción

Es necesario describir las principales acciones asociadas a la instalación de apoyo a las faenas de construcción, según se señala a continuación:

c.1. Habilitación de la instalación

Se deben describir las acciones para construir o habilitar los recintos, partes y obras que comprende esta instalación, descritos en la sección "Partes y obras" de la DIA o EIA, tales como la construcción del piso con losa de concreto (hormigón), edificaciones, desagües para el control de la escorrentía superficial, canaletas para la contención y control de derrames, entre otros.

Las acciones de acondicionamiento del terreno requerido para habilitar esta instalación se deben describir en la actividad "Acondicionamiento de terreno" de la DIA o EIA indicada en el numeral 2.5.1, letra a de esta Guía.

c.2. Uso de la instalación

Se deben describir los principales usos de los recintos de esta instalación, identificados en la sección "Partes y obras" de la DIA o EIA, indicando las acciones que se llevarán a cabo.

Es importante identificar y describir las acciones que se realizan en esta instalación y que generan emisiones atmosféricas, tales como la transferencia de material, carguío y volteo de camiones con tierra o áridos, acopio de áridos y tierra en pilas, donde se generan emisiones de material particulado. Lo anterior, en consistencia con lo que se presente en la sección "Emisiones" de la DIA o EIA indicada en el numeral 2.5.6, letra a de esta Guía.

Asimismo, es necesario identificar y describir todas las acciones que se realizan en esta instalación y que generan efluentes, por ejemplo, la mantención y el lavado de equipos y maquinarias (camiones hormigoneros o *mixer*). Al respecto, se deben describir las acciones de control y manejo de estos efluentes, tales como el control de derrames, el lavado de piezas engrasadas en un estanque acondicionado y el sistema de tratamiento. Lo anterior, en consistencia con lo que se presente en la sección "Emisiones" de la DIA o EIA indicada en el numeral 2.5.6, letra b de esta Guía.

Además, es necesario identificar y describir las acciones que generan residuos, por ejemplo, la preparación de alimentación y uso del casino de los trabajadores que generan residuos no peligrosos y peligrosos, según corresponda. Lo anterior, en consistencia con lo que se presente en la sección "Residuos" de la DIA o EIA indicada en el numeral 2.5.7, letras a y b de esta Guía, respectivamente.

También el titular debe estar en conocimiento de las normas vigentes para describir el manejo de sustancias peligrosas, normalmente almacenadas

en esta instalación. Al respecto, es necesario indicar que el almacenamiento de sustancias peligrosas se rige por el Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas (Ministerio de Salud, 2015) y, por lo tanto, se debe acreditar su cumplimiento en el capítulo de legislación ambiental aplicable de la DIA o EIA, atendiendo lo dispuesto en su artículo 3°.

c.3. Cierre de la instalación

Se deben describir todas las acciones para el cierre de la instalación de apoyo a las faenas de construcción, como el desmantelamiento de equipamiento, retiro de equipos y maquinaria y las que tiene por objetivo recuperar, reestablecer o proteger los componentes ambientales del medio ambiente intervenido por el proyecto, por ejemplo, las medidas relacionadas con impactos por acondicionamiento de terreno.

d. Habilitación, operación y cierre de las instalaciones para la producción de áridos

Es necesario describir las principales acciones asociadas a la instalación para la producción de áridos, según lo siguiente:

- Habilitación de la instalación.
- Operación para la producción de áridos (que incluye la extracción y procesamiento de material y producción de áridos propiamente tal).
- Cierre de la instalación.
- Obras de impermeabilización del terreno, si corresponde.

Los detalles respecto de la habilitación, uso y cierre de la instalación para la producción de áridos se presentan en el numeral 2.2.5 de la Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental de la Fase de Construcción de Proyectos (Servicio de Evaluación Ambiental, 2012).

e. Habilitación, operación y cierre de las instalaciones para la producción de hormigón

Es necesario describir las principales acciones asociadas a la instalación para la producción de hormigón, de acuerdo a lo que se indica a continuación:

- Habilitación de la instalación.
- Operación para la producción de hormigón.
- Cierre de la instalación.
- Obras de impermeabilización del terreno, si corresponde.

Los detalles respecto de la habilitación, uso y cierre de la instalación para la producción de hormigón se presentan en el numeral 2.2.6 de la Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental de la Fase de Construcción de Proyectos (Servicio de Evaluación Ambiental, 2012).

f. Construcción de edificaciones de servicios y administración

Se deben describir las principales acciones de la construcción de las distintas edificaciones de servicios y administración, indicando características del edificio, materialidad, y profundidad de las fundaciones (m) u otro.

g. Construcción, uso y cierre de las obras o instalaciones para la provisión y almacenamiento de agua de proceso

Se deben describir las principales acciones asociadas a la construcción o habilitación, uso y cierre de esta instalación.

h. Construcción, uso y cierre de las obras o instalaciones para el manejo de aguas servidas

Es necesario describir las principales acciones

asociadas a la instalación, según se señala a continuación:

- Habilitación o construcción de la instalación.
- Manejo de las aguas servidas con sistemas de tratamientos, según corresponda.
- Cierre de la instalación.

Mayores antecedentes se describen en el numeral 2.2.3 de la Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental de la Fase de Construcción de Proyectos (Servicio de Evaluación Ambiental, 2012).

i. Tránsito y funcionamiento de vehículos y maquinarias al interior del emplazamiento del proyecto

Las actividades de la fase de construcción incluyen el tránsito y funcionamiento de vehículos y maquinarias al interior del lugar de emplazamiento del proyecto[22] y en las áreas donde se realizan las faenas, por ejemplo, por el funcionamiento de máquinas excavadoras para el movimiento de tierra, tránsito de camiones con áridos, hormigón y otros insumos. Es necesario describir esta actividad de acuerdo a lo siguiente:

- Lista de actividades como transferencia de material (tierra, áridos y residuos de la construcción), carguío y volteo de camiones (t/mes); vehículos y maquinarias asociadas.
- Distancia recorrida, considerando el total de vehículos y maquinarias (km/mes).
- Tiempo de operación, considerando el total de vehículos o maquinarias (h/mes).

j. Transporte de insumos, residuos y mano de obra

Es necesario describir la actividad de transporte de insumos, residuos y mano de obra fuera del área de emplazamiento del proyecto, de acuerdo a lo siguiente:

- Región (es) y comuna(s) por las que se realizará el transporte.
- Rutas de transporte y su carpeta de rodado.
- Identificación de la instalación de origen o lugar de carga y de destino o descarga.
- Tipo de vehículos de transporte como camión, tren o su combinación, otro.
- Tipo de carga a transportar (residuos peligrosos y no peligrosos, otro), cantidad (ton/día) y tipo de embalaje.
- Frecuencia de viajes de ida y regreso (número de viajes promedio por unidad de tiempo y número máximo de viajes).
- Distancia recorrida (km/mes).

Mayores detalles en la Guía para la Descripción de la Acción del Transporte Terrestre en el SEIA (Servicio de Evaluación Ambiental, 2017a).

Al respecto, a modo de ejemplo, se debe describir el transporte de componentes tales como las aspas de los aerogeneradores, que debido a su gran envergadura podrían generar impactos ambientales (ver Fotografía 5).

22 Esta actividad se describe para estimar emisiones atmosféricas.

FOTOGRAFÍA 5. **Ejemplo de transporte de las aspas de un aerogenerador hacia el emplazamiento de un proyecto**

Fuente: www.pixabay.com

k. Construcción de las partes y obras de una central eólica

Se deben describir las principales acciones de construcción o habilitación de las partes y obras o correspondientes métodos de construcción, instalación o montaje, según se presenta a continuación:

- Construcción de las fundaciones y plataformas de montaje (esta última en caso de ser requerida), indicando la profundidad de las excavaciones.
- Montaje de aerogeneradores (ver Fotografía 6), describiendo su procedimiento, cantidad de grúas a utilizar (principal y más pequeñas de apoyo).
- Construcción de los conductores de energía eléctrica.
- Construcción de las edificaciones de servicio y administración.
- Construcción de los edificios o salas de operación y control.
- Construcción de las obras o instalaciones para el manejo de aguas servidas.
- Construcción de las instalaciones para la provisión y almacenamiento de aguas de proceso.
- Construcción de las instalaciones para el acondicionamiento de aguas de proceso.
- Construcción de las instalaciones para el manejo y tratamiento de aguas de proceso.
- Construcción de las subestaciones eléctricas, describiendo las acciones de construcción y habilitación en caso de conectarse a una subestación eléctrica existente, entre otras.
- Construcción de las líneas o tendidos eléctricos, describiendo el método de instalación o construcción y distinguiendo según se trate de una línea aérea o subterránea.
- Construcción o habilitación de otras partes y obras, según corresponda.

FOTOGRAFÍA 6. **Ejemplo de montaje del rotor con las aspas de un aerogenerador**

Fuente: www.pixabay.com

l. Otras acciones

En caso de considerar otras acciones durante la fase de construcción, se debe describir al menos según lo siguiente:

- Identificación y descripción de la actividad.
- Frecuencia de ejecución de la actividad.
- Residuos y emisiones asociadas a la actividad.

2.5.2 Cronología

Respecto de la cronología de ejecución de la fase de construcción del proyecto indicar:

- Fecha estimada de inicio de la fase de construcción e indicación de la parte, obra o acción que establezca el inicio y término de esta fase.
- Cronograma de las principales acciones asociadas a esta fase, utilizando cualquier herramienta de representación gráfica del progreso del proyecto o actividad, por ejemplo, carta Gantt.

2.5.3 Mano de obra

Es necesario referirse a la mano de obra que utilizará el proyecto en su fase de construcción, indicando lo siguiente:

a. Cantidad

Estimar la cantidad de mano de obra, sean estos dependientes del titular del proyecto o de terceros (empresas contratistas), indicando:

- Número de trabajadores máximo.
- Número de trabajadores promedio.

b. Servicios higiénicos

En los servicios higiénicos[23] utilizados por la mano de obra del proyecto se generan aguas servidas provenientes de baños químicos, que se recolectan mediante la conexión provisoria a la red u otra alternativa, las cuales se deben describir en la sección "Emisiones" de la DIA o EIA indicada en el numeral 2.5.6, letra b.1 de esta Guía.

c. Alimentación

En los servicios de alimentación[24] suministrados a la mano de obra en un casino, cocina u otro, se generan aguas servidas, las cuales se deben describir en la sección "Emisiones" de la DIA o EIA indicada en el numeral 2.5.6, letra b.1 de esta Guía.

d. Alojamiento

Es necesario señalar si se considera alojamiento[25] para la mano de obra. De ser así, relacionar con la instalación para el alojamiento o habitabilidad indicada en la sección "Partes y obras" de la DIA o EIA, especificando la capacidad de alojamiento según número de camas. En caso de no considerar alojamiento para la mano de obra, se debe justificar.

e. Transporte

En caso de no considerar el alojamiento se debe considerar el transporte por traslado de mano de obra y cantidad de viajes por día.

2.5.4 Suministros o insumos básicos

Es necesario estimar y describir los suministros o insumos básicos considerando todas las partes, obras y acciones de la fase de construcción del proyecto, según lo siguiente:

a. Agua

Normalmente se requiere agua para realizar determinadas actividades de la construcción del proyecto. Este insumo se debe describir de acuerdo a lo siguiente:

- Indicación de las actividades en que se utilizará el agua, por ejemplo, en la producción de hormigón y riego de la carpeta de caminos de tierra o ripio.
- Cantidad por unidad de tiempo (l/mes, l/día, m^3/año, otro).
- Fuente de abastecimiento, indicando:
    - Tipo: red pública, río, lago, humedal, vertiente, agua subterránea, estuario, mar u otro.
    - Ubicación georreferenciada del punto de captación de agua, en caso de corresponder, por ejemplo, ubicación de pozos.
    - Modo de provisión: propio o tercero.
- En el caso que se contemple el almacenamiento y conducción del agua, indicar las obras correspondientes descritas en la sección "Partes y obras" de la DIA o EIA.

23 Ref. artículo 18 c.5 y artículo 19 a.5 del Reglamento del SEIA
24 Ref. artículo 18 c.5 y artículo 19 a.5 del Reglamento del SEIA
25 Ref. artículo 18 c.5 y artículo 19 a.5 del Reglamento del SEIA

Se hace presente que el suministro agua, al igual que los demás suministros, se debe describir en esta sección de la DIA o EIA, considerando todas las actividades o procesos que impliquen su uso o la requieran, y en las respectivas fases.

b. Energía eléctrica

Normalmente se requiere energía eléctrica para realizar determinadas actividades de esta fase. Este insumo se debe describir de acuerdo a lo siguiente:

- Cantidad (kWh).
- Forma de provisión: conexión a la red, grupos electrógenos y obras relacionadas, en consistencia con lo que se indique en la sección "Partes y obras" de la DIA o EIA, u otra forma.
- Cantidad de grupos electrógenos requeridos. Indicar la potencia (kW, kVA) de cada equipo, tipo de combustible y régimen de operación (respaldo o emergencia, continuo, entre otros), si corresponde.
- Nombre de las actividades que requieren energía eléctrica.
- Cantidad de estanques de combustible para los grupos electrógenos, indicando la capacidad de estos y días de autonomía, si corresponde.
- Destino: indicar la o las actividades en que se usará la energía.

c. Sustancias peligrosas

Es necesario identificar cada una de las sustancias peligrosas que se usarán en la fase de construcción del proyecto, tales como: combustibles, pinturas, aditivos y solventes, entre otros. Lo anterior, según lo siguiente:

- Clase de sustancia, según la NCh 382 Of. 2017, o la que la reemplace.
- Composición de la sustancia peligrosa.
- Cantidad requerida por unidad de tiempo (l/año, m^3/año, kg/año).
- Forma de provisión: propio o tercero.
- Forma de almacenamiento. Esto debe ser relacionado con la bodega o instalación para el almacenamiento de la sección "Descripción de las partes y obras permanentes" indicada en el numeral 2.4.3 letras f y g2 de la presente Guía.
- Destino o uso de las sustancias peligrosas. Esto debe ser asociado al nombre de las actividades de la sección "Acciones" indicada en el numeral 2.5.1 de esta Guía.
- Hoja de datos de seguridad respectiva.

d. Equipos y maquinarias

Es necesario identificar las principales máquinas y equipos que se utilizarán en la fase de construcción y asociarlos al nombre de las actividades en las que se ocuparán, descritas en la sección "Acciones" de la DIA o EIA.

Asimismo, indicar si se contempla la actividad de mantenimiento de equipos y maquinaria. En este caso, es necesario especificar donde se realizará, relacionándola con la sección "Partes y obras" de la DIA o EIA y describir dicha actividad.

La descripción de equipos y maquinarias se presenta en el numeral 2.3.4 de la Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental de la Fase de Construcción de Proyectos (Servicio de Evaluación Ambiental, 2012).

Para estimar las emisiones atmosféricas que generan el funcionamiento de equipos y maquinarias a combustión, por ejemplo, grúas de izaje de los componentes de los aerogeneradores, así como los grupos electrógenos, estos se deben describir de acuerdo a lo siguiente:

- Nombre.
- Potencia (hp, kW).
- Tiempo de operación diaria (h/día).
- Tiempo total de operación (h/día, h/año).

e. Áridos

Los áridos pueden ser utilizados tanto en las obras de relleno como en la producción de hormigón. Este insumo se debe describir de acuerdo a lo siguiente:

- Cantidad total (m^3) y tasa de consumo (m^3/día, m^3/mes).
- Modo de provisión:
    - En caso de que se contemple la provisión de áridos por un tercero, el titular debe declarar que estos provendrán de una planta o cantera autorizada. Se podrá identificar la fuente, indicando el nombre de la cantera o yacimiento.
    - En caso de que se contemple la extracción de áridos propiamente tal, describir las "Instalaciones para la producción de áridos" en la sección "Partes y obras" y la actividad "Habilitación, operación y cierre de la instalación para la producción de áridos" en la sección "Acciones", ambos de la DIA o EIA.
    - Acopio de áridos: relacionarlo con las "Instalaciones para el acopio de áridos" de la sección "Partes y obras" de la DIA o EIA.
- Destino: identificar la o las actividades en las cuales se usarán los áridos.

f. Hormigón

El hormigón es requerido para la construcción de las fundaciones. Este insumo se debe describir de acuerdo a lo siguiente:

- Cantidad total (m^3) y tasa de consumo (m^3/día, m^3/mes).
- Modo de provisión:
    - Indicar si se contempla la provisión de hormigón por un tercero o se produce en la faena.
    - En caso de que el proyecto contemple la producción de hormigón, se debe describir las "Instalaciones para la producción de hormigón" en la sección de "Partes y obras" y la actividad "Habilitación, uso y cierre de la instalación para la producción de hormigón" en la sección "Acciones" de la DIA o EIA.
- Destino: identificar la o las actividades en las cuales se usará el hormigón.

g. Fierro

El fierro es requerido para la construcción de las fundaciones y plataformas de montaje. Este insumo se debe describir de acuerdo a lo siguiente:

- Cantidad total (m^3) y tasa de consumo (m^3/día, m^3/mes).
- Modo de provisión: indicar si se contempla la provisión de fierro por un tercero.
- Destino: identificar la o las actividades en las cuales se usará el fierro.

h. Otros insumos

De considerarse otros insumos relevantes para la fase de construcción, deben ser indicados, señalando:

- Nombre del insumo.

- Cantidad requerida.
- Condiciones de almacenamiento, relacionándolo con la parte u obra destinada para este fin.
- Destino: asociarlo a la o las actividades en que se utilizará.

i. Tabla resumen de los suministros e insumos básicos

Es necesario adjuntar una tabla de resumen de todos los suministros e insumos básicos de la fase de construcción.

2.5.5 Extracción de recursos naturales

Esta tipología de proyecto puede requerir para satisfacer sus necesidades la extracción o explotación de algún recurso natural renovable, como agua o forestal. En caso de corresponder, es necesario considerar todos los recursos e indicar la ubicación y cantidad de recursos naturales renovables a extraer o explotar por el proyecto. Al respecto, describir al menos lo siguiente:

- Nombre del recurso natural explotado o extraído.
- Cantidad anual (m^3/año, t/año) y total (m^3, t) requerida.
- Lugar de explotación o extracción, ubicación georreferenciada.
- Superficie (m^2, ha) del sitio de explotación o extracción.

La descripción detallada del o los recursos naturales a extraer o explotar se debe realizar en la sección "Suministros o insumos básicos" de la DIA o EIA, según los ítems y descriptores indicados en el numeral 2.5.4 de la presente Guía.

2.5.6 Emisiones

Para efectos de la evaluación ambiental las emisiones de un proyecto se clasifican en:

a. Emisiones a la atmósfera.
   - a.1 Material particulado y gases.
   - a.2 Olor.

b. Efluentes.
   - b.1 Aguas servidas.
   - b.2 Otros efluentes.

c. Ruido.

d. Vibración.

e. Campos electromagnéticos.

f. Otras emisiones.

a. Emisiones a la atmósfera

Para la estimación de las emisiones atmosféricas, el SEA ha puesto a disposición de los titulares, el texto Recopilación y Sistematización de Factores de Emisión al Aire, donde se presentan factores de emisión basados en actividad o proceso productivo, con la finalidad de asegurar una adecuada evaluación de impacto ambiental del componente aire, en relación con la protección de la salud de las personas y los recursos naturales, en el marco del SEIA (Servicio de Evaluación Ambiental, 2015a).

Dicho documento consiste en la recopilación de datos sobre la estimación de emisiones atmosféricas y su correspondiente sistematización, de fácil uso y aplicación por parte de los titulares de los proyectos que ingresan al SEIA.

a.1. Material particulado y gases

Estimar las emisiones a la atmósfera de material particulado (MP_{10}, $MP_{2.5}$, entre otros) y gases (NO_x, CO, SO_2, entre otros) durante la fase de construcción del proyecto considerando todas las fuentes. Para cada fuente identificada se debe indicar lo siguiente:

- Nombre de la o las actividades que generan emisiones, según lo indicado en la sección "Actividades" de la DIA o EIA, identificando las acciones específicas las generan.
- Descripción de la fuente, indicando si es estacionaria (fija) o móvil; difusa o puntual.
- Tasa de emisión (kg/día), metodología de estimación y memoria de cálculo.
- Meses en que se generan las emisiones asociados al cronograma de actividades de esta fase del proyecto.

Las actividades propias de la fase de construcción, que constituyen fuentes generadoras de emisiones a la atmósfera de material particulado, por mencionar algunas, son las siguientes:

- Acondicionamiento del terreno: escarpe, excavaciones o relleno.
- Transferencia de material, carguío y volteo de camiones: tierra, áridos y residuos de la construcción.
- Tránsito o circulación de camiones y maquinaria por caminos.
- Erosión de material acopiado en pila (tierra y áridos).
- Actividades constructivas de las obras.

Es posible que se consideren medidas relacionadas con emisiones fugitivas a la atmósfera de polvo y material particulado, tales como:

- Medida de riego de la carpeta de caminos de tierra o ripio con agua.
- Medida de cubrimiento de la carpeta de caminos de tierra o ripio con supresor de polvo (bischofita o similar).

La descripción de estas medidas se puede revisar en la sección 3.2.4 de la Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental de la Fase de Construcción de Proyectos (Servicio de Evaluación Ambiental, 2012).

Otras medidas para el control de emisiones que pueden considerarse son las siguientes:

- Humectación de pilas de acopio de tierra.
- Compactación y estabilización de la zona de tránsito de maquinarias y vehículos.
- Cubierta de lona o malla Rachel en las pilas de acopio de tierra, áridos y escombros.
- Limitar la velocidad máxima de circulación de vehículos.
- Evitar el funcionamiento del motor en vehículos detenidos.
- Ubicación de las actividades de corte con sierra en un recinto cerrado.
- Mezcla y molienda de materiales mediante procesos húmedos.
- Cierre tipo panel (OSB o similar) en el deslinde del predio de la obra cuando esta colinde con viviendas.
- Instalación de cortavientos de malla Raschel en el perímetro de la instalación o recinto donde se generan emisiones fugitivas de polvo y material particulado, tales como área de acopio de áridos y sector de producción de hormigón.
- Transporte de materiales en camiones, con un

límite de carga máximo de la tolva en 10 cm por debajo de esta.

— Lavado del lodo de las ruedas de los vehículos que abandonen las faenas.

a.2. Olor

Es necesario identificar las potenciales fuentes que generan emisiones de olor y la presencia de población receptora, durante la fase de construcción del proyecto. Para cada una de las fuentes identificadas se debe indicar lo siguiente:

— Nombre de las partes y obras que generan olor, de acuerdo a lo indicado en la sección "Partes u obras" de la DIA o EIA.

— Nombre de las actividades que generan olor, relacionándolas con la sección "Acciones" de la DIA o EIA.

— Tipo de fuente, distinguiéndose los siguientes tipos: fuente puntual, fuentes difusas, fuentes difusas activas, fuentes difusas pasivas, fuentes fugitivas (Instituto Nacional de Normalización, 2010).

— Régimen de emisión de olor, indicando si es permanente, periódico u ocasional; características de funcionamiento de la fuente, como tiempo de funcionamiento, frecuencia, condiciones de operación.

— Períodos en que se genera la emisión de olor asociados al cronograma de actividades de esta fase del proyecto.

— Medidas consideradas para el manejo y control del olor, las cuales se pueden clasificar en:

- Medidas asociadas al diseño del proyecto, por ejemplo, la implementación de una técnica de reutilización de gases odoríficos en que los gases que se generan en un proceso se reutilizan como fuente de energía en otro proceso; encapsulamiento de las unidades o fuentes generadoras de olor.
- Medidas asociadas a mejores prácticas en procesos potencialmente generadores de olor, por ejemplo, la aplicación de un protocolo de mantenimiento de equipos y maquinarias que durante su funcionamiento constituyen fuentes de olor.
- Medidas tecnológicas de abatimiento y control de olores, como lavadores de gases, oxidación térmica, adsorción por carbón activado, adsorción por adición química, biofiltración, evaporador de contacto directo, precipitación electrostática, inyección de ozono y contenedores cerrados, entre otros.

Junto con identificar las medidas a adoptar, se deben señalar los indicadores de eficacia de estas.

b. Efluentes

b.1. Aguas servidas

Se debe estimar la cantidad de agua servida a generar durante la fase de construcción del proyecto (volumen por unidad de tiempo), su manejo y disposición final, según se indica a continuación.

- Baños químicos

En el caso del uso de baños químicos, el manejo del agua servida se debe describir de acuerdo a lo siguiente:

— Número de baños químicos.

— Frecuencia de retiro del agua servida.

— Tiempo de utilización de baños químicos en el emplazamiento del proyecto (meses).

— Eliminación: el titular debe declarar que la eliminación del agua servida proveniente de baños químicos se realizará en una instalación autorizada para estos efectos, en caso de corresponder. Además, podrá indicarse el nombre de la empresa, nombre y dirección de la instalación y la resolución de autorización de la Autoridad Sanitaria.

- Recolección, tratamiento y eliminación del agua servida

En el caso que se contemple un sistema particular de recolección, tratamiento y eliminación del agua servida, se debe describir según lo siguiente:

— Obra o equipamiento, relacionándola con la información proporcionada al respecto en la instalación para el manejo del agua servida identificada en la sección "Partes y obras" de la DIA o EIA.

— Tipo de tratamiento y su descripción, relacionándolo con la información proporcionada en las obras o instalaciones para el manejo de aguas servidas identificadas en la sección "Descripción de las partes y obras temporales y permanentes" de la DIA o EIA.

— Caudales (volumen por unidad de tiempo) de entrada de agua servida y de salida de agua a eliminar.

— Caracterización fisicoquímica y microbiológica del agua servida y cuando corresponda del agua tratada.

— Período de residencia del agua en las distintas unidades que componen el sistema.

— Residuos sólidos generados por el tratamiento (lodos), consistente con lo que se informe al respecto en la sección "Residuos" de la DIA o EIA.

— Descarga o eliminación del agua servida tratada, señalando lo siguiente:

- Tipo de disposición final, indicando si el agua tratada se dispondrá por infiltración, mediante riego del terreno, en un cauce u otro destino.
- En el caso que la descarga sea dispuesta en un cauce de un curso superficial de agua, indicar el nombre del cuerpo receptor, las características hidrológicas y de calidad de este, la descripción de la obra para la descarga y la ubicación georreferenciada de esta.
- En el caso que el agua se elimine mediante el riego de terrenos, indicar la superficie a regar, las características del terreno y la frecuencia del riego.
- En el caso que el agua se elimine mediante infiltración, indicar la profundidad de la napa en su nivel máximo de agua, desde el fondo del pozo o cámara filtrante, las características del terreno y cantidad necesaria para filtrar.

b.2. Otros efluentes

Es necesario estimar los efluentes que se generan en la ejecución de las actividades de construcción del proyecto considerando todas las fuentes. Por ejemplo, para la producción de hormigón, lavado de equipos o camiones y lavado del lodo de las ruedas de vehículos que abandonen las faenas (residuos líquidos).

Para cada fuente identificada se debe indicar lo siguiente:

— Nombre de la o las actividades que generan los efluentes, según lo indicado en la sección "Actividades" de la DIA o EIA, identificando las acciones específicas que lo generan.

— Cantidad por unidad de tiempo, especificando valores máximos y medios (l/mes, l/día, m^3/año, otro).

- Régimen de generación: permanente o continuo, intermitente u ocasional.
- Calidad o caracterización del efluente, la que podrá realizarse a partir de la información generada por la operación de actividades similares, información bibliográfica u otras fuentes.

En el caso que el generador o titular contemple un sistema propio de manejo o tratamiento y la eliminación de los efluentes, se debe indicar lo siguiente:

- Obra o equipamiento para el manejo de los efluentes, relacionándolo con la información proporcionada al respecto en la sección "Partes y obras" de la DIA o EIA.
- Capacidad de diseño del sistema y el tipo de tratamiento o tecnología de abatimiento de contaminantes, consistente con la información proporcionada al respecto en la sección "Partes y obras" de la DIA o EIA.
- Descripción del sistema, diagrama de flujo y balance de masa.
- Caudales (volumen por unidad de tiempo) de entrada de agua cruda y de salida de agua a eliminar, y si corresponde, el detalle de caudales de entrada y salida y el período de residencia del agua en cada una de las unidades que componen el sistema.
- Caracterización fisicoquímica y microbiológica del agua cruda y del agua tratada.
- Residuos sólidos generados por el tratamiento, relacionándolo con lo informado en la sección "Residuos" de la DIA o EIA.
- Descripción de la descarga, evacuación o eliminación de los efluentes, indicando:
    - Características de la obra física.
    - Nombre de la descarga y su georreferencia.
    - Destino: agua subterránea, cuerpo de agua superficial o marina, alcantarillado público, suelo, otro.

Se hace presente que si la descarga califica como fuente emisora de acuerdo a las normas de emisión vigentes, el titular debe entregar los antecedentes para mostrar el cumplimiento de la norma respectiva en el capítulo de legislación ambiental aplicable de la DIA o EIA.

En el caso que se contemple la conexión provisoria a la red de alcantarillados de aguas servidas, ya sea para descargar aguas servidas u otros efluentes, debe identificarse la red y adjuntar el certificado de factibilidad de la empresa sanitaria. De ser así, se debe ser consistente con lo expresado en el capítulo de legislación ambiental aplicable de la DIA o EIA, con relación al cumplimiento del Decreto Supremo N°609, de 1998, que establece la Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Sistemas de Alcantarillado (Ministerio de Obras Públicas, 1998).

Asimismo, en caso de que se contemple la descarga de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales, la información debe ser consistente con lo expresado en el capítulo de legislación ambiental aplicable de la DIA o EIA, con relación al cumplimiento del Decreto Supremo N°90, de 2000, que Establece Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales (Ministerio Secretaría General de la Presidencia, 2000).

c. Ruido

Es necesario estimar las emisiones de ruido de la fase de construcción del proyecto, considerando todas las fuentes que generan niveles de potencia

sonora o nivel de presión sonora, clasificándolas en fuentes emisoras reguladas por el DS N°38, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente (DS N°38/2011 MMA)[26] y fuentes no reguladas por el DS N°38/2011.

c.1. Fuentes emisoras reguladas por el DS N° 38/2011 MMA

En el marco de esta norma se entiende como fuente emisora de ruido *"toda actividad productiva, comercial, de esparcimiento y de servicios, faenas constructivas y elementos de infraestructura que generen emisiones de ruido hacia la comunidad"*[27].

Respecto de cada fuente emisora de ruido se debe indicar, a lo menos, lo siguiente:

- Características de la fuente:
  - Nombre, relacionándola con la sección "Partes u obras", "Acciones", "Suministros o insumos básicos: equipos y maquinarias" de la DIA o EIA, según corresponda.
  - Ubicación: distancia de la fuente al receptor más cercano; área rural o urbana. Si se ubica en un área urbana se debe identificar el instrumento de planificación territorial que le es aplicable al proyecto, indicando la zona definida por dicho instrumento y los usos de suelo permitidos en esta.
  - Dimensiones, incluyendo altura media.
  - Períodos de funcionamiento asociado al cronograma de actividades de la fase; indicando si corresponde a período diurno o nocturno.
- Niveles de emisión o presión sonora.

En lo que corresponda a la evaluación ambiental del proyecto, el titular debe informar sobre el ruido teniendo a la vista la Resolución Exenta N°693 de 21 de agosto de 2015, de la Superintendencia del Medio Ambiente, que Aprueba Contenido y Formato de las Fichas para Informe Técnico del Procedimiento General de Determinación del Nivel de Presión Sonora Corregido, incluyendo los documentos que esta aprueba (Superintendencia del Medio Ambiente, 2015).

Asimismo, esta información debe ser consistente con lo que se indique respecto de la estimación de los niveles de potencia sonora o nivel de presión sonora del capítulo de legislación ambiental aplicable de la DIA o EIA, relativo al cumplimiento del DS N°38/2011.

c.2. Fuentes no reguladas por el DS N° 38/2011 MMA

Se excluyen como fuentes emisoras reguladas por el DS N°38/2011 MMA las indicadas en el artículo 5° de la misma, siendo de interés para la evaluación ambiental de este tipo de proyecto las siguientes: tránsito vehicular, tránsito ferroviario, voladuras o tronaduras, entre otras (tránsito aéreo, tránsito marítimo).

- Tránsito vehicular

La estimación de niveles de potencia sonora o nivel de presión sonora generados por el tránsito vehicular se debe realizar utilizando algún modelo, como los siguientes:

- RLS90
- SP48 o SP 96 (países nórdicos que incluye Reino de Suecia)

26 Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a partir de la Revisión del Decreto N°146, de 1997, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (Ministerio del Medio Ambiente, 2011).

27 Ref. artículo 6 números 1, 2, 3, 4, 10, 12 y 13 del Decreto Supremo N°38, que Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica (Ministerio del Medio Ambiente, 2011)

- CoRTN (Reino Unido)
- STL86 (Suiza)
- FHWA (EEUU)

Los parámetros que estos consideran, en general, son los siguientes: flujo y composición del tránsito vehicular; geometría de la calle, número de pistas, tipo de carpeta de rodado, velocidad de circulación según composición vehicular, topografía, edificaciones del entorno y condiciones meteorológicas.

En cualquier caso, se debe indicar la ubicación de la fuente y la distancia de esta al receptor más cercano. Asimismo, las características del tránsito vehicular deben asociarse a las "Acciones" del proyecto, en consistencia con el cronograma de actividades de la DIA o EIA, según corresponda. Además, las características de la vía deben relacionarse con la información proporcionada en los numerales 2.3.2 "Representación cartográfica, representación del proyecto en relación con los caminos de accesos" y 2.4.1 "Descripción de las partes y obras temporales y permanentes", letra a "Caminos de accesos temporales y permanentes" de la presente Guía, según corresponda.

- Tránsito ferroviario

Es poco probable que este tipo de proyecto contemple tránsito ferroviario, de ser así, se deben estimar los niveles de potencia sonora o nivel de presión sonora generados por este tránsito, considerando los ítems y descriptores presentados en la Guía para la Descripción de Proyectos de Desarrollo Minero de Cobre y Oro-plata en el SEIA (Servicio de Evaluación Ambiental, 2017b).

- Voladuras o tronaduras

Para la estimación de niveles de potencia sonora o nivel de presión sonora por voladuras o tronaduras, se recomienda usar el modelo de reducción de raíz cúbica[28] que utiliza, entre otros, los siguientes parámetros: meteorología, topografía, distancia entre lugar de la tronadura al punto receptor de medición, carga utilizada y diseño de la tronadura.

En cualquier caso, se debe indicar la ubicación de la fuente y la distancia de esta al receptor más cercano. Asimismo, el lugar en que se realiza la tronadura se debe asociar a las "Acciones" del proyecto, en consistencia con el cronograma de actividades de la DIA o EIA, según corresponda.

d. Vibración

Es necesario estimar las emisiones de vibración que se generan en la ejecución de las actividades de construcción del proyecto considerando todas las fuentes, tales como: maquinarias rotativas, flujos turbulentos, vibradores de proceso, fuentes móviles (vehículos livianos, pesados y ferrocarriles), fuentes impulsivas causadas por impactos, golpes o ruptura de material (por ejemplo, chancado, molienda), entre otras.

Respecto de las emisiones de vibración en faenas de construcción, la FTA (*Hanson et al.*, 2006) establece un método basado en los parámetros Velocidad *Peak* de las Partículas (PPV: *Peak Particle Velocity* [mm/s e in/s -del inglés *inches*, pulgadas-]) y Nivel de Velocidad de Vibración (Lv, velocidad rms).

28 También conocido como el método de López Jimeno, dado que se cita como parte las recomendaciones establecidas en su libro "Manual de perforación y voladura de roca".

Adicionalmente se recomienda el uso del estándar británico BS 5228-2 (*British Standards Institution*, 2009) el que presenta tablas con datos históricos de mediciones de vibración efectuadas para diferentes fuentes y faenas emisoras que permiten una estimación de las velocidades peak de partículas resultantes (PPV en mm/s) para una variedad de factores de escala y rangos de parámetros.

Se hace presente que el titular del proyecto debe seleccionar y justificar el uso del modelo de estimación de vibración asociado a cada fuente.

En cualquier caso se debe indicar la ubicación de la fuente y su distancia a receptores más cercanos, incluyendo edificaciones. También el período de funcionamiento de la fuente (diurno, nocturno, otro) se debe asociar a las "Acciones" del proyecto, en consistencia con el cronograma de actividades de la DIA o EIA, según corresponda.

La información de vibración de esta sección debe ser consistente con lo que se indique en la DIA o EIA sobre la predicción y evaluación de impactos generados por emisiones de vibración.

e. Otras emisiones

Es necesario estimar otras emisiones como emisiones de campos electromagnéticos, radiactivas y lumínicas, en caso de producirse. Por ejemplo, emisiones lumínicas generadas por alumbrado de alta potencia utilizado en las faenas de construcción durante horario nocturno.

2.5.7 Residuos

Como resultado de la realización de las distintas actividades de la fase de construcción del proyecto se generan residuos, los que se clasificarán atendiendo sus características de peligrosidad.

Clasificación por peligrosidad

El respel es el residuo o mezcla de residuos que presenta un riesgo para la salud pública o efectos adversos al medio ambiente, ya sea directamente o debido a su manejo actual o previsto (Ministerio de Salud, 2003).

La determinación de las características de peligrosidad de un residuo se debe hacer sobre la base de lo dispuesto en el Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos (Ministerio de Salud, 2003) y Resolución Exenta N°292, que Fija Las Metodologías de Caracterización de Residuos Peligrosos (Ministerio de Salud, 2005a).

Según corresponda, el respel se debe identificar de acuerdo a:

- La clasificación atendiendo sus características de peligrosidad[29] (toxicidad aguda, toxicidad crónica, toxicidad extrínseca, inflamabilidad, reactividad, corrosividad).
- La clasificación de peligrosidad según el residuo se encuentre incluido en: lista A, lista I, lista II, lista III[30], sustancias químicas tóxicas agudas, sustancias químicas tóxicas crónicas, envases de plaguicidas. En ambos casos, además de clasificar el residuo, se deben identificar y especificar sus propiedades, código y características, de acuerdo a lo establecido en el Reglamento.
- Otras clasificaciones no comprendidas por el Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos

29 Ref. artículos 10 y 11 del Decreto Supremo N°148, de 2003, del Ministerio de Salud, Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos (Ministerio de Salud, 2003)

30 Ref. artículos 18, 19 y 90 del Decreto Supremo N°148, de 2003, del Ministerio de Salud, Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos (Ministerio de Salud, 2003)

Peligrosos, tal como el residuo radiactivo.

Adicionalmente, se puede consultar el documento Guía Criterios para la Aplicación del Reglamento Residuos Peligrosos en el SEIA (Comisión Nacional del Medio Ambiente, 2005).

Por su parte, el residuo no peligroso es aquel que no presenta alguna de las mencionadas características de peligrosidad.

Los residuos que genera el proyecto en la fase de construcción deben identificarse y describirse según se presenta a continuación:

a. Residuos no peligrosos

Cada uno de los residuos no peligrosos debe describirse en consideración a los siguientes aspectos:

- Identificación de los residuos como residuos sólidos domiciliarios y asimilables (materia orgánica, papeles, cartones, plásticos, vidrios, entre otros), residuos sólidos asimilables, lodos provenientes del sistema de tratamiento de aguas servidas[31], residuos industriales no peligrosos, entre otros.
- Cantidad estimada (kg/día, kg/mes) respecto de cada tipo de residuo que se identifique.
- Almacenamiento:
  - Lugar de almacenamiento de los residuos, relacionándolo con el recinto o bodega que se indique en la sección "Partes y obras" de la DIA o EIA.
  - Condiciones de almacenamiento de los residuos: contenedores, estanterías u otros.
  - Tiempo de almacenamiento indicando la frecuencia de retiro.
- Transporte: el titular debe indicar si contempla el transporte de los residuos no peligrosos o si este lo realizará un tercero autorizado, en este último caso, él debe declarar que el transporte lo realizará una persona o empresa autorizada para estos efectos y podrá indicar el nombre de la empresa y la resolución de autorización de la Autoridad Sanitaria[32].
- Eliminación: el titular debe declarar que la eliminación de los residuos se realizará en un lugar autorizado.
- Valorización: en caso de considerar la valorización de los residuos, el titular debe indicar si se realizará mediante reutilización, reciclaje, valorización energética, según corresponda.

b. Residuos peligrosos

La descripción de cada uno de los respel debe hacerse indicando lo siguiente:

b.1. Identificación y clasificación de los respel

Al respecto es necesario indicar lo siguiente:

31 Almacenamiento, tratamiento, transporte y/o disposición final de los lodos (manejo) se debe realizar según lo establecido en el Reglamento para el Manejo de Lodos Generados en Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (Ministerio Secretaría General de la Presidencia, 2009).

32 Según lo dispuesto en el artículo 19 del Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo, las empresas que realicen el tratamiento o disposición final de sus residuos industriales fuera del predio, sea directamente o a través de la de terceros, deberán contar con autorización sanitaria, previo al inicio de tales actividades (Ministerio de Salud, 1999).

Para obtener dicha autorización, la empresa que produce los residuos industriales deberá presentar los antecedentes que acrediten que tanto el transporte, el tratamiento, como la disposición final es realizada por personas o empresas debidamente autorizadas por el Servicio de Salud correspondiente.

- Identificación de cada residuo (paños con hidrocarburos, grasas y aceites lubricantes usados, filtros de aceites, envases metálicos y plásticos vacíos contaminados o con restos de pinturas o solventes) y su respectiva característica de peligrosidad.
- Cantidad estimada (kg/día, kg/mes).
- Nombre de la o las actividades o acciones que generan el respel, de acuerdo a lo que se indique en la sección "Acciones" de la DIA o EIA.

b.2. Almacenamiento de los respel

Al respecto es necesario indicar lo siguiente:

- Instalación u obra para el almacenamiento, relacionándolo con la información proporcionada en la sección "Partes y obras" de la DIA o EIA, descrita en el numeral 2.4.3, letra g2 de esta Guía.
- Descripción del almacenamiento, incluyendo entre otros, la descripción de contenedores y la frecuencia de recolección del residuo, en consistencia el Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos, normativa ambiental aplicable cuyo cumplimiento se debe acreditar en el capítulo de legislación ambiental aplicable de la DIA o EIA.

b.3. Transporte de los respel a una instalación para su tratamiento y eliminación

Al respecto es necesario indicar lo siguiente:

- Transporte: el titular debe indicar si contempla el transporte o si este lo realizará un tercero autorizado. En este último caso, él debe declarar que el transporte de respel lo realizará una persona autorizada para estos efectos y podrá indicar el nombre de la empresa y la resolución de autorización de la Autoridad Sanitaria.
- Eliminación: el titular debe declarar que la eliminación de los respel se realizará en una instalación autorizada para estos efectos. Además, podrá indicarse el nombre de la empresa, el nombre y la dirección de la instalación y la resolución de autorización de la Autoridad Sanitaria.
- Valorización: en caso de considerar la valorización de los residuos, el titular debe indicar si se realizará mediante reutilización, reciclaje, valorización energética, según corresponda.

Cabe tener presente que al transporte e instalaciones necesarias para la operación del sistema de transporte de respel le es aplicable el PAS establecido en el artículo 143 del Reglamento del SEIA. En el caso que el titular contemple realizar el transporte de sus respel, en el capítulo de legislación ambiental aplicable de la DIA o EIA, se deben presentar los contenidos técnicos y formales para acreditar el cumplimiento de los requisitos de otorgamiento de este PAS, de acuerdo a lo establecido en dicho artículo. Este PAS es aplicable cuando los titulares son los que efectúan el transporte en vehículos propios y que estén autorizados como transportista de respel propiamente tal. Este PAS no aplica en caso de que el titular contrate los servicios de una empresa de transporte autorizada o que siendo generador de respel, el transporte lo realice en vehículos propios, en cantidades menores a 6 kg de tóxicos agudos o de 2 t de cualquier otra clase de respel, según lo establecido en el artículo 42 del Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos.

2.5.8 Situaciones de riesgos o contingencias

Algunas de las contingencias que se pueden presentar en una central eólica durante la fase de construcción son las siguientes:

- Respecto al manejo de sustancias peligrosas y respel, se produce contingencia cuando suceden

derrames de combustibles o aceites lubricantes y aceites lubricantes usados, respectivamente.

- En relación con las aguas servidas, particularmente lodos provenientes de baños químicos o sanitarios portátiles, se produce contingencia cuando el gestor del transporte o eliminación no puede realizar el servicio con la frecuencia comprometida.
- Respecto a las obras o instalaciones para el manejo de las aguas servidas, se produce contingencia por falla en el equipo de dosificación de productos químicos (cloro, entre otros), que puede provocar emisión de olores más intensos que lo habitual.
- En relación con los caminos de accesos se produce contingencia por el deslizamiento de tierra y rocas (ver Fotografía 7).
- Ocurrencia de incendio forestal causado o iniciado por alguna acción o actividad del proyecto.
- Otras: especificar.

Se hace presente que las contingencias anteriormente identificadas corresponden a ejemplos y no son excluyentes de otras contingencias que puedan estar asociadas a las condiciones particulares y fases específicas del proyecto, por lo tanto, es de responsabilidad del titular identificarlas en su totalidad.

Es necesario elaborar un Plan de prevención de contingencias y un Plan de emergencias[33], los que deben contener respectivamente:

- La identificación de las situaciones de riesgo o contingencia que puedan afectar al medio ambiente o la población y la descripción de las acciones o medidas a implementar para evitar que estas se produzcan o minimizar la probabilidad de ocurrencia.
- La identificación de las acciones o medidas a implementar en el caso que se produzca una contingencia, con el objetivo de controlar la emergencia o minimizar sus efectos sobre el medio ambiente o la población; indicando la oportunidad o vías de comunicación a la Superintendencia del Medio Ambiente.

33 Ref. artículos 18 letra j), 19 letra a.8, 102, 103 y 104 del Reglamento del SEIA

FOTOGRAFÍA 7. **Parque eólico en el sur de Chile**

Fuente: Ministerio de Energía

2.6 Fase de operación

La descripción de la fase de operación de un proyecto contempla las mismas materias que la fase de construcción. Sin perjuicio de lo anterior, esta fase considera además la descripción de los productos que genera el proyecto presentado al SEIA, por lo que es necesario cuantificar los productos, su forma de manejo y el transporte considerado para su entrega y despacho.

Dado lo anterior, la descripción de estas materias, también señaladas respecto de la fase de construcción, debe hacerse según los ítems y descriptores señalados en el numeral 2.5 de esta Guía, en lo que corresponda.

2.6.1 Acciones

El titular debe describir las acciones y requerimientos en consideración al período de máxima generación de energía. En el caso de esta tipología de proyecto las principales acciones durante su fase de operación son las siguientes:

a. Manejo de las aguas servidas.

b. Operación de las unidades de generación de energía eléctrica.

c. Operación de las instalaciones para el acondicionamiento de aguas de proceso.

d. Operación de las instalaciones para el manejo y tratamiento de aguas de proceso.

e. Mantenimiento de los aerogeneradores.

f. Mantenimiento de las subestaciones eléctricas.

g. Mantenimiento de las líneas o tendidos eléctricos.

h. Mantenimiento de los caminos permanentes.

i. Transporte de insumos, productos, residuos y mano de obra.

j. Otras acciones.

a. Manejo de las aguas servidas

La recolección, tratamiento y disposición de aguas servidas se debe describir relacionándolos con la instalación para el manejo de las aguas servidas permanente, descrita en la sección "Partes y obras" de la DIA o EIA y en consistencia con la información que se presente en la sección "Efluentes: aguas servidas" de la DIA o EIA.

b. Operación de las unidades de generación de energía eléctrica

Se debe describir la secuencia de operación de la mencionada unidad, según se presenta a continuación:

- Pruebas y puesta en operación de los equipos y procedimientos para la generación de energía eléctrica.
- Instrumentos para el registro y control de las unidades y procesos.
- Generador eléctrico: forma de enfriamiento/calefacción (aire, agua, aceite, glicerol u otro).
- Volúmenes de aire, agua, aceite, glicerol u otro para el enfriamiento/calefacción que es utilizada en el proceso y restituida al sistema (m^3/año), en caso de corresponder.

c. Operación de las instalaciones para el acondicionamiento de aguas de proceso

El acondicionamiento del agua se debe describir indicando lo siguiente:

- Caudal de agua a acondicionar diario (m^3/día) y anual (m^3/año).
- Composición del agua a acondicionar y acondicionada.

d. Operación de las instalaciones para el manejo y tratamiento de aguas de proceso

El manejo y tratamiento de las aguas de proceso se deben describir indicando lo siguiente:

- Aguas de proceso sin tratar:
  - Origen de las aguas.
  - Partes y acciones de donde provienen.
  - Caudal de agua respecto de cada origen y caudal total a tratar diario (m^3/día) y anual (m^3/año).
  - Composición del agua a tratar.

- Manejo o tratamiento del agua:
  - Método de manejo o tratamiento.
  - Insumos a utilizar, en consistencia con lo que se indique en la sección "Suministros o insumos básicos" de la DIA o EIA. Respecto de una sustancia peligrosa indicar cantidad empleada (l/año, m^3/año, kg/año) y adjuntar Hoja de datos de seguridad respectiva.
- Aguas de proceso tratadas:
  - Caudal de agua tratada diario (m^3/día) y anual (m^3/año).
  - Composición del agua tratada.
  - Destino del agua tratada, indicando las partes a donde serán enviadas y acciones relacionadas.

e. Mantenimiento de los aerogeneradores

Es necesario referirse a las necesidades de mantenimiento de los aerogeneradores, describiendo al menos lo siguiente:

- Tipo de mantenciones y actividades asociadas: a través de inspección visual u otro se debe revisar e inspeccionar los aerogeneradores, tanto sus componentes como los sistemas.
- Frecuencia de mantenciones según tipo.
- Suministros o insumos básicos asociados a las mantenciones, en consistencia con lo que se indique en la sección "Suministros o insumo básicos" de la DIA o EIA, indicados en el numeral 2.6.4 de esta Guía. Por ejemplo, se requiere de aceites lubricantes (sustancias peligrosas) para el recambio en los rodamientos de disco de frenado, engranajes en la caja multiplicadora, entre otros.
- Residuos asociados a las mantenciones, en consistencia con lo que se indique en la sección "Residuos" de la DIA o EIA, indicados en el numeral 2.6.8, letra b de esta Guía. Por ejemplo, pueden generarse aceites lubricantes usados (respel) provenientes del recambio en los rodamientos de disco de frenado, engranajes en la caja multiplicadora, entre otros.

f. Mantenimiento de las subestaciones eléctricas

Es necesario referirse a las necesidades de mantenimiento de los principales equipos que componen la o las subestaciones, describiendo al menos lo siguiente:

- Tipo de mantenciones y actividades asociadas: por ejemplo, revisión de transformadores, recambio de aceite dieléctrico e inspección de los sistemas eléctricos.
- Frecuencia de mantenciones según tipo.
- Suministros o insumos básicos asociados a las mantenciones, en consistencia con lo que se indique en la sección "Suministros o insumo básicos" de la DIA o EIA, indicados en el numeral 2.6.4 de esta Guía.
- Residuos asociados a las mantenciones, en consistencia con lo que se indique en la sección "Residuos" de la DIA o EIA, indicados en el numeral 2.6.8 de esta Guía.

g. Mantenimiento de las líneas o tendidos eléctricos

Se deben describir las actividades de mantenimiento de las líneas o tendidos eléctricos indicando al menos lo siguientes:

- Tipo de mantenciones y actividades asociadas: por ejemplo, revisión de la faja de seguridad y su despeje, retiro de nidos de aves desde las torres y recambio de aisladores.
- Frecuencia de mantenciones según tipo.
- Suministros o insumos básicos asociados a las mantenciones, en consistencia con lo que se

indique en la sección "Suministros o insumo básicos" de la DIA o EIA, indicados en el numeral 2.6.4 de esta Guía.

- Residuos asociados a las mantenciones, en consistencia con lo que se indique en la sección "Residuos" de la DIA o EIA, indicados en el numeral 2.6.8 de esta Guía.

h. Mantenimiento de los caminos permanentes

Se deben describir las actividades de mantenimiento de caminos permanentes, según se presenta a continuación:

- Tipo de mantenciones y actividades asociadas: por ejemplo, acondicionamiento de camino y aplicación con supresor de polvo en caminos de tierra o ripio.
- Frecuencia de mantenciones según tipo.
- Suministros o insumos básicos asociados a las mantenciones, en consistencia con lo que se indique en la sección "Suministros o insumo básicos" de la DIA o EIA, indicados en el numeral 2.6.4 de esta Guía.
- Residuos asociados a las mantenciones, en consistencia con lo que se indique en la sección "Residuos" de la DIA o EIA, indicados en el numeral 2.6.8 de esta Guía.

i. Transporte de insumos, productos, residuos y mano de obra

Para estimar las emisiones atmosféricas de material particulado y gases que generan el transporte de insumos, productos, residuos y mano de obra es necesario describir esta actividad de acuerdo a los descriptores presentados en la sección "Acciones" del numeral 2.5.1, letra j de la presente Guía.

j. Otras acciones

En caso de otras acciones a realizar durante la fase de operación, por ejemplo, puesta en marcha de los aerogeneradores[34] y lavado de vehículos y camiones, considerar los descriptores presentados en la sección "Otras acciones" del numeral 2.5.1, letra l de la presente Guía.

2.6.2 Cronología

Respecto de la cronología de ejecución de la fase de operación del proyecto indicar:

- Fecha estimada de inicio de la fase de operación e indicación de la parte, obra o acción que establezca el inicio y término de esta fase.
- Duración de la fase (meses, años).
- Cronograma de ejecución considerando todas las actividades de la fase de operación, indicando el nombre de cada actividad en consistencia con las señaladas en la descripción de esta fase y utilizando cualquier herramienta de representación gráfica del progreso del proyecto, por ejemplo, carta Gantt.

2.6.3 Mano de obra

Es necesario describir la mano de obra, en lo que corresponda, según descriptores indicados en la sección "Mano de obra" del numeral 2.5.3 de esta Guía.

2.6.4 Suministros o insumos básicos

Se debe describir cada suministro o insumo básico indicando su nombre, cantidad por unidad de

34 Se refiere al período que considera la revisión y correcto funcionamiento de los diversos equipos e instrumentos instalados, pruebas eléctricas y mecánicas de estos, con la finalidad de lograr la continuidad eléctrica del parque eólico.

tiempo, manejo y actividad en la que será utilizado. A continuación, se presentan algunos ejemplos de insumos:

a. Agua

Normalmente se requiere agua para realizar ciertas actividades de la operación del proyecto, por ejemplo, fluidos caloportadores, tales como agua o mezcla de agua y anticongelante glicerol, para la refrigeración de turbinas eólicas en fase de operación, entre otros. Se debe estimar el consumo de agua de proceso requerido para la operación de la central eólica, en consideración a los descriptores presentados en la sección "Suministros o insumos básicos" del numeral 2.5.4, letra a de la presente Guía.

b. Energía eléctrica

En la fase de operación se necesita el uso de electricidad para el funcionamiento de equipos y grupos electrógenos, sistemas de anticongelamiento, entre otros. Se debe estimar el consumo de electricidad requerida para la operación de la central eólica, en consideración a los descriptores presentados en la sección "Suministros o insumos básicos" del numeral 2.5.4, letra b de la presente Guía.

c. Sustancias peligrosas

Durante la fase de operación se requieren utilizar sustancias peligrosas como:

- Aceites lubricantes para el recambio en los rodamientos de disco de frenado, engranajes en la caja multiplicadora, entre otros.
- Aceites lubricantes para el funcionamiento de maquinarias.
- Anticongelante como glicol (etilenglicol y propilaglicol) como fluidos caloportadores para la refrigeración de turbinas eólicas.
- Entre otros.

Se deben estimar los requerimientos de sustancias peligrosas para la fase de operación del proyecto, en consideración a los descriptores presentados en la sección "Suministros o insumos básicos" del numeral 2.5.4, letra c de la presente Guía.

d. Equipos y maquinarias

- Identificar los principales equipos y maquinarias que se utilizarán en la fase de operación y sus cantidades, y asociarlos a las actividades de esta fase. Por ejemplo, considerar buses para el transporte de mano de obra.
- Potencia de los equipos y maquinarias a combustión, incluyendo los grupos electrógenos (kW, kVA).
- Frecuencia de operación, tiempo diario y total, de los equipos y maquinarias a combustión, incluyendo los grupos electrógenos.
- Indicar si se contemplan actividades de mantención de maquinaria al interior de la central eólica. En caso de corresponder, relacionarla con las secciones "Partes y obras" y "Acciones", ambos de la DIA o EIA.

e. Repuestos

Se deben identificar los repuestos o piezas que normalmente se recambian durante las mantenciones. En este contexto, se debe describir lo siguiente:

- Tipo de repuesto: piezas de recambios de aerogeneradores (por ejemplo, rotor y aspas) y otros equipos.
- Frecuencia de reemplazo.
- Cantidad estimada de repuestos requeridos.

f. Tabla resumen de los suministros e insumos básicos

Es necesario adjuntar una tabla de resumen de todos los suministros e insumos básicos de la fase de operación.

2.6.5 Productos generados

Respecto a la energía eléctrica generada por la central eólica, se debe indicar:

- Potencia nominal (MW).
- Energía eléctrica promedio generada anualmente (GWh).
- Factor de planta[35] (% del tiempo en que efectivamente se genera energía).
- Destino principal de la energía eléctrica generada: autoabastecimiento, sistemas eléctricos interconectados.

2.6.6 Extracción de recursos naturales

En caso de corresponder, la ubicación y cantidad de recursos naturales renovables a extraer o explotar por el proyecto o actividad para satisfacer sus necesidades.

La extracción de los recursos renovables se debe identificar en consideración a los descriptores presentados en la sección "Extracción de los recursos naturales" del numeral 2.5.5 de la presente Guía.

2.6.7 Emisiones

La información presentada para cada una de las emisiones identificadas debe ser consistente con lo que se indique respecto a la predicción y evaluación de impactos de cada una de estas emisiones y en el capítulo de legislación ambiental aplicable de la DIA o EIA, según corresponda.

Se deben estimar las emisiones de la fase de operación del proyecto de acuerdo a lo siguiente:

a. Emisiones a la atmósfera

a.1. Material particulado y gases

Para la estimación de las emisiones de material particulado y gases durante la fase de operación de centrales eólicas se deben incluir todas las fuentes existentes, teniendo en consideración los descriptores presentados en la sección "Emisiones" del numeral 2.5.6, letra a.1 de la presente Guía.

a.2. Olor

Dentro de una central eólica no se identifican fuentes de olor asociadas al proceso de generación eléctrica.

Sin perjuicio de lo anterior, y en caso de corresponder, se deben identificar las potenciales fuentes que generan emisiones de olor y la presencia de población receptora, durante la fase de operación del proyecto, asociándolas a actividades características del proyecto.

Las emisiones de olor se deben identificar en consideración a los descriptores presentados en la sección "Emisiones" del numeral 2.5.6, letra a.2 de la presente Guía.

En caso de identificarse fuentes de olor, la información debe ser consistente con lo que se indique respecto a la predicción y evaluación de impactos de las emisiones de olor y en el capítulo

35 Es un indicador del grado de utilización de una planta productiva, en algún período de producción, respecto de su capacidad máxima (nominal) de producción calculada para el mismo período. Un factor de planta igual a 1 indica que la planta trabajó a plena capacidad durante todo el período considerado para su comparación.

de legislación ambiental aplicable de la DIA o EIA, según corresponda.

b. Efluentes

b.1. Aguas servidas

Las aguas servidas generadas durante la fase de operación de centrales eólicas se deben identificar en consideración a los descriptores presentados en la sección "Emisiones" del numeral 2.5.6, letra b.1 de la presente Guía.

b.2. Otros efluentes

Es necesario estimar los efluentes que se generan en la fase de operación del proyecto considerando todas las fuentes. Por ejemplo, una central eólica puede generar efluentes provenientes de los sistemas de enfriamiento/calefacción para el adecuado funcionamiento del generador eléctrico (agua, aceite, glicerol u otro).

Estos otros efluentes se deben identificar de acuerdo a los descriptores presentados en la sección "Emisiones" del numeral 2.5.6, letra b.2 de la presente Guía.

c. Ruido

Es necesario estimar las emisiones de ruido que se generan en la ejecución de la fase de operación de este tipo de proyectos. En particular, en un parque eólico en operación, cada aerogenerador puede generar ruido proveniente de dos fuentes, por una parte, producto del flujo de aire alrededor de la superficie de las aspas, siendo el ruido predominante (ruido aerodinámico), y por otra parte, el ruido producido por los equipos y maquinarias ubicados al interior de la góndola (ruido mecánico). Dado lo anterior, cada aerogenerador se considera una fuente emisora de ruido, donde se debe identificar tanto el ruido aerodinámico como el mecánico.

En particular, para describir las emisiones de ruido predominante del aerogenerador se debe especificar el nivel de potencia acústica, por lo que se recomienda realizar mediciones, a la altura del buje, para velocidades de viento entre 6 y 12 m/s, en bandas de frecuencia de tercios u octavas, obtenida según el método que establece la Norma Técnica IEC 61400-11. En cualquier caso, debe presentarse el certificado de medición de potencia sonora de acuerdo a la Norma Técnica IEC 61400-11 (IEC 61400-11, 2006).

Además, incluir las fuentes de ruido provenientes, por ejemplo, del funcionamiento de maquinarias (incluyendo los grupos electrógenos) y circulación de vehículos, entre otros.

Las emisiones de ruido se deben identificar de acuerdo a los descriptores presentados en la sección "Emisiones" del numeral 2.5.6, letra c de la presente Guía.

d. Vibración

En la fase de operación de una central eólica no se identifican fuentes que generen vibraciones. Al respecto, se hace presente que parte del ruido mecánico será absorbido por el mismo aerogenerador y aislantes de la góndola, y otra parte, será radiado y transmitido en forma de vibraciones.

Sin perjuicio de lo anterior, y en caso de corresponder, se deben identificar las potenciales fuentes que generan emisiones de vibración y la presencia de población receptora, durante la fase de operación del proyecto, asociándolas a actividades características del proyecto como funcionamiento de aerogeneradores, máquinas y equipos, circulación de vehículos, entre otros.

Las emisiones de vibración se deben identificar en consideración a los descriptores presentados en la

sección "Emisiones" del numeral 2.5.6, letra d de la presente Guía.

e. Campos electromagnéticos

Se deben identificar las fuentes que generan campos electromagnéticos tales como componentes eléctricos de un aerogenerador (por ejemplo, generador eléctrico y conductores de energía eléctrica), subestación eléctrica, trasmisión de la electricidad en línea de transmisión o tendido eléctrico, y equipo eléctrico, en caso de corresponder. Para cada una de las fuentes identificadas se debe indicar:

- Valores de campo eléctrico (voltios por metro (Vm)).
- Valores de campo magnético (microTesla (µT)).
- Adjuntar la metodología utilizada para su determinación.

f. Otras emisiones

Al igual que en la fase de construcción, es necesario estimar otras emisiones tales como emisiones radiactivas y lumínicas, en caso de producirse.

En relación con los "efectos de sombra parpadeante y disco", en caso de presencia de población receptora, se debe indicar para cada uno de los efectos ópticos lo siguiente:

- Momento del día en que se genera (mañana, medio día, tarde) y tiempo de exposición diaria (h/día).
- Época del año en que se genera (otoño, invierno, primavera, verano) y tiempo de exposición anual (h/año).
- Modelación para cada uno de los efectos mencionados.
- Plano o representación gráfica y georreferenciada del área de emplazamiento del proyecto y su área de influencia, potenciales receptores de impactos, accidentes geográficos, puntos de medición, acciones o medidas de control, entre otros.

Téngase presente que, en el artículo 11 del Reglamento del SEIA, sobre normas de referencia, se indica *"Las normas de calidad ambiental y de emisión que se utilizarán como referencia para los efectos de evaluar si se genera o presenta el riesgo indicado en la letra a) y los efectos adversos señalados en la letra b), ambas del artículo 11 de la Ley, serán aquellas vigentes en los siguientes Estados: República Federal de Alemania, República Argentina, Australia, República Federativa del Brasil, Canadá, Reino de España, Estados Unidos Mexicanos, Estados Unidos de América, Nueva Zelandia, Reino de los Países Bajos, República Italiana, Japón, Reino de Suecia y Confederación Suiza. Para la utilización de las normas de referencia, se priorizará aquel Estado que posea similitud en sus componentes ambientales, con la situación nacional y/o local, lo que será justificado razonablemente por el proponente.*

Cuando el proponente señale las normas de referencia extranjeras que utiliza deberá acompañar un ejemplar íntegro y vigente de dicha norma."

Al respecto, se recomienda revisar la norma de referencia de la República Federal de Alemania denominada "Indicaciones relativas a la investigación y a la evaluación de las emisiones ópticas de las instalaciones de energía eólica (indicaciones relativas a la proyección de sombra de las instalaciones de energía eólica)", o lo que la reemplace, entre otras.

2.6.8 Residuos

Los residuos no peligrosos y peligrosos se deben identificar de acuerdo a los descriptores presentados en la sección "Residuos" del numeral 2.5.7 de la presente Guía.

Se deben considerar los residuos propios de la fase de operación para este tipo de proyecto, a modo de referencia es posible indicar:

a. Residuos no peligrosos

Entre los residuos no peligrosos asociados a centrales eólicas es posible mencionar los residuos sólidos asimilables a domiciliarios, lodos provenientes del sistema de tratamiento de aguas servidas, envases de insumos no peligrosos, entre otros. Los descriptores se identifican en el numeral 2.5.7, letra a de esta Guía.

b. Residuos peligrosos

Por su parte, los respel asociados a centrales eólicas pueden provenir de mantenciones de aceites de lubricantes usados generados por el recambio en equipos y maquinarias, baterías, restos de pintura, cartuchos, impresoras, tubos fluorescentes, materiales de limpieza contaminados, entre otros. Los descriptores de los respel se identifican en el numeral 2.5.7, letra b de esta Guía.

2.6.9 Situaciones de riesgos o contingencias

Algunas de las contingencias que se pueden presentar en una central eólica durante la fase de operación son las siguientes:

- En relación con el manejo de respel, se produce contingencia cuando ocurren derrames de aceites lubricantes usados desde el generador eléctrico.
- Respecto de las instalaciones para el manejo y tratamiento de aguas de proceso, se produce contingencia cuando ocurren derrames de estas.
- En relación con los caminos de accesos se produce contingencia por el deslizamiento de tierra y rocas.
- Ocurrencia de derrames de sustancias peligrosas o respel al suelo, en o cercano a cursos de agua.
- Ocurrencia de eventos naturales tales como sismos, inundaciones, lluvia o nevazón intensas, vientos fuertes, deshielos y remoción en masa, que pudieran ocasionar daño a partes y obras del proyecto.
- Ocurrencia de incendio forestal causado o iniciado por alguna acción o actividad del proyecto.
- Otras: especificar.

Respecto de cada una de las contingencias que se identifiquen se deben establecer las respectivas acciones o medidas a implementar para evitar que estas se produzcan o minimizar la probabilidad de ocurrencia; como asimismo la identificación de las acciones o medidas a implementar en el caso que se produzca la emergencia, con el objetivo de controlarla o minimizar sus efectos sobre el medio ambiente o la población.

2.7 Fase de cierre

Es necesario describir la fase de cierre, en el escenario que el proyecto finaliza su operación y sus instalaciones se retiran o demuelen. Es necesario identificar las partes, obras, y acciones de esta fase, teniendo en consideración lo siguiente:

- Desconexión de los aerogeneradores y detención de equipos y maquinarias ubicados en la góndola (por ejemplo, generador eléctrico, caja multiplicadora, entre otros).
- Desmontaje y retiro de equipos, maquinarias y diversos sistemas ubicados en la góndola (por ejemplo, generador eléctrico, caja multiplicadora, sistemas de control enfriamiento/calefacción, frenos, hidráulicos, orientación, entre otros).
- Desmontaje y retiro de estructuras (por ejemplo, torres, góndolas, aspas de los aerogeneradores, entre otros).
- Demolición o desmantelamiento de las fundaciones y sus cimentaciones.
- Retiro de señalización al interior del parque eólico.
- Retiro de los conductores de energía eléctrica, subterráneos y superficiales, según corresponda.
- Medidas para asegurar la estabilidad de la infraestructura u obras que permanezcan.
- Restitución de las características del terreno. Para cada parte u obra, cuyo terreno se desocupe durante la fase de cierre, se debe indicar la forma de recuperación morfológica, del suelo y de la vegetación; incluyendo las acciones o medidas para la reposición de suelos excavados, mantención del suelo para evitar erosión, restitución de la cobertura vegetal y recuperación de los atributos visuales del paisaje.
- Mantención, conservación y supervisión que sean necesarias.
- Prevención de futuras emisiones desde la ubicación del proyecto para evitar la afectación del ecosistema, incluidos el aire, suelo y agua.
- Registros del cierre. Se debe declarar el compromiso de presentar a la Superintendencia del Medio Ambiente, al finalizar la fase de cierre, los registros relativos a información que evidencie la ejecución de esta fase, como documentos, planos y fotografías.

2.7.1 Situaciones de riesgos o contingencias

Algunas de las contingencias que se pueden presentar en una central eólica durante la fase de cierre son las siguientes:

- Respecto a los respel y efluentes que se tratan y eliminan fuera del predio, se produce contingencia cuando el gestor del transporte o eliminación no puede realizar el servicio con la frecuencia acordada.
- Derrames de sustancias peligrosas o respel al suelo, en o cercano a cursos de agua.
- Otras: especificar.

3.
IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DE ESTE TIPO DE PROYECTO

3. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DE ESTE TIPO DE PROYECTO

Para identificar los posibles impactos de cualquier proyecto o actividad es necesario tener claros aquellos factores[36] que son capaces de causarlos. En este sentido, los factores generadores de impactos ambientales son aquellos elementos del proyecto o actividad, tales como partes, obras o acciones, que por sí mismas generan una alteración al medio ambiente, y que son identificables dentro del capítulo de descripción de proyecto presentado en la DIA o EIA, los que deben ser considerados para cada una de las fases del proyecto (en el caso de centrales eólicas de generación eléctrica están descritos en los numerales 2.4, 2.5, 2.6 y 2.7 de la presente Guía).

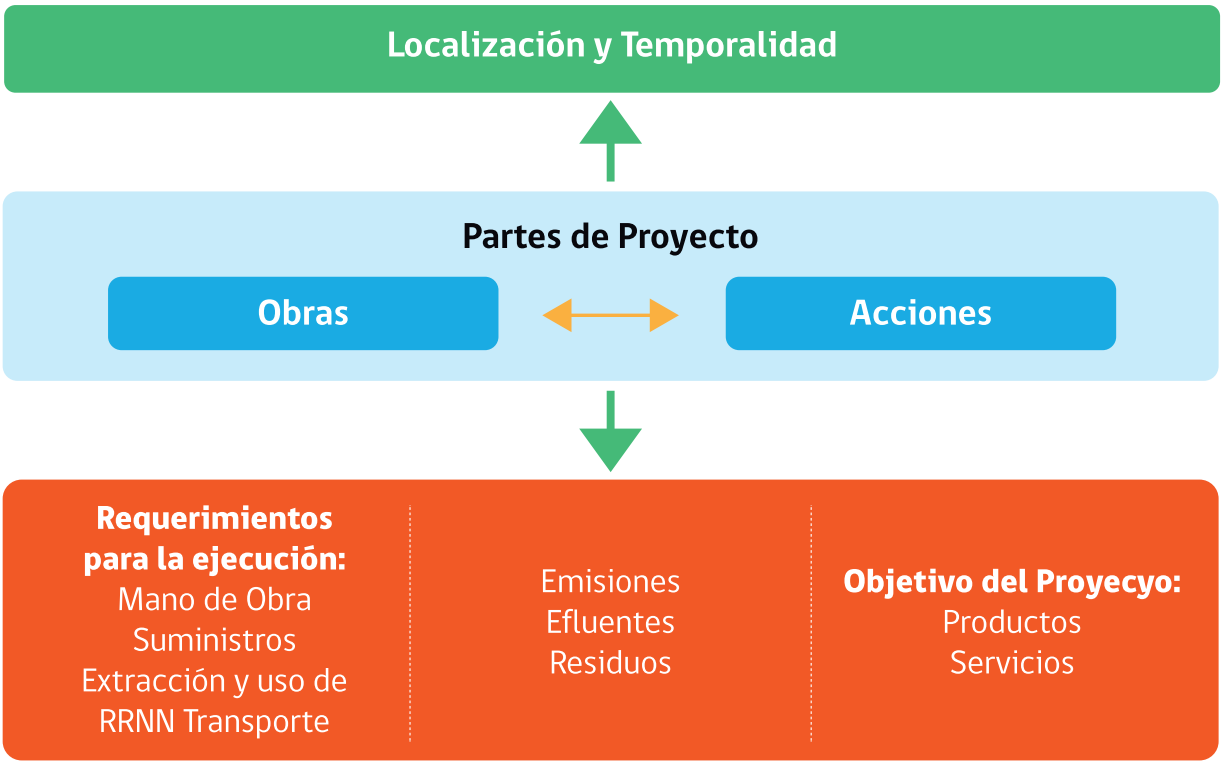


FIGURA 4. **Factores que determinan impactos ambientales de un proyecto**

Fuente: elaboración propia

36 Se entiende por factor, aquellos elementos o circunstancias que contribuyen a producir un resultado.

En este contexto, se debe tener presente que los factores que determinan los impactos ambientales de un proyecto (ver Figura 4) corresponden a la información necesaria para identificar los elementos del medio ambiente que son objeto de protección receptores de impactos.

Para la identificación de los impactos ambientales se deben considerar los mencionados factores y su interacción con los objetos de protección ambiental. En el caso de proyectos de centrales eólicas de generación de energía eléctrica es posible mencionar los siguientes ejemplos:

— La acción que se realiza en la fase de construcción denominada "Tránsito y funcionamiento de vehículos y maquinarias al interior del emplazamiento del proyecto", descrito en el numeral 2.5.1, letra i de la Guía, provocaría emisiones a la atmósfera, cuyo medio de dispersión es el aire, generando el impacto "aumento de la concentración ambiental de material particulado (MP_{10}, $MP_{2.5}$ entre otros) y gases (NO_X, CO, SO_2, entre otros)". Dicho impacto interactúa con los objetos de protección "salud de la población" de la letra a) del artículo 11 de la Ley N°19.300 (siempre y cuando exista población humana expuesta a dichas emisiones) y "calidad del aire" de la letra b) del artículo 11 de la Ley N°19.300.

— La acción que se desarrolla en la fase de operación denominada "Transporte de insumos, productos, residuos y mano de obra" fuera del área de emplazamiento del proyecto descrito en el numeral 2.6.1, letra i de la Guía, genera el impacto "aumento de los tiempos de desplazamiento de los grupos humanos", debido al incremento del flujo vehicular generado por el proyecto, que interactúa con el objeto de protección "sistemas de vida y costumbres de grupos humanos" de la letra c) del artículo 11 de la Ley N°19.300. Además, esta actividad genera el impacto por "aumento de la concentración ambiental de material particulado y gases" debido a las emisiones del transporte y "aumento en los niveles de ruido", que interactúan con los objetos de protección "calidad del aire" de la letra b) del artículo 11 de la Ley N°19.300 y "salud de la población" de la letra a) del artículo 11 de la Ley N°19.300, respectivamente.

— Por otra parte, la acción "Operación del parque eólico (conjunto de aerogeneradores)" que está asociada directamente a la parte "Aerogeneradores", descrito en el numeral 2.4.3, letra b de la Guía, podría generar el impacto por "artificialidad, intrusión visual o modificación de atributos estéticos", que interactúan con el objeto de protección "valor paisajístico" de la letra e) del artículo 11 de la Ley N°19.300. Asimismo, el movimiento de las aspas de los aerogeneradores y operación de la turbina de la unidad de generación de energía eléctrica podría generar impacto debido a las "emisiones de ruido y vibración -en zonas con valor turístico- pueden afectar el interés de los visitantes o turistas por visitar dichas zonas", que interactúa con el objeto de protección "valor turístico" de la letra e) del artículo 11 de la Ley N°19.300, así como también dichas emisiones pueden generar impacto ambiental "al ser percibidas por personas alterando sus quehaceres cotidianos y rutina, afectando incluso el ejercicio o la manifestación de sus tradiciones, cultura o intereses comunitarios, afectando sus sentimientos de arraigo o cohesión social", que interactuaría con el objeto de protección "sistema de vidas y costumbres de los grupos humanos" de la letra c) del artículo 11 de la Ley N°19.300.

— La acción que se realiza en la fase de cierre denominada "desmontaje o retiro de estructuras y otras instalaciones" descrita en el numeral 2.7 de la presente Guía, provoca emisiones a la atmósfera, generando el impacto "aumento de la concentración ambiental de material particulado (MP_{10}, $MP_{2.5}$, entre otros)", que interactúa con los objetos de protección "calidad del aire" de la letra b) del artículo 11 de la Ley N°19.300 y "salud de la población" de la letra a del artículo 11 de la Ley N°19.300, siempre y cuando exista población humana expuesta. Asimismo, la mencionada actividad puede generar impacto por "modificación de atributos estéticos", que interactúa con el objeto de protección "valor

paisajístico de la zona" de la letra e) del artículo 11 de la Ley N°19.300.

Una vez identificados los impactos ambientales y sus interacciones con los objetos de protección para efectos del SEIA, se debe delimitar o establecer los límites espaciales de las áreas de influencia de cada objeto de protección receptor de impacto ambiental y desarrollar la evaluación de dichos impactos para establecer si corresponden a impactos significativos o no significativos. En este sentido, se debe revisar los artículos 5° al 10 del Reglamento del SEIA, donde se presentan definiciones, consideraciones y criterios para establecer si los impactos ambientales son o no significativos. Adicionalmente, se sugiere consultar las guías para la evaluación de impacto ambiental elaboradas por el SEA, que se encuentran disponibles en el centro de documentación de su sitio web, www.sea.gob.cl.

3.1. Ejemplos de impactos ambientales de este tipo de proyecto

A continuación, en las Tablas 1 a la 3 se presentan los principales factores que determinan impactos ambientales más frecuentes para cada una de las fases en proyectos de centrales eólicas de generación de energía eléctrica. Estas tablas son solo indicativas, siendo responsabilidad del titular identificar todos los impactos ambientales que su proyecto genera, atendiendo sus características particulares y el área de emplazamiento.

TABLA 1. Identificación de impactos ambientales más frecuentes que se generan en la fase de construcción de centrales eólicas de generación de energía eléctrica

FACTORES DEL PROYECTO QUE DETERMINAN IMPACTOS AMBIENTALES		IMPACTOS AMBIENTALES
Acondicionamiento del terreno para construir o habilitar partes y obras del proyecto.	Emisiones a la atmósfera.	Aire – Aumento de la concentración ambiental de material particulado (MP_{10}, $MP_{2.5}$, entre otros).
	Emisiones de ruido y vibración.	Fauna – Perturbación de fauna Sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos – El ruido y vibración puede alterar sus quehaceres cotidianos afectando la rutina e incluso el ejercicio o la manifestación de sus tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que pueden afectar sus sentimientos de arraigo o cohesión social
	Escarpe o extracción de la capa vegetal del suelo Movimientos de tierra	Suelo[37] – Pérdida de suelo – Compactación de suelo – Activación de procesos erosivos o erosión del suelo

37 La evaluación de recurso natural suelo para efectos de determinar si el proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 letra b) de la Ley N°19.300, solo debe considerar al suelo como recurso natural en los términos detallados en el artículo 6° del Reglamento del SEIA, teniendo presente los criterios definidos en la Guía de Evaluación de Efectos Adversos sobre Recursos Naturales Renovables (Servicio de Evaluación Ambiental, 2015b). Adicionalmente, se hace presente que el o los impactos sobre el suelo pueden ocasionar impactos en otro (s) elemento (s) del medio ambiente, materia que se aborda en el capítulo 3 de la misma Guía ya citada.

FACTORES DEL PROYECTO QUE DETERMINAN IMPACTOS AMBIENTALES		IMPACTOS AMBIENTALES
	Corta de flora y vegetación	Flora – Pérdida de individuos o ejemplares de una población – Pérdida de una comunidad de flora o vegetación – Modificación o pérdida de hábitat para la flora
		Fauna – Pérdida de individuos o ejemplares de una población – Perturbación de la fauna – Modificación o pérdida de hábitats para la fauna terrestre
		Valor paisajístico[38] – Pérdida de atributos biofísicos del paisaje
		Patrimonio cultural – Alteración de monumentos arqueológicos – Alteración de sitios con valor antropológico, arqueológico e histórico
Movimiento de tierras por carguío y volteo de material y por excavación o corte y de relleno o terraplén	Emisiones a la atmósfera	Aire – Aumento de la concentración ambiental de material particulado (MP_{10}, $MP_{2.5}$, entre otros)
Lavado de vehículos y camiones	Disposición de efluentes en:	Agua – Cambios en las propiedades físicas, químicas y microbiológicas del agua
		Suelo – Cambio de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo (cambios en la textura, estructura, patrón de aireación, régimen hídrico) de las aguas superficiales y subterráneas
Obras o instalaciones para el manejo de aguas servidas	Disposición de efluentes en:	Agua – Cambios en las propiedades físicas, químicas y microbiológicas del agua
		Suelo – Cambio de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo (cambios en la textura, estructura, patrón de aireación, régimen hídrico) de las aguas superficiales y subterráneas

38 Mayores detalles sobre los impactos ambientales en el valor paisajísticos en la Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Paisajístico en el SEIA (Servicio de Evaluación Ambiental, 2019a).

FACTORES DEL PROYECTO QUE DETERMINAN IMPACTOS AMBIENTALES		IMPACTOS AMBIENTALES
Construcción y habilitación de caminos para acceder al interior del parque eólico[39]		Flora – Pérdida de individuos o ejemplares de una población – Pérdida de una comunidad de flora o vegetación Fauna – Perturbación o pérdida de individuos o ejemplares de fauna Suelo – Pérdida de suelo – Deterioro de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo (patrón de aireación)
Mantenimiento de caminos		Fauna – Perturbación o pérdida de individuos o ejemplares de fauna (atropello)
Tránsito y funcionamiento de vehículos y maquinarias al interior del emplazamiento del proyecto	Emisiones a la atmósfera	Aire – Aumento de la concentración ambiental de material particulado (MP_{10}, $MP_{2.5}$, entre otros) y gases (NO_x, CO, SO_2, entre otros)
	Emisiones de ruido y vibración	Fauna – Perturbación o pérdida de individuos o ejemplares de fauna (atropello) Sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos – El ruido y vibración puede alterar sus quehaceres cotidianos afectando la rutina e incluso el ejercicio o la manifestación de sus tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que pueden afectar sus sentimientos de arraigo o cohesión social
Establecimiento de plataformas y sus respectivas cimentaciones subterráneas y montaje de los aerogeneradores		Valor paisajístico[40 y 41] – Artificialidad – Intrusión visual – Modificación de atributos estéticos[42]

39 Corresponde a una de las principales actividades en la generación de impactos ambientales sobre los componentes flora, fauna y suelo durante la fase de construcción (Comisión Nacional de Energía, 2006).

40 Entre las acciones y medidas para hacerse cargo del impacto ambiental, la superficie de los cimientos puede cubrirse con material del mismo terreno con la finalidad de integrar de mejor forma el aerogenerador al paisaje (Comisión Nacional de Energía, 2006).

41 Entre las acciones y medidas para hacerse cargo del impacto ambiental, puede pintarse las bases de las torres con colores y tonos verdes, cafés, según corresponda, con la finalidad de integrar el paisaje mediante la técnica del camuflaje (ver Fotografía 8).

42 Entre las acciones y medidas para hacerse cargo del impacto ambiental, es posible la reposición del suelo, aplicando la medida de uso de capa vegetal u orgánica del suelo.

FACTORES DEL PROYECTO QUE DETERMINAN IMPACTOS AMBIENTALES		IMPACTOS AMBIENTALES
Construcción de fundaciones de los aerogeneradores	Emisiones a la atmósfera	Aire – Aumento de la concentración ambiental de material particulado (MP10, MP2.5, entre otros) Fauna – Perturbación o pérdida de individuos o ejemplares de fauna
Transporte de insumos, sustancias peligrosas, residuos y mano de obra fuera del área de emplazamiento del proyecto	Emisiones a la atmósfera	Aire – Aumento de la concentración ambiental de material particulado (MP_{10}, $MP_{2.5}$, entre otros) y gases (NO_x, CO, SO_2, entre otros)
	Emisiones de ruido y vibración	Fauna – Perturbación o pérdida de individuos o ejemplares de fauna (atropello) Sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos – El ruido y vibración puede alterar sus quehaceres cotidianos afectando la rutina e incluso el ejercicio o la manifestación de sus tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que pueden afectar sus sentimientos de arraigo o cohesión social
		Sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos[43] – Obstrucción o restricción a la libre circulación – Conectividad o aumento en los tiempos de desplazamiento

Fuente: elaboración propia

43 A modo de ejemplo, el transporte de ciertos componentes de los aerogeneradores hacia el emplazamiento del proyecto, debido a su gran envergadura, puede generar impacto ambiental por obstrucción a la libre circulación o aumentos en los tiempos de desplazamientos de los grupos humanos (Comisión Nacional de Energía, 2006).

FOTOGRAFÍA 8. **Acción o medida para hacerse cargo del impacto ambiental en el valor paisajístico: pintura de color en la base de la torre el aerogenerador**

Fuente: www.pixabay.com

TABLA 2. Identificación de impactos ambientales más frecuentes que se generan en la fase de operación de centrales eólicas de generación de energía eléctrica

FACTORES DEL PROYECTO QUE DETERMINAN IMPACTOS AMBIENTALES		IMPACTOS AMBIENTALES
Obras o instalaciones para el manejo de aguas servidas	Disposición de efluentes en:	Agua – Cambios en las propiedades físicas, químicas y microbiológicas del agua
		Suelo – Cambio de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo(modificación de los valores de parámetros químicos y biológicos)
Operación del parque eólico (conjunto de aerogeneradores)		Valor paisajístico – Artificialidad – Intrusión visual – Modificación de atributos estéticos Riesgo para la salud[44] – El efecto de sombra parpadeante puede generar riesgos para la salud de la población Sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos[45] – El efecto disco percibidos por las personas pertenecientes a un grupo humano pueden alterar sus quehaceres cotidianos afectando con ello su rutina e incluso el ejercicio o la manifestación de sus tradiciones, cultura o intereses comunitarios, afectando sus sentimientos de arraigo o cohesión social

44 Téngase presente la definición de *Mejores técnicas disponibles*, establecida en la letra m bis) del artículo 2º de la Ley Nº19.300 que indica "*Corresponde a la fase más eficaz y avanzada de desarrollo de las actividades y de sus modalidades de explotación, que demuestra la capacidad práctica de determinadas técnicas para evitar o reducir las emisiones y el impacto en el medio ambiente y la salud de las personas. Con tal objeto se deberá considerar una evaluación de impacto económico y social de su implementación, los costos y los beneficios, la utilización o producción de ellas en el país, y el acceso, en condiciones razonables, que el regulado pueda tener a las mismas*".

En el contexto del SEIA, para el componente ambiental objeto de protección riesgo para la salud de la población, es posible incluir medidas tecnológicas que permiten evitar o reducir los impactos ambientales mediante su incorporación en el diseño del proyecto. Al respecto, existen titulares de proyectos que, como medida tecnológica, consideran por ejemplo la incorporación de programas computacionales con sistemas automáticos de desconexión transitoria durante la operación de uno o más aerogeneradores, según corresponda, en los períodos en que se produce el efecto de sombra parpadeante. Lo anterior, para reducir las emisiones óptimas y dar cumplimiento con los valores referenciales de una determinada norma de referencia.

45 En particular, los habitantes que viven próximos o cercanos pueden ser afectados por el reflejo del sol en las aspas del aerogenerador por efecto disco. Al respecto, entre las acciones y medidas para hacerse cargo de este último impacto ambiental es posible emplear pinturas antirreflejos (Comisión Nacional de Energía, 2006).

FACTORES DEL PROYECTO QUE DETERMINAN IMPACTOS AMBIENTALES		IMPACTOS AMBIENTALES
Altura de los aerogeneradores y movimiento de sus aspas		Fauna – Pérdida de individuos o ejemplares (colisión y muerte de aves[46] y murciélagos[47])
Movimiento de las aspas de los aerogeneradores[48] (ruido aerodinámico) y operación de la turbina de la unidad de generación de energía eléctrica[49] (ruido mecánico)	Emisiones de ruido y vibración	Fauna – Perturbación de fauna (aves podrían dejar de posar para su descanso o nidificación, y modificación de su desplazamiento aéreo) Sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos – El ruido y vibración puede alterar sus quehaceres cotidianos afectando la rutina e incluso el ejercicio o la manifestación de sus tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que pueden afectar sus sentimientos de arraigo o cohesión social Valor turístico – Las emisiones de ruido en zonas con valor turístico pueden afectar el interés de los visitantes o turistas por visitar dichas zonas, lo que conlleva a una alteración por menoscabo del valor turístico, en particular, a la atracción de flujos de visitantes[50 y 51].

Fuente: elaboración propia

46 Tanto la altura de la torre como el largo de las aspas de los aerogeneradores se relacionan con el riesgo de colisión de aves, en consecuencia, a mayor largo de la torre o aspas se incrementa la posibilidad de colisión y su muerte. Por ejemplo, especies migratorias presentes en Chile que realizan vuelos en altura (≥ 60 m) propensas a colisionar son *Lasiurus varius, Lasiurus cinereus y Tadarida brasiliensis* (Servicio Agrícola y Ganadero, 2015).

47 El barotrauma(tismo) en murciélagos se define como una rápida descompensación debido a los cambios de presión atmosférica que ocurren entre uno y otro lado del aerogenerador a causa de la generación de vórtices, remolinos o torbellinos. Los murciélagos al tener un cuerpo de tamaño pequeño, son afectados con lesiones internas a nivel pulmonar y cardiovascular (no externas). En este contexto, a mayor largo de las aspas incrementa la generación de vórtices, aumentando la posibilidad de colisión y su muerte. En este sentido, es importante agregar que este impacto ambiental sería más frecuente en murciélagos que en aves, porque estas últimas son capaces de ver y esquivar las aspas (Servicio Agrícola, 2015). En este contexto, se sugiere usar detectores acústicos de amplio espectro que permitan identificar dónde hay mayor actividad de murciélagos, sus zonas de alimentación, reproducción o rutas migratorias, para evitar esas áreas para la instalación de las torres de los aerogeneradores (Agencia EFE México, 2018).

48 La velocidad de giro del rotor es una característica importante del aerogenerador porque influye directamente en la emisión de ruido. Al respecto, los diseñadores comerciales de aerogeneradores reducen la velocidad rotacional confeccionando diámetros de rotor más grandes para obtener una velocidad de giro más lenta (Comisión Nacional de Energía, 2006).

49 La generación de energía eléctrica mediante el empleo de turbinas puede generar ruidos debido a sus elementos rotatorios (Ministerio de Energía, 2013).

50 Mayores detalles en la Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Ruido y Vibración en el SEIA (Servicio de Evaluación Ambiental, 2019b).

51 Mayores detalles en la Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Olor en el SEIA (Servicio de Evaluación Ambiental, 2017c).

TABLA 3. Identificación de impactos ambientales más frecuentes que se generan en la fase de cierre de centrales eólicas de generación de energía eléctrica

FACTORES DEL PROYECTO QUE DETERMINAN IMPACTOS AMBIENTALES		IMPACTOS AMBIENTALES
Desmontaje o retiro de estructuras (por ejemplo, plataformas de montaje, torres de aerogeneradores, conductores de energía eléctrica, subterráneos y superficiales) y otras instalaciones	Emisiones a la atmósfera	Aire – Aumento de la concentración ambiental de material particulado (MP_{10}, $MP_{2.5}$, entre otros)
		Valor paisajístico – Modificación de atributos estéticos
Tránsito de vehículos, camiones y funcionamiento de maquinarias al interior del emplazamiento del proyecto	Emisiones a la atmósfera	Aire – Aumento de la concentración ambiental de material particulado (MP_{10}, $MP_{2.5}$, entre otros) y gases (NO_x, CO, SO^2, entre otros)
	Emisiones de ruido y vibración	Fauna – Perturbación o pérdida de individuos o ejemplares de fauna (atropello) Sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos – El ruido y vibración puede alterar sus quehaceres cotidianos afectando la rutina e incluso el ejercicio o la manifestación de sus tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que pueden afectar sus sentimientos de arraigo o cohesión social
Transporte de insumos, sustancias químicas, residuos y mano de obra fuera del área de emplazamiento del proyecto	Emisiones a la atmósfera	Aire – Aumento de la concentración ambiental de material particulado (MP_{10}, $MP_{2.5}$, entre otros) y gases (NO_x, CO, SO_2, entre otros)
	Emisiones de ruido y vibración	Fauna – Perturbación o pérdida de individuos o ejemplares de fauna (atropello) Sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos – El ruido y vibración puede alterar sus quehaceres cotidianos afectando la rutina e incluso el ejercicio o la manifestación de sus tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que pueden afectar sus sentimientos de arraigo o cohesión social
		Sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos – Obstrucción o restricción a la libre circulación – Conectividad o aumento en los tiempos de desplazamiento

Fuente: elaboración propia

4.
LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE

4. LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE

4.1 Consideraciones generales

En el marco del SEIA, el concepto de legislación de carácter ambiental, o legislación ambiental aplicable, comprende aquellas normas cuyo objetivo es asegurar la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental, e imponen una obligación o exigencia cuyo cumplimiento debe ser acreditado por el titular del proyecto o actividad durante el proceso de evaluación.

Entre los contenidos mínimos de un EIA[52] y una DIA[53] se encuentra el "Plan de cumplimiento de la legislación ambiental aplicable", el cual debe incluir al menos lo siguiente:

- La identificación de las normas ambientales aplicables al proyecto o actividad.
- La descripción de la forma y fases en las que se dará cumplimiento a las obligaciones contenidas en la normativa ambiental, incluyendo indicadores de cumplimiento.
- El listado de los permisos y pronunciamientos ambientales sectoriales aplicables al proyecto o actividad.
- Los contenidos técnicos y formales que acrediten el cumplimiento de los requisitos de otorgamiento de los respectivos permisos y pronunciamientos ambientales sectoriales, según lo dispuesto en el Título VII del Reglamento del SEIA.

En la DIA y EIA el titular debe presentar los antecedentes que permitan evaluar el cumplimiento de la legislación ambiental aplicable al proyecto y los contenidos técnicos y formales que acrediten el cumplimiento de los requisitos de otorgamiento de los respectivos permisos y pronunciamientos ambientales sectoriales, estos últimos cuando correspondan.

Respecto a lo anterior, es de responsabilidad del titular describir los indicadores de cumplimiento de la legislación ambiental aplicable, estableciendo indicadores precisos, atingentes y de fácil verificación en relación con la norma, es decir, no deben ser susceptibles de interpretación, así como tampoco deben dar señales de cumplimiento parcial. Los medios de verificación deben contar con evidencias inequívocas, como inspección y observación directa, contratos, registros de laboratorio, entre otros. Los indicadores de cumplimiento deben ser propuestos y especificados por el titular, estando siempre en concordancia con las características particulares del proyecto.

En relación con las formas de control y seguimiento, estas deben permitir verificar que se está ejecutando la inspección y observación directa en los plazos y

52 Ref. letra l) del artículo 18 del Reglamento del SEIA

53 Ref. letra c) del artículo 19 del Reglamento del SEIA

formas establecidos, para lo cual se deben indicar plazos, frecuencia y destinatario. Cabe indicar que, conforme al artículo segundo de la Ley N°20.417, corresponde a la Superintendencia del Medio Ambiente la fiscalización de las normas, condiciones y medidas establecidas en las RCA, así como la aplicación de sanciones en caso de incumplimiento. Se hace presente que de acuerdo al artículo 16 letra b) de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente, dicho Servicio establece anualmente programa y subprogramas de fiscalización de las RCA, en las que identifican las actividades de fiscalización para cada Organismo Sectorial competente.

En la presente Guía, la información sobre cada normativa ambiental aplicable a centrales eólicas se ordena según se presenta a continuación:

- Ámbito de aplicación: nacional o local (municipal). Cuando la norma es aplicable en todo el territorio de la República, su ámbito de aplicación es nacional. Cuando el ámbito territorial de aplicación es menor, ya sea que comprenda una o más regiones político/administrativas o una o más comunas, el ámbito de aplicación es local. Se hace presente que atendido que las normas de alcance local pueden ser numerosas, en la presente Guía no se citan.

- Fase de aplicación: fases de construcción, operación o cierre del proyecto a la que aplica la norma.

- Materia regulada: la materia que regula la norma ordenada en consideración a las partes, obras, acciones, emisiones y residuos del proyecto o actividad.

- Justifica su aplicación: la obra o acción del proyecto que justifica su aplicación.

- Forma de cumplimiento: la forma de cumplimiento de la norma, indicando si corresponde oportunidad y lugar. Lo indicado es referencial y no exhaustivo. Es responsabilidad del titular identificar los artículos de las normas indicadas en relación con la evaluación ambiental de su proyecto.

A continuación, se presentan las principales normas ambientales aplicables a centrales eólicas y, en este sentido, cumple un fin orientador y referencial para los titulares.

Lo anterior es sin perjuicio de otra normativa ambiental que pueda ser aplicable al proyecto o actividad en particular; por ejemplo, normas relacionadas con el emplazamiento de las partes, obras o acciones del proyecto, como determinadas disposiciones establecidas en los Planes de Prevención o Descontaminación o en Instrumentos de Planificación Territorial. De este modo, es responsabilidad del titular identificar las normas ambientales aplicables a las particularidades de cada proyecto.

4.2 Normas relacionadas con las partes, obras, acciones, emisiones y residuos del proyecto

4.2.1 DFL N°725 de 1967

- Identificación de la norma: Decreto con Fuerza de Ley N°725, de 1967, del Ministerio de Salud, Código Sanitario.
- Ámbito de aplicación: nacional.
- Fase de aplicación: construcción, operación y cierre.
- Materia regulada: emisiones al agua.
- Justifica su aplicación: la generación de emisiones al agua.
- Forma de cumplimiento: se debe respetar la prohibición de descargar las aguas servidas y los residuos industriales o mineros en ríos o lagunas, o en cualquiera otra fuente o masa de agua que sirva para proporcionar agua potable a alguna población, para riego o para balneario, sin que antes se proceda a su depuración en la forma que se señale en los reglamentos (artículo 73).

4.2.2 DL N°3.557 de 1980

- Identificación de la norma: Decreto Ley N°3.557, de 1980, del Ministerio de Agricultura, que Establece disposiciones Sobre Protección Agrícola.
- Ámbito de aplicación: nacional.
- Fase de aplicación: construcción, operación y cierre.
- Materia regulada: emisiones, residuos y sustancias peligrosas.
- Justifica su aplicación: la generación o uso de productos o residuos susceptibles de contaminar el suelo.
- Forma de cumplimiento: los proyectos que consideren la manipulación de productos susceptibles de contaminar la agricultura deben adoptar oportunamente las medidas técnicas y prácticas que sean procedentes a fin de evitar o impedir la contaminación (artículo 11).

4.2.3 DS N°38 de 2011

- Identificación de la norma: Decreto Supremo N°38, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, elaborada a partir de la revisión del Decreto N°146, de 1997 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.
- Ámbito de aplicación: nacional.
- Fase de aplicación: construcción, operación y cierre.
- Materia regulada: emisiones de ruido.
- Justifica su aplicación: las emisiones de ruido generadas por fuentes emisoras de ruido y la presencia de receptores de ruido que estén o puedan estar expuestos a dichas emisiones (puntos 13 y 19 del artículo 6).
- Forma de cumplimiento: los niveles de presión sonora corregidos, que se obtengan de la emisión de una fuente emisora de ruido, medidos en el lugar donde se encuentre el receptor, no podrán exceder los valores indicados en la Tabla N°1 del artículo 7, que se reproduce a continuación (ver Tabla 4):

TABLA 4. Niveles máximos permisibles de la presión sonora corregidos (NPC) en db (A)

ZONIFICACIÓN	DE 7 A 21 h	DE 21 A 7 h
Zona I	55	45
Zona II	60	45
Zona III	65	50
Zona IV	70	70

La certificación de la zonificación del emplazamiento del receptor corresponderá a la Dirección de Obras de la municipalidad respectiva mediante el certificado de informaciones previas, conforme a lo establecido en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones. En caso de presentarse dudas respecto de la zonificación asignada al área de emplazamiento del receptor en el respectivo instrumento de planificación territorial, corresponderá a la Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo competente, resolver y determinar la zonificación que en definitiva corresponda asignar a la referida área, según lo dispuesto en el artículo 4° de la Ley General de Urbanismo Construcciones (artículo 8°).

Para zonas rurales se aplicará como nivel máximo permisible de presión sonora corregido (NPC), el menor valor entre: a) Nivel de ruido de fondo + 10 dB(A); b) NPC para Zona III de la Tabla N°1 del artículo 7°. Este criterio se aplicará tanto para el período diurno como nocturno, de forma separada (artículo 9°).

Los niveles generados por fuentes emisoras de ruido deberán cumplir con los niveles máximos permisibles de presión sonora corregidos, correspondientes a la zona en que se encuentra el receptor (artículo 10).

Entre los antecedentes para acreditar el cumplimiento de la norma se encuentran:

- La descripción del entorno del proyecto: potenciales receptores circunscritos dentro del área de influencia.
- Accidentes geográficos que afecten la propagación del ruido.
- La determinación del ruido de fondo, cuando corresponda.
- La predicción de los niveles de ruido y el cumplimiento de la norma, en cada una de las fases del proyecto, considerando la peor condición (menor ruido de fondo y mayor emisión).
- Las mediciones, acompañadas de un informe técnico según formato y contenidos establecidos por la Superintendencia del Medio Ambiente (letra d, artículo 15).
- El plano o representación gráfica y georreferenciada del área de emplazamiento del proyecto y su área de influencia, los potenciales receptores de ruido, los accidentes geográficos, los puntos de medición, la ubicación de pantallas acústicas u otras medidas de control de ruido.
- La presentación del certificado de calibración periódica del instrumental utilizado, emitido por el Instituto de Salud Pública de Chile.

Mayores detalles en la Guía para la aplicación del DS N°38, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, para Proyectos de Parques Eólicos en el SEIA (Ministerio del Medio Ambiente y Servicio de Evaluación Ambiental, 2020).

4.2.4 DS N°43 de 2015

- Identificación de la norma: Decreto Supremo N°43, de 2015, del Ministerio de Salud, que Aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas.
- Ámbito de aplicación: nacional.
- Fase de aplicación: construcción, operación y cierre.
- Materia regulada: almacenamiento de sustancias peligrosas.
- Justifica su aplicación: manejo de sustancias peligrosas, normalmente almacenadas en instalación acondicionada para tales fines.
- Forma de cumplimiento: las sustancias peligrosas se almacenarán en los lugares especiales de acuerdo con su cantidad, clase y división de peligrosidad, según lo establecido en la NCh 382 Of. 2017, o la que la reemplace (artículo 8) y estarán contenidas en envases, debidamente etiquetadas según lo estipulado en el Título XII, excepto las que se almacenen a granel (artículo 9).

4.2.5 DS N°47 de 1992

- Identificación de la norma: Decreto Supremo N°47, de 1992, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.
- Ámbito de aplicación: nacional.
- Fase de Aplicación: construcción, operación y cierre.
- Materia regulada: emisiones de ruido, polvo y material.
- Justifica su aplicación: la ejecución de actividades que generen emisiones de ruido, polvo y material.
- Forma de cumplimiento: se deben establecer medidas de control de ruido (artículo 5.8.3. N°4). Asimismo, se debe establecer medidas de control de polvo y material, como regar el terreno, disponer de accesos a las faenas que cuenten con pavimentos estables, transportar materiales en camiones con carga cubierta, lavar el lodo de las ruedas de los vehículos que abandonen las faenas, entre otros (artículos 5.8.3., 5.8.5. y 5.8.10.).

4.2.6 DS N°75 de 1987

- Identificación de la norma: Decreto Supremo N°75, de 1987, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, que Establece Condiciones para el Transporte de Cargas que Indica.
- Ámbito de aplicación: nacional.
- Fase de aplicación: construcción, operación y cierre.
- Materia regulada: emisiones a la atmósfera, agua o suelo.
- Justifica su aplicación: el transporte de materiales capaces de escurrir o generar polvo.
- Forma de cumplimiento: se debe adoptar medidas y acciones apropiadas para evitar derrames o dispersión de material, tales como cobertura de tolva (artículo 2°). La carga de mal olor o repugnante a la vista debe transportarse en caja cerrada o debidamente cubierta (artículo 3°).

4.2.7 DS N°138 de 2005

- Identificación de la norma: Decreto Supremo N°138, de 2005, del Ministerio de Salud, que Establece Obligación de Declarar Emisiones Que Indica.
- Ámbito de aplicación: nacional.
- Fase de aplicación: construcción.
- Materia regulada: emisiones a la atmósfera.
- Justifica su aplicación: la generación de emisiones por parte de fuentes fijas que correspondan a los rubros, actividades o tipos indicados en la norma. De acuerdo a lo dispuesto en la Circular B32/23, de 2 de junio de 2006, del Ministerio de Salud, la norma se aplica a las calderas generadoras de vapor o agua caliente, cuyo consumo energético de combustible sea igual o superior a un mega joule por hora y a equipos electrógenos de potencia mayor a 20 kW.
- Forma de cumplimiento: se debe informar sobre los procesos, niveles de producción, tecnologías de abatimiento y cantidades y tipo de combustibles, en la forma que esta norma señala (artículos 1°, 2° y 3°).

4.2.8 DS N°144 de 1961

- Identificación de la norma: Decreto Supremo N°144, de 1961, del Ministerio de Salud, que Establece Normas para Evitar Emanaciones o Contaminantes Atmosféricos de cualquier naturaleza.
- Ámbito de aplicación: nacional.
- Fase de aplicación: construcción, operación y cierre.
- Materia regulada: emisiones a la atmósfera.
- Justifica su aplicación: generación de material particulado y gases por el movimiento de tierras, tránsito de vehículos, funcionamiento de maquinaria y transporte de carga por medios terrestres.
- Forma de cumplimiento: los gases, vapores, humos, polvo, emanaciones o contaminantes de cualquiera naturaleza producidos en el establecimiento deben ser captados y eliminados para que no causen peligros, daños o molestias al vecindario (artículo 1). Se debe respetar las prohibiciones relativas a la incineración libre dentro del radio urbano, sea en la vía pública o en los recintos privados, de hojas secas, basuras u otros desperdicios (artículo 6). Se debe asegurar que todo vehículo motorizado no despida humo visible por su tubo de escape (artículo 7).

4.2.9 DS N°148 de 2003[54]

- Identificación de la norma: Decreto Supremo N°148, de 2003, del Ministerio de Salud, Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos.
- Ámbito de aplicación: nacional.
- Fase de aplicación: construcción, operación y cierre.
- Materia regulada: residuos peligrosos.
- Justifica su aplicación: la generación, almacenamiento, transporte o eliminación de residuos peligrosos como: guaipes, guantes, y suelos contaminados con sustancias químicas.
- Forma de cumplimiento: los residuos peligrosos deberán identificarse y etiquetarse de acuerdo

54 Mayores detalles en la Guía Criterios para la Aplicación del Reglamento Residuos Peligrosos en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (Servicio de Evaluación Ambiental, 2005).

a la clasificación y tipo de riesgo que establece la NCh 2190 Of. 1993, o la que la reemplace. Esta obligación será exigible desde que tales residuos se almacenen y hasta su eliminación (artículo 4°).

Durante el manejo de los residuos peligrosos, deben tomarse las precauciones y medidas necesarias para prevenir su inflamación o reacción, y para evitar derrames, descargas o emanaciones de sustancias peligrosas al medio ambiente (artículo 6°).

Para realizar el transporte de los residuos el titular exigirá al generador o expedidor que los contenedores de residuos peligrosos cumplan con requisitos específicos de espesor y material, diseño para su manipulación y estar en buenas condiciones, y adecuada rotulación (artículo 8°).

En caso de que anualmente se generen más de 12 kg de residuos tóxicos agudos o más de 12 t de residuos peligrosos que presenten cualquier otra característica de peligrosidad, se deberá contar con un plan de manejo de residuos peligrosos presentado ante la Autoridad Sanitaria (artículo 25).

El almacenamiento de los residuos peligrosos deberá efectuarse en conformidad a lo dispuesto en el Título IV del Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos (artículos 29 al 35).

El transporte de los residuos peligrosos deberá efectuarse en conformidad a lo dispuesto en el Título V del Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos (artículos 37 al 42).

Sin perjuicio de lo dispuesto en el Reglamento de Transporte de Sustancias Peligrosas por Calles y Caminos, fijado en el Decreto Supremo N° 298, del 25 de noviembre de 1994, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, solo podrán transportar residuos peligrosos por calles y caminos públicos las personas naturales o jurídicas que hayan sido autorizadas por la Autoridad Sanitaria. Dicha autorización, que incluirá de manera expresa las respectivas instalaciones para la operación del sistema, será otorgada por la Autoridad Sanitaria correspondiente al domicilio principal del transportista y tendrá validez en todo el territorio nacional.

Al momento de otorgar la autorización, dicha Autoridad asignará un número de identificación, válido para la aplicación del Título VII de este Reglamento.

Sin perjuicio de lo anterior, toda instalación necesaria para la operación del sistema de transporte requerirá de autorización sanitaria específica, que otorgará la Autoridad Sanitaria en cuyo territorio se encuentre ubicado (artículo 36).

El transportista[55] será responsable de que la totalidad de la carga de residuos peligrosos sea entregada en el sitio de destino fijado en el correspondiente formulario del Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos (Sidrep) establecido en el Título VII del citado reglamento (artículo 38). En caso de transportar residuos peligrosos se debe implementar el listado de incompatibilidades (artículo 87).

4.2.10 DS N°236 de 1926

- Identificación de la norma: Decreto Supremo N°236, de 1926, del Ministerio de Higiene, Asistencia, Prevención Social y Trabajo,

55 El titular del proyecto informará a través del Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos cada uno de los transportes de residuos, a través de las modalidades opcionales de papel o vía electrónica. Mayores detalles en las Resolución Exenta N°359 de 2005 y N°499 de 2006, ambas del Ministerio de Salud, que aprueban documentación de declaración de residuos peligrosos.

Reglamento de Alcantarillados Particulares, Fosas Sépticas, Cámaras Filtrantes, Cámaras de Contacto, Cámaras Absorbentes y Letrinas Domiciliarias.

- Ámbito de aplicación: nacional.
- Fase de Aplicación: construcción, operación y cierre.
- Materia regulada: emisiones al agua.
- Justifica su aplicación: la generación de aguas servidas provenientes de las instalaciones sanitarias de los trabajadores y la imposibilidad de conectarse a la red de alcantarillado público.
- Forma de cumplimiento: se debe disponer de un sistema de alcantarillado particular (artículo 3), sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 24 del DS N°594, de 1999 del Ministerio de Salud, que Aprueba Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.

4.2.11 DS N°298 de 1994

- Identificación de la norma: Decreto Supremo N°298, de 1994, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Reglamento de Transporte de Carga Peligrosa por Calles y Caminos.
- Ámbito de aplicación: nacional.
- Fase de aplicación: construcción, operación y cierre.
- Materia regulada: sustancias y productos peligrosos.
- Justifica su aplicación: transporte de carga peligrosa por calles y caminos que, por sus características, sean peligrosas o representen riesgos para la salud de las personas, para la seguridad pública o el medio ambiente.
- Forma de cumplimiento: los vehículos de transporte de cargas peligrosas no deben superar los 15 años de antigüedad (artículo 3). Durante las operaciones de carga, transporte, descarga, transbordo y limpieza, los vehículos deben portar los rótulos a que se refiere la NCh 2190 Of. 1993, o la que la reemplace, los que deben ser fácilmente visibles por personas situadas al frente, atrás o a los costados de los vehículos (artículo 4).

Respecto a la carga y descarga e identificación de medidas de seguridad, se procede a lo siguiente: estibar la carga en forma conveniente en el vehículo y estar sujetos por medios apropiados, con la finalidad de evitar el desplazamiento de ellos, entre sí y con relación a las paredes y plataforma del vehículo (artículo 8); el motor del vehículo debe estar detenido mientras se realizan las operaciones de carga y descarga, a menos que su utilización sea necesaria, bajo estrictas condiciones de seguridad, para el funcionamiento de bombas y otros mecanismos que permitan la carga o descarga del vehículo, y este debe encontrarse inmovilizado mediante un dispositivo que lo asegure, como cuñas u otros elementos, que eviten su desplazamiento (artículo 16).

Los vehículos que transporten sustancias peligrosas deben evitar el uso de vías en áreas densamente pobladas y no pueden circular por túneles cuya longitud sea superior a 500 m, cuando estos tengan una vía alternativa segura, como es el caso de Lo Prado, Zapata y Chacabuco. El itinerario debe programarse de forma de evitar la presencia del vehículo transportando sustancias peligrosas en vías de gran flujo de tránsito, en los horarios de mayor intensidad de tráfico (artículo 17).

Los vehículos utilizados para el transporte de cargas peligrosas solo podrán estacionarse, para el descanso o alojamiento de los conductores,

en áreas previamente determinadas por la autoridad competente y, de no existir tales áreas, deberá evitase el estacionamiento en zonas residenciales, lugares públicos o de fácil acceso al público, por lo tanto, el titular debe identificar los lugares que se usan para la detención programada de los vehículos de transporte de cargas peligrosas (artículo 19).

El conductor del vehículo no podrá participar en la operación de carga, descarga o transbordo, salvo si está debidamente autorizado por el expedidor o por el destinatario, y cuente con la anuencia del transportista (artículo 24). En ningún caso, el transporte de cargas peligrosas se realiza de manera conjunta con animales, alimentos o medicamentos destinados al consumo humano o animal, o con embalajes de productos destinados a estos fines, u otro tipo de carga, salvo de existir compatibilidad entre las distintas cargas peligrosas transportadas (artículo 9).

El transportista debe exigir la guía de despacho o factura del expedidor de la carga, que además de los contenidos básicos establecidos en normas específicas, detalle el o los productos peligrosos a transportar con su respectiva clasificación y número de naciones unidas; las instrucciones escritas que se deben seguir en caso de accidente, las que se consignan junto al nombre del producto, su clase, número de naciones unidas y número de teléfono de emergencia, basadas en la hoja de datos de seguridad a que se refiere la NCh 2245 Of. 2003, o la que la reemplace; y los productos peligrosos identificados con sus respectivas etiquetas y marcas conforme a la NCh 2190 Of. 1993, o la que la reemplace (artículo 30).

4.2.12 DS N°594 de 1999[56]

- Identificación de la norma: Decreto Supremo N°594, de 1999, del Ministerio de Salud, que Aprueba Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.
- Ámbito de aplicación: nacional.
- Fase de aplicación: construcción, operación y cierre.
- Materia regulada: residuos, emisiones, sustancias peligrosas y agua potable.
- Justifica su aplicación: la generación de residuos industriales, tales como neumáticos. La generación de aguas servidas. El almacenamiento de sustancias peligrosas.
- Forma de cumplimiento: se debe respetar la prohibición de vaciar a la red pública de desagües de aguas servidas sustancias que tengan características de peligrosidad (artículo 16), así como incorporar a las napas de agua subterránea o arrojar a cursos o cuerpos de agua superficiales, relaves industriales o mineros o las aguas contaminadas con productos tóxicos, sin previa neutralización o depuración (artículo 17).

  En el caso de realizar el tratamiento o disposición final de residuos industriales fuera del predio, directamente o a través de terceros, se debe contar con autorización sanitaria previa y presentar los antecedentes que acrediten que el transporte y la disposición final son realizados por personas o empresas autorizadas (artículo 19).

56 Mayores detalles sobre la aplicación en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo (Servicio de Evaluación Ambiental, 2009).

En el caso de faenas temporales en que por su naturaleza no sea materialmente posible instalar servicios higiénicos conectados a una red de alcantarillado y que el titular contemple proveer con letrina sanitaria o baño químico, se debe dar cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 24. En el caso de disposición de aguas servidas en alcantarillado público o sistema particular, se debe dar cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 26.

El lugar de trabajo proveerá de agua potable destinada para el consumo humano y necesidades básicas de higiene y aseo personal (artículo 12).

4.3 Normas relacionadas con componentes ambientales

4.3.1 Ley N°4.601 de 1929

- Identificación de la noma: Ley N°4.601, que Establece las disposiciones por que se regirá la caza en el territorio de la República[57] y el Decreto Supremo Nº 5, de 1998, del Ministerio de Agricultura, Reglamento de la Ley de Caza.
- Ámbito de aplicación: nacional.
- Fase de aplicación: construcción, operación y cierre.
- Materia regulada: fauna.
- Justifica su aplicación: la habilitación de caminos de acceso, instalación de faenas y/u otras obras en zonas en las que habitan especies de fauna silvestre protegida, según el artículo 3° de la
- Ley y 4° del citado Reglamento, susceptible de ser afectada por el proyecto.
- Forma de cumplimiento: se debe respetar las prohibiciones establecidas en la Ley y su Reglamento, en particular en los artículos 3° de la Ley y 4° del Reglamento (caza o captura de ejemplares de la fauna silvestre en categoría de conservación); 5° de la Ley (levantar nidos, destruir madrigueras y recolectar huevos y crías) y 7° de la Ley (caza o captura en ciertas áreas).

4.3.2 Ley N°17.288 de 1970

- Identificación de la norma: Ley N°17.288, Legisla sobre Monumentos Nacionales y el Decreto Supremo N°484, de 1990, del Ministerio de Educación y el Reglamento de la Ley N°17.288, sobre excavaciones y/o prospecciones arqueológicas, antropológicas y paleontológicas.
- Ámbito de aplicación: nacional.
- Fase de aplicación: construcción, operación y cierre.
- Materia regulada: patrimonio cultural.
- Justifica su aplicación: la realización de excavaciones, construcción de caminos u otras obras que pudieran afectar monumentos nacionales. Los monumentos arqueológicos y paleontológicos son Monumentos Nacionales por el solo ministerio de la Ley.

57 El texto de la Ley N°4.601 fue sustituido por la Ley N°19.473.

- Forma de cumplimiento: en el caso de que se encuentren ruinas, yacimientos, piezas u objetos de carácter histórico, antropológico o arqueológico, se debe denunciar inmediatamente al Gobernador de la Provincia (Ley artículo 26), dando aviso al Consejo de Monumentos Nacionales. En caso de ser necesario llevar a cabo las operaciones de salvataje, estas solamente podrán efectuarse por las personas identificadas en el artículo 20 del citado Reglamento, las que además deberán informar al Consejo de su intervención y del destino de los objetos o especies excavadas, tan pronto como puedan hacerlo. En el caso que los trabajos de salvataje hicieran presumir la existencia de un hallazgo de gran importancia, los arqueólogos deberán informar de inmediato al Consejo de este descubrimiento, con el objeto de que se arbitren las medidas que este organismo estime necesarias (artículo 20 del Reglamento).

4.3.3 Ley N°18.378 de 1984

- Identificación de la noma: Ley N°18.378, Deroga la Ley N°15.020 y el Decreto con Fuerza de Ley N° R.R.A. 26, de 1963 y establece sanciones que señala.
- Ámbito de aplicación: regional.
- Fase de aplicación: construcción.
- Materia regulada: vegetación y flora.
- Justifica su aplicación: la intervención de árboles y arbustos aislados ubicados en lugares específicos del territorio, identificados según decretos dictados en conformidad con esta Ley.
- Forma de cumplimiento: se debe cumplir con la forma y condiciones que la autoridad competente determine, es decir, la prohibición de cortar árboles situados hasta a cien metros de las carreteras públicas y de las orillas de ríos y lagos que sean bienes nacionales de uso público, como también, en quebradas u otras áreas no susceptibles de aprovechamiento agrícola o ganadero, cuando así lo requiera la conservación de la riqueza turística (artículo 4°).

4.3.4 Ley N°20.283 de 2008

- Identificación de la norma: Ley N°20.283, Sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, Decreto N°93, de 2008, del Ministerio de Agricultura, Reglamento General de la Ley sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal el Decreto Supremo N°82, de 2010, del Ministerio de Agricultura, que Aprueba Reglamento de Suelos, Aguas y Humedales.
- Ámbito de aplicación: nacional.
- Fase de aplicación: construcción.
- Materia regulada: vegetación y flora.
- Justifica su aplicación: ciertas partes, obras y acciones pueden ocasionar la intervención de bosque nativo y de especies nativas, así como la alteración de su hábitat, flora leñosa y suculentas clasificadas en los listados nacionales de especies en peligro de extinción, vulnerables, raras o insuficientemente conocidas y formaciones xerofíticas.
- Forma de cumplimiento: toda acción de corta de bosque nativo, cualquiera sea el tipo de terreno en que este se encuentre, debe hacerse previo plan de manejo aprobado por la Corporación Nacional Forestal (artículo 5°). La corta de bosques nativos debe ser realizada de acuerdo a las normas que se establecen en el Título III, sin perjuicio de aquellas establecidas en la Ley N°19.300, con los objetivos de resguardar la calidad de las aguas, evitar el deterioro de los suelos y la conservación de la diversidad biológica (artículo 15). Se debe respetar las prohibiciones de corta, destrucción, eliminación o menoscabo de árboles y arbustos nativos en una distancia de 500 metros de los glaciares, medidas en proyección horizontal en el plano (inciso 1° del artículo 17 de Ley).

Para la intervención de bosque nativo de preservación, el titular debe acreditar que el proyecto cumple los requisitos de excepcionalidad que permiten intervenir bosque nativo con especies en categoría de conservación (artículo 19 de la Ley).

Respecto de la intervención de formaciones xerofíticas, el titular debe acreditar que el proyecto cumple con lo dispuesto en el artículo 60 de la Ley y artículo 3° de su Reglamento General. Cuando la corta, destrucción o descepado de formaciones xerofíticas reúnan la totalidad de las condiciones que señala el artículo 3° inciso 3 del Reglamento General, se debe presentar un plan de trabajo, cuyos contenidos serán los señalados en el artículo 14 del mismo Reglamento.

Se respetarán las prohibiciones y normas establecidas en el Reglamento de Suelos, Aguas y Humedales tales como: en los humedales declarados sitios Prioritarios de Conservación o sitios Ramsar, prohíbase la corta, destrucción, eliminación o menoscabo de su vegetación hidrófila nativa (artículo 10); prohíbase la descarga de aguas de lavado de equipos, maquinarias y envases que hayan contenido sustancias químicas, desechos orgánicos, productos químicos, combustibles, residuos inorgánicos tales como cables, filtros, neumáticos, baterías, en los cuerpos y cursos naturales de agua, manantiales y humedales, entre otros (artículo 11); en cárcavas que presenten una profundidad mayor a 0,5 metros y un largo mínimo de 10 metros, se prohíbe la corta, destrucción, eliminación o menoscabo de árboles y arbustos en bosque nativo, al interior y en los 5 metros aledaños del borde y cabecera de la cárcava, medidos en proyección horizontal en el plano (artículo 16).

Fuente: www.pixabay.com

ANEXOS

ANEXO 1
Glosario

Aerogeneradores (turbinas eólicas): se refiere a los equipos que transforman la energía cinética del flujo de viento en energía eléctrica. Los aerogeneradores están compuestos esencialmente por el rotor con las aspas y buje situados en la parte alta de una torre, la góndola con caja multiplicadora, generador eléctrico y freno mecánico, controlador electrónico y mecanismo de orientación (Comisión Nacional de Energía, 2006).

Almacenamiento[58] (de residuos): acumulación de residuos en un lugar específico por un tiempo determinado (Ministerio del Medio Ambiente, 2016).

Área de influencia[59] : área o espacio geográfico, cuyos atributos, elementos naturales o socioculturales deben ser considerados con la finalidad de definir si el proyecto o actividad genera o presenta alguno de los ECC del artículo 11 de la Ley, o bien para justificar la inexistencia de dichos efectos, características o circunstancias (Ministerio del Medio Ambiente, 2012).

Contenedor [60]: recipiente portátil en el cual un residuo es almacenado, transportado o eliminado (Ministerio de Salud, 2003).

Declaración de Impacto Ambiental[61] (DIA): documento descriptivo de una actividad o proyecto que se pretende realizar, o de las modificaciones que se le introducirán, otorgado bajo juramento por el respectivo titular, cuyo contenido permite al organismo competente evaluar si su impacto ambiental se ajusta a las normas ambientales vigentes (Ministerio Secretaría General de la Presidencia, 1994).

Efecto de sombra parpadeante (*shadow flicker*): corresponde al efecto de sombra parpadeante causado por el movimiento periódico rotacional de las aspas de los aerogeneradores, en condiciones de cielo despejado o de baja nubosidad.

Efecto disco (*disco-effect*): se refiere al efecto que se produce cuando la superficie de las aspas del aerogenerador refleja la luz del sol.

Eliminación[62] (del residuo): todo procedimiento cuyo objetivo es disponer en forma definitiva o destruir un residuo en instalaciones autorizadas (Ministerio del Medio Ambiente, 2016).

58 Definición de *Almacenamiento*, numeral 1 del artículo 3° de la Ley N°20.920.

59 Definición de *Área de influencia*, letra a) del artículo 2° del Decreto Supremo N°40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento del SEIA.

60 Definición de *Contenedor*, numeral 5 del artículo 3° del Decreto Supremo N°148, de 2003, del Ministerio de Salud, Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos.

61 Definición de *Declaración de Impacto Ambiental*, letra f) del artículo 2° de la Ley N°19.300.

62 Definición de *Eliminación*, numeral 8 del artículo 3° de la Ley N°20.920.

Evaluación de impacto ambiental[63] : el procedimiento, a cargo del Servicio de Evaluación Ambiental, que, en base a un Estudio o Declaración de Impacto Ambiental, determina si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a las normas vigentes (Ministerio Secretaría General de la Presidencia, 1994).

Estudio de Impacto Ambiental[64] (EIA): documento que describe pormenorizadamente las características de un proyecto o actividad que se pretenda llevar a cabo o su modificación. Debe proporcionar antecedentes fundados para la predicción, identificación e interpretación de su impacto ambiental y describir la o las acciones que ejecutará para impedir o minimizar sus efectos significativamente adversos (Ministerio Secretaría General de la Presidencia, 1994).

Impactos ambientales significativos: aquellos impactos ambientales que generen o presenten alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N°19.300, conforme a lo establecido en el Título II del Reglamento del SEIA (Ministerio del Medio Ambiente, 2012).

Manejo[65] (de residuos): todas las acciones operativas a las que se somete un residuo, incluyendo, entre otras, recolección, almacenamiento, transporte, pretratamiento y tratamiento (Ministerio del Medio Ambiente, 2016).

Parque eólico: conjunto formado por un determinado número de aerogeneradores instalados y distribuidos sobre una superficie de terreno, que conforman los proyectos de centrales eólicas de generación de energía eléctrica (ver Fotografía 9).

Potencia bruta: potencia activa que puede sostener una unidad generadora en los bornes de salida del generador, en un período mínimo de 5 horas, para cada una de las modalidades de operación a la Dirección Operativa del Centro de Despacho Económico de Carga (Resolución Exenta N°0286, del 24 de marzo de 2017, de la DE del SEA).

Potencia neta: potencia bruta descontados los propios consumos o interacciones que requiera la planta para operar, y que corresponde a la energía que es capaz de inyectar al sistema eléctrico en su punto de conexión al mismo (Resolución Exenta N°0286, del 24 de marzo de 2017, de la DE del SEA).

Potencia nominal: aquel valor de potencia bruta determinada por el fabricante de la unidad generadora, que representa la potencia que bajo determinadas condiciones podría producir dicha unidad en conformidad con sus características de diseño y construcción (Resolución Exenta N°0286, del 24 de marzo de 2017, de la DE del SEA).

Residuo[66] : sustancia u objeto que su generador desecha o tiene la intención u obligación de desechar de acuerdo a la normativa vigente (Ministerio del Medio Ambiente, 2016).

63 Definición de *Evaluación de Impacto Ambiental*, letra j) del artículo 2° de la Ley N° 19.300.

64 Definición de *Estudio de Impacto Ambiental*, letra i) del artículo 2° de la Ley N° 19.300.

65 Definición de *Manejo*, numeral 13 del artículo 3° de la Ley N°20.920.

66 Definición de *Residuo*, numeral 13 del artículo 3° de la Ley N°20.920

Residuo industrial[67] : todo aquel residuo sólido o líquido, o combinaciones de estos, provenientes de los procesos industriales y que por sus características físicas, químicas o microbiológicas no puedan asimilarse a los residuos domésticos (Ministerio de Salud, 1999).

Residuo peligroso[68] (respel): residuo o mezcla de residuos que presenta riesgo para la salud pública y/o efectos adversos al medio ambiente, ya sea directamente o debido a su manejo actual o previsto, como consecuencia de presentar algunas de las características señaladas en el artículo 11 (Ministerio de Salud, 2003).

Residuo sólido, basura, desecho o desperdicio[69]: sustancias, elementos u objetos cuyo generador elimina, se propone eliminar o está obligado a eliminar (Ministerio de Salud, 2005b).

Residuos sólidos asimilables [70]: residuos sólidos, basuras, desechos o desperdicios generados en procesos industriales u otras actividades, que no son considerados respel de acuerdo a la reglamentación sanitaria vigente y que, además, por su cantidad composición y características físicas, químicas y bacteriológicas, pueden ser dispuestos en un Relleno Sanitario sin interferir con su normal operación (Ministerio de Salud, 2005b).

Residuos sólidos domiciliarios[71]: residuos sólidos, basuras, desechos o desperdicios generados en viviendas y establecimientos, tales como edificios habitacionales, locales comerciales, locales de expendio de alimentos, hoteles, establecimientos educacionales y cárceles (Ministerio de Salud, 2005b).

Reutilización[72] : acción mediante la cual productos o componentes de productos desechados se utilizan de nuevo, sin involucrar un proceso productivo (Ministerio del Medio Ambiente, 2016).

Tratamiento[73] (de residuos): operaciones de valorización y eliminación de residuos (Ministerio del Medio Ambiente, 2016).

Valorización[74] : conjunto de acciones cuyo objetivo es recuperar un residuo, uno o varios de los materiales que lo componen y, o el poder calorífico de los mismos. La valorización comprende la preparación para la reutilización, el reciclaje y la valorización energética (Ministerio del Medio Ambiente, 2016).

---

67 Definición de *Residuo industrial*, artículo 18 del Decreto Supremo N°594, Aprueba Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.

68 Definición de *Residuo peligroso*, numeral 32 del artículo 3° del Decreto Supremo N°148, de 2003, del Ministerio de Salud, Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos.

69 Definición de *Residuo sólido, basura, desecho o desperdicio*, artículo 4° del Decreto Supremo N°189, Aprueba Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y de Seguridad Básica en los Rellenos Sanitarios.

70 Definición de *Residuos sólidos asimilables*, artículo 4° del Decreto Supremo N°189, Aprueba Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y de Seguridad Básica en los Rellenos Sanitarios.

71 Definición de *Residuos sólidos domiciliarios*, artículo 4° del Decreto Supremo N°189, Aprueba Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y de Seguridad Básica en los Rellenos Sanitarios.

72 Definición de *Reutilización*, numeral 26 del artículo 3° de la Ley N°20.920.

73 Definición de *Tratamiento*, numeral 29 del artículo 3° de la Ley N°20.920.

74 Definición de *Valorización*, numeral 30 del artículo 3° de la Ley N°20.920.

FOTOGRAFÍA 9. **Parque eólico en el norte de Chile**

Fuente: Ministerio de Energía

ANEXO 2

Permisos ambientales sectoriales citados en la guía

ARTÍCULO REGLAMENTO SEIA	NOMBRE DEL PAS	SECCIÓN, NUMERAL, LITERAL DE LA GUÍA
126	Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de toda instalación diseñada para el manejo de lodos de plantas de tratamiento de aguas servidas	2.4.1. Descripción de las partes y obras temporales y permanentes, letra b. Obras o instalaciones para el manejo de aguas servidas
138	Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües, aguas servidas de cualquier naturaleza	2.4.1. Descripción de las partes y obras temporales y permanentes, letra b. Obras o instalaciones para el manejo de aguas servidas
139	Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de residuos industriales o mineros	2.4.3. Descripción de las partes y obras permanentes, letra k. Instalaciones para el manejo y tratamiento de aguas de proceso
140	Permiso para la construcción, (...) tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase o para la instalación de todo lugar destinado a la acumulación, (...) disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase	2.4.1. Descripción de las partes y obras temporales y permanentes, letra a.4 Recintos, instalaciones o bodegas asociados al manejo de residuos 2.4.3. Descripción de las partes y obras permanentes, letra g. Instalaciones para el manejo de residuos, g.1 Instalaciones para el almacenamiento de residuos no peligrosos
142	Permiso para todo sitio destinado al almacenamiento de residuos peligrosos	2.4.1. Descripción de las partes y obras temporales y permanentes, letra a.4 Recintos, instalaciones o bodegas asociados al manejo de residuos 2.4.3. Descripción de las partes y obras permanentes, letra g. Instalaciones para el manejo de residuos, g.2 Instalaciones para el almacenamiento de residuos peligrosos
143	El permiso para el transporte e instalaciones necesarias para la operación del sistema de transporte de residuos peligrosos, (...)	2.5.7. Residuos, letra b. Residuos Peligrosos
148	El permiso para corta de bosque nativo, cuya corta o explotación sea necesaria para la ejecución de cualquier proyecto o actividad de las señaladas en el artículo 3 del presente Reglamento, con excepción de los proyectos (...)	2.5.1. Acciones, letra a. Acondicionamiento de terreno, letra a.2. Corta de flora y vegetación

ARTÍCULO REGLAMENTO SEIA	NOMBRE DEL PAS	SECCIÓN, NUMERAL, LITERAL DE LA GUÍA
149	El permiso para la corta de plantaciones en terrenos de aptitud preferentemente forestal, cuya corta o explotación sea necesaria para la ejecución de cualquier proyecto o actividad de las señaladas en el artículo 3 del presente Reglamento, con excepción de los proyectos (...)	2.5.1. Acciones, letra a. Acondicionamiento de terreno, letra a.2. Corta de flora y vegetación
150	Permiso para la intervención de especies vegetales nativas clasificadas de conformidad con el artículo 37 de la Ley N°19.300, que formen parte de un bosque nativo, o alteración de su hábitat	2.5.1. Acciones, letra a. Acondicionamiento de terreno, letra a.2. Corta de flora y vegetación
151	El permiso para la corta, destrucción o descepado de formaciones xerofíticas que sea necesaria para la ejecución de cualquier proyecto o actividad de las señaladas en el artículo 3 del presente Reglamento, con excepción de los proyectos (...)	2.5.1. Acciones, letra a. Acondicionamiento de terreno, letra a.2. Corta de flora y vegetación
156	Permiso para efectuar modificación de cauce	2.4.1. Descripción de las partes y obras temporales y permanentes, letra a. Caminos de accesos temporales y permanentes
157	Permiso para efectuar obras de regularización o defensa de cauces naturales	2.4.1. Descripción de las partes y obras temporales y permanentes, letra a. Caminos de accesos temporales y permanentes
160	Permiso para subdividir, urbanizar o construir fuera de los límites urbanos	2.4.2. Descripción de las partes y obras temporales, letra c. Instalaciones para la producción de áridos
ARTÍCULO REGLAMENTO SEIA	**NOMBRE DEL PRONUNCIAMIENTO**	**SECCIÓN, NUMERAL, LITERAL DE LA GUÍA**
161	Calificación de instalaciones industriales y de bodegaje	2.4.3. Descripción de las partes y obras permanentes, letra n. Otras partes y obras

ANEXO 3
BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Agencia EFE México. 2018. Medioambiente: Murciélagos, víctimas inesperadas de los parques eólicos en México. Disponible en el sitio web, www.efe.com.

- British Standards Institution. 2009. Code of Practice for Noise and Vibration Control on Construction and Open Sites: Parte 2: Vibration.

- Comisión Nacional de Energía (CNE). 2006. Guía para la evaluación ambiental de energías renovables no convencionales en Proyectos Eólicos. Disponible en el sitio web, www.energia.gob.cl.

- Comisión Nacional del Medio Ambiente (Conama). 2005. Guía Criterios para la Aplicación del Reglamento Residuos Peligrosos en el SEIA. Disponible en el centro de documentación del Servicio de Evaluación Ambiental de su sitio web, www.sea.gob.cl.

- Hanson, C., Tower, D., y Meister, L. 2006. Transit Noise and Vibration Impact Assessment. Department of Transportation - Federal Transit Administration. Final Report. Disponible en el sitio web, www.transit.dot.gov.

- Instituto Nacional de Normalización (INN). 2010. NCh 3190.Of2010 Calidad del Aire Determinación de la Concentración de Olor por Olfatometría Dinámica. Declarada norma oficial de la República mediante la Resolución Exenta N°653 del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, de fecha 29 de mayo de 2010.

- International Electrotechnical Commission (IEC) 61400-11. 2006. Wind turbine generator systems - part 11: Acoustic noise measurement techniques.

- Ministerio de Energía. 2013. Centro de Energías Renovables. Guía Eólica: Desarrollo de proyectos pequeños y medianos.

- Ministerio de Energía (2017a). Hoja de Ruta Energética: Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo. Disponible en el centro de documentación del Ministerio de Energía de su sitio web, www.energia.gob.cl.

- Ministerio de Energía (2017b). Política Energética Magallanes y Antártica Chilena, Energía 2050. Disponible en el centro de documentación del Ministerio de Energía de su sitio web, www.energia.gob.cl.

- Ministerio de Energía y Sociedad Alemana para la Cooperación Internacional[75] (2014). Programa de Energía Renovables y Eficiencia Energética en Chile. Energías Renovables en Chile: El potencial eólico, solar e hidroeléctrico de Arica a Chiloé.

75 GIZ por sus siglas en alemán, *Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit.*

- Ministerio de Obras Públicas. 1998. Decreto Supremo N°609, Establece la Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Sistemas de Alcantarillado. Disponible en el centro de documentación de la Biblioteca del Congreso Nacional de su sitio web, www.bcn.cl.

- Ministerio de Salud. 1999. Decreto Supremo N°594, Aprueba Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo. Disponible en el centro de documentación de la Biblioteca del Congreso Nacional de su sitio web, www.bcn.cl.

- Ministerio de Salud. 2003. Decreto Supremo N°148, Aprueba Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos. Disponible en el centro de documentación de la Biblioteca del Congreso Nacional de su sitio web, www.bcn.cl.

- Ministerio de Salud. 2005a. Resolución Exenta N°292, que Fija Las Metodologías de Caracterización de Residuos Peligrosos. Disponible en el centro de documentación de la Biblioteca del Congreso Nacional de su sitio web, www.bcn.cl.

- Ministerio de Salud. 2005b. Decreto Supremo N°189, Aprueba Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y de Seguridad Básica en los Rellenos Sanitarios. Disponible en el centro de documentación de la Biblioteca del Congreso Nacional de su sitio web, www.bcn.cl.

- Ministerio de Salud. 2015. Decreto Supremo N°43, Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas. Disponible en el centro de documentación de la Biblioteca del Congreso Nacional de su sitio web, www.bcn.cl.

- Ministerio de Vivienda y Urbanismo. 2009. DDU 218, Circular Ord. N°295 de la División de Desarrollo Urbano del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, del 29 de abril de 2009, Planificación Urbana, Tipo de Suelo Infraestructura. Disponible en el centro de documentación del Ministerio de Vivienda y Urbanismo de su sitio web, www.minvu.cl.

- Ministerio de Vivienda y Urbanismo. 2010. DDU - Específica N°03/2010, Circular Ord. N°0148 de la División de Desarrollo Urbano del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, del 18 de febrero de 2010, Construcción en el Área Rural; Uso de Suelo Infraestructura. Disponible en el centro de documentación del Ministerio de Vivienda y Urbanismo de su sitio web, www.minvu.cl.

- Ministerio del Medio Ambiente. 2011. Decreto Supremo N°38, que Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, Elaborada a partir de la Revisión del Decreto N°146, de 1997. Disponible en el centro de documentación de la Biblioteca del Congreso Nacional de su sitio web, www.bcn.cl.

- Ministerio del Medio Ambiente. 2012. Decreto Supremo N°40, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Disponible en el centro de documentación de la Biblioteca del Congreso Nacional de su sitio web, www.bcn.cl.

- Ministerio del Medio Ambiente. 2016. Ley N°20.920, Establece Marco para la Gestión de Residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje. Disponible en el centro de documentación

de la Biblioteca del Congreso Nacional de su sitio web, www.bcn.cl.

- Ministerio del Medio Ambiente y Servicio de Evaluación Ambiental. 2020. Guía para la aplicación del DS N°38, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica, para Proyectos de Parques Eólicos en el SEIA. Disponible en el centro de documentación de su sitio web, www.sea.gob.cl.

- Ministerio Secretaría General de la Presidencia. 1994. Ley N°19.300, Aprueba Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente. Disponible en el centro de documentación de la Biblioteca del Congreso Nacional de su sitio web, www.bcn.cl.

- Ministerio Secretaría General de la Presidencia. 2000. Decreto Supremo N°90, Establece Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales. Disponible en el centro de documentación de la Biblioteca del Congreso Nacional de su sitio web, www.bcn.cl.

- Ministerio Secretaría General de la Presidencia. 2009. Decreto Supremo N°4, Reglamento para el Manejo de Lodos Generados en Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas. Disponible en el centro de documentación de la Biblioteca del Congreso Nacional de su sitio web, www.bcn.cl.

- Opex Energy. 2018. Eólica, tipo de aerogeneradores: según el eje del giro del rotor y según la potencia suministrada. Disponible en el sitio web, http://opex-energy.com.

- Servicio Agrícola y Ganadero. 2015. Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos. Santiago, Chile. 120 p. Disponible en el centro de documentación del Servicio Agrícola y Ganadero de su sitio web, www.sag.gob.cl.

- Servicio de Evaluación Ambiental. 2005. Guía Criterios para la Aplicación del Reglamento Residuos Peligrosos (D.S. 148/2003 Minsal), en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Disponible en el centro de documentación de su sitio web, www.sea.gob.cl.

- Servicio de Evaluación Ambiental. 2009. Aplicación en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo. Disponible en el centro de documentación de su sitio web, www.sea.gob.cl.

- Servicio de Evaluación Ambiental. 2012. Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental de la Fase de Construcción de Proyectos. Disponible en el centro de documentación de su sitio web, www.sea.gob.cl.

- Servicio de Evaluación Ambiental. 2014a. Guía Permiso para Efectuar Modificaciones de Cauces. Disponible en el centro de documentación de su sitio web, www.sea.gob.cl.

- Servicio de Evaluación Ambiental. 2014b. Guía Permiso Obras de Regularización y Defensa de Cauces Naturales. Disponible en el centro de documentación de su sitio web, www.sea.gob.cl.

- Servicio de Evaluación Ambiental. 2014c. Guía Permiso para la Corta de Bosque Nativo. Disponible en el centro de documentación de su sitio web, www.sea.gob.cl.

- Servicio de Evaluación Ambiental. 2014d. Guía Permiso para la Corta de Plantaciones en Terrenos de Aptitud Preferentemente Forestal. Disponible en el centro de documentación de su sitio web, www.sea.gob.cl.

- Servicio de Evaluación Ambiental. 2015a. Recopilación y Sistematización de Factores de Emisión del Aire. Disponible en el centro de documentación de su sitio web, www.sea.gob.cl.

- Servicio de Evaluación Ambiental. 2015b. Guía de Evaluación de Efectos Adversos sobre Recursos Naturales Renovables. Disponible en el centro de documentación de su sitio web, www.sea.gob.cl.

- Servicio de Evaluación Ambiental, 2017a. Guía para la Descripción de la Acción del Transporte Terrestre en el SEIA. Disponible en el centro de documentación de su sitio web, www.sea.gob.cl.

- Servicio de Evaluación Ambiental. 2017b. Guía para la Descripción de Proyectos de Desarrollo Minero de Cobre y Oro-plata en el SEIA. Disponible en el centro de documentación de su sitio web, www.sea.gob.cl.

- Servicio de Evaluación Ambiental, 2017c. Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Olor en el SEIA. Disponible en el centro de documentación de su sitio web, www.sea.gob.cl.

- Servicio de Evaluación Ambiental. 2017d. Guía para la Descripción del Área de Influencia. Disponible en el centro de documentación de su sitio web, www.sea.gob.cl.

- Servicio de Evaluación Ambiental, 2019a. Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental del Valor Paisajístico en el SEIA. Disponible en el centro de documentación de su sitio web, www.sea.gob.cl.

- Servicio de Evaluación Ambiental, 2019b. Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Ruido y Vibración en el SEIA. Disponible en el centro de documentación de su sitio web, www.sea.gob.cl.

- Superintendencia del Medio Ambiente. 2015. Actualización de formatos para reportar mediciones de ruido: Resolución Exenta N°693 de 21 de agosto de 2015, que Aprueba Contenido y Formato de las Fichas para Informe Técnico del Procedimiento General de Determinación del Nivel de Presión Sonora Corregido, Reporte Técnico DS N°38 y Planilla con Reporte Técnico DS N°38. Disponible en el centro de documentación de su sitio web, www.sma.gob.cl.

Gobierno
de Chile

gob.cl