



# Participación ambiental en la identificación de impactos y medidas de manejo innovadoras para proyectos

**Juan Cristóbal Moscoso**

Jefe de la División de Evaluación Ambiental y Participación Ciudadana

Servicio de Evaluación Ambiental

Santiago - 2 de noviembre 2023



# Lineamientos de la Dirección Ejecutiva del SEA (2022-2026)



Evaluación técnica de excelencia, apegada a la normativa, con unificación de criterios



Implementación del Acuerdo de Escazú en el SEIA



Incorporación del cambio climático en la evaluación de impacto ambiental



# Evaluación Técnica y de Excelencia

## Competencias del SEA (art. 81 Ley 19.300)



SEA



Administrar el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental



Administrar un sistema de información sobre permisos y autorizaciones de contenido ambiental



Administrar un sistema de información de líneas de bases.



Uniformar los criterios, requisitos, condiciones, antecedentes, certificados, trámites, exigencias técnicas y procedimientos de carácter ambiental.



Proponer la simplificación de trámites para los procesos de evaluación o autorizaciones ambientales



Administrar un registro público de consultores certificados



Interpretar administrativamente las Resoluciones de Calificación Ambiental (RCA)



Fomentar y facilitar la Participación Ciudadana.



# Documentación del SEA

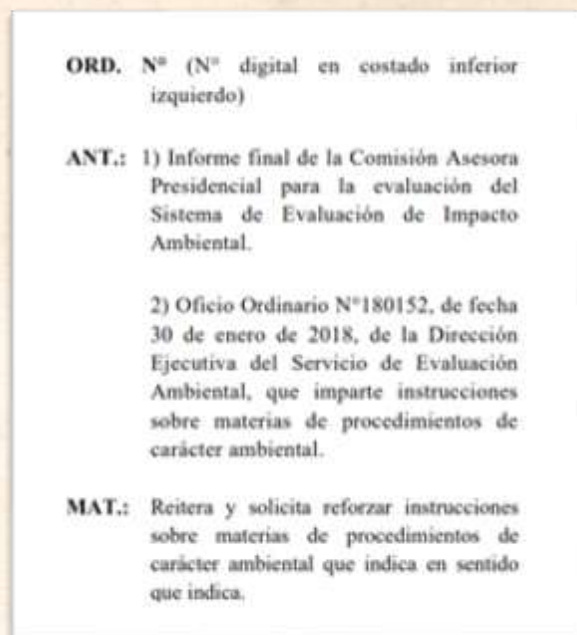
## Documentación:

- **Criterios de Evaluación**
- **Guías**
- **Capacitaciones**
- **Instructivos**
- + Reportes estadísticos y digitales mensuales y +



# Unificación de criterios para entregar certezas técnicas y jurídicas en la evaluación ambiental

## Documentos publicados y vigentes por el SEA



**50 Instructivos vigentes**



**59 Guías vigentes**



**17 Criterios técnicos vigentes**



# Capacitaciones y Plataforma “SEA Capacita”

**20 capacitaciones** a ciudadanía planificadas para el 2023

Capacitaciones por cada guía o documento que se publique

50 dictaciones de curso en **SEA-Capacita** (aumento a 50 mil cupos)

**16 capacitaciones** a la ciudadanía (más de 3 mil participantes)

**33 capacitaciones** sobre guías o documentos técnicos publicados (más de 9 mil participantes)

**39 dictaciones** de curso en SEA Capacita (más de 7 mil aprobados)

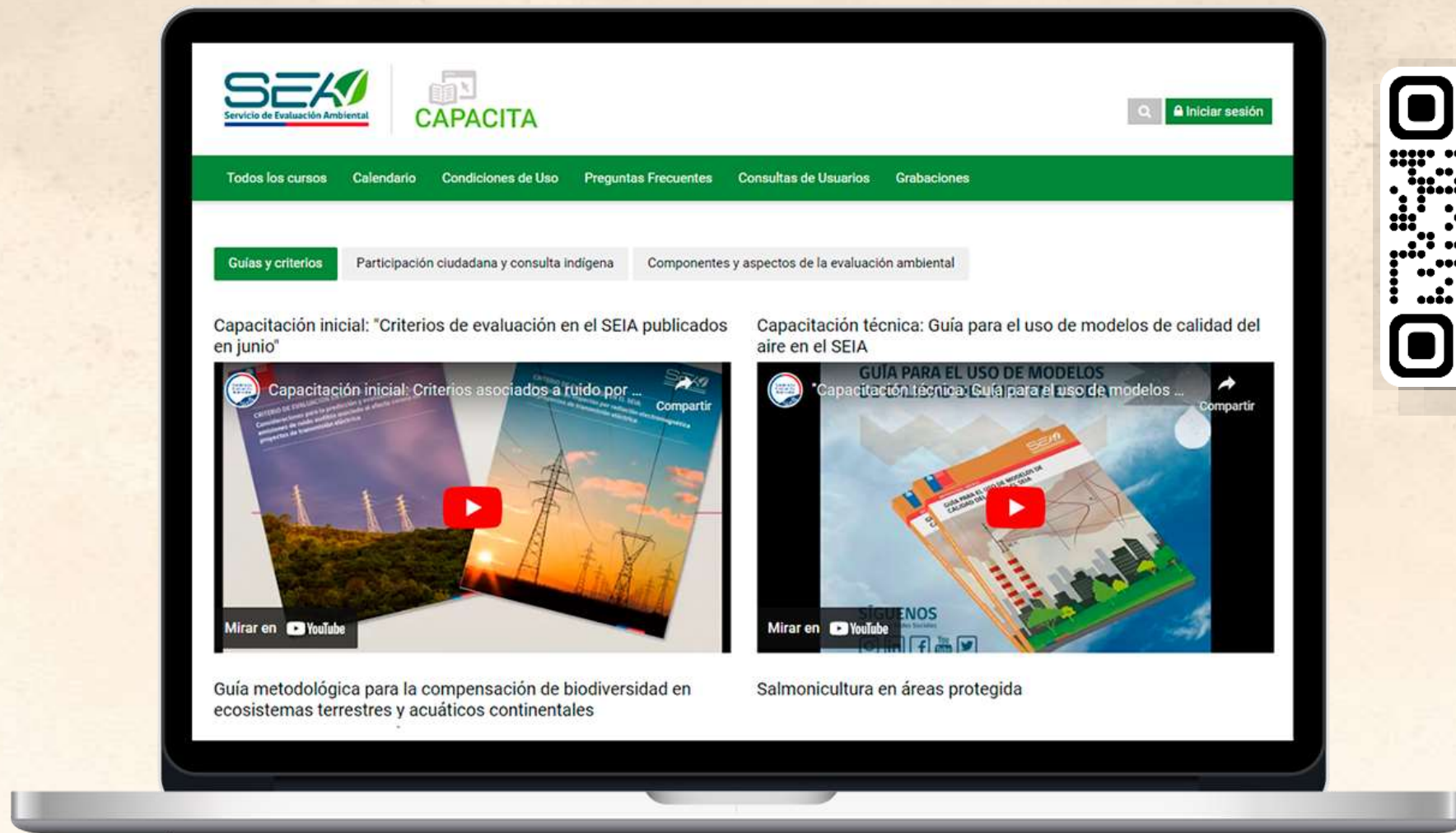


**25 mesas técnicas** establecidas con organismos públicos hasta la fecha

**+ 243 personas** integrantes Redlaseia de Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Perú, Uruguay.



# Cursos y Videos



# CRITERIO DE EVALUACIÓN EN EL SEIA: EFECTO SOMBRA INTERMITENTE EN PARQUES EÓLICO

Código QR para descargar el documento



# CRITERIO DE EVALUACIÓN EN EL SEIA: EFECTO SOMBRA INTERMITENTE EN PARQUES EÓLICO



- Documento publicado con Resolución Ex N°202299101744 15/09/2022.
- El efecto sombra intermitente puede causar molestias dependiendo de cuánto tiempo y con qué frecuencia ocurre la proyección de sombras intermitentes y el contraste de las mismas.
- Documento entrega información sobre definición del efecto, la normativa internacional de referencia, información que debe presentar el titular del proyecto.

# Evaluación Ambiental del efecto sombra intermitente provocado por las aspas del rotor de un aerogenerador

- Debe analizarse bajo Efectos Características y Circunstancias señalado en el artículo 11 de la Ley 19.300 (literal a)1 sobre riesgo para la salud de la población).
- Chile no tiene legislación respecto al efecto sombra intermitente, entonces el análisis debe hacerse considerando **normas de referencia** que señala el artículo 11 del Reglamento SEIA.

# Normas de referencia utilizadas a nivel internacional

| País           | Área de análisis                                                                                                    | Límites                                                                                                                                           | Comentarios                                                                                                                                                           |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Alemania       | Distancia en la cual el aspa de rotor cubre al menos un 20% de la superficie del sol.                               | Duración máxima de 30 horas/año y 30 minutos/día para el escenario astronómico más desfavorable y 8 horas/año para el escenario astronómico real. | Primer país en establecer límites de referencia. Tiende a utilizarse en la mayoría de los países como la "mejor práctica". Aplica sistema de desconexión transitoria. |
| Canadá         | No considera distancia de referencia.                                                                               | 30 horas/año y 30 minutos/día.                                                                                                                    | El documento es utilizado como una práctica común pero no se considera una regulación.                                                                                |
| Estados Unidos | Edificaciones que se encuentren ocupadas en torno a las instalaciones, sin distancia de referencia.                 | Generalmente 30 horas/año y 30 minutos/día.                                                                                                       | Generalmente no se especifica dentro de la legislación estatal.                                                                                                       |
| España         | No considera distancia de referencia.                                                                               | 30 horas/año o 30 minutos/día para el escenario astronómico más desfavorable y 12 horas/año o 30 minutos/día para el escenario astronómico real.  | No hay comentarios.                                                                                                                                                   |
| Irlanda        | Distancia correspondiente a 10 diámetros de rotor de un aerogenerador, en metros.                                   | No exceder las 30 horas/año o 30 minutos/día.                                                                                                     | Aplica sistema de desconexión transitoria para control del efecto.                                                                                                    |
| Reino Unido    | Irlanda del Norte, Escocia, Inglaterra: 10 diámetros de rotor de un aerogenerador, en metros; Gales - No considera. | 30 horas/año o 30 minutos/día para el escenario astronómico más desfavorable.                                                                     | Se consideran mejores prácticas en lugar de guías. Normalmente regulado mediante condiciones de planificación territorial.                                            |
| Australia      | 265 metros de ancho del aspa. 1 km. en Victoria. Distancia desde cada aerogenerador hacia los receptores.           | 30 horas/año o 30 minutos/día de escenario astronómico más desfavorable. 10 horas/año para el escenario astronómico real.                         | Corresponde a una guía técnica.                                                                                                                                       |

- Estudio "Revisión de efecto sombra intermitente para Comisión de Servicios Públicos de Alberta" (2019).
- Analizaron **7 países**: Alemania, Canadá, EEUU, España, Irlanda, Reino Unido y Australia.
- Se recomienda considerar la **Guía de la República Federal de Alemania "Indicaciones relativas a la evaluación de las emisiones ópticas de las instalaciones de energía eólica"**.

Fuente: Shadow Flicker Review for Alberta Utility Commission (Septiembre, 2019).



# ¿Qué se considera de la Guía técnica de la República Federal de Alemania para una correcta evaluación del efecto sombra?

- Se deberá considerar siempre la presentación de los siguientes escenarios:
  - a) Momento del día en que se genera (mañana, medio día, tarde) y tiempo de exposición diaria (h/día) sobre el receptor.
  - b) Época del año en que se genera (otoño, invierno, primavera, verano) y tiempo de exposición anual (h/año) sobre el receptor



# Para una correcta evaluación del efecto sombra se recomienda al titular

- **Presentar modelación del efecto identificando las isolíneas** correspondientes a la proyección de sombra intermitente para cada caso.
- **Presentar un plano o representación cartográfica** digital y georreferenciada del área de emplazamiento del proyecto y su área de influencia.
- **Identificar potenciales receptores** de impactos, accidentes geográficos, puntos de medición, entre otros antecedentes que se consideren relevantes para el correcto análisis.



# Escenarios de evaluación

## 2 casos

### a) Escenario astronómico más desfavorable:

Considera el tiempo durante el cual el sol teóricamente alumbra en todo el período comprendido entre la salida y la puesta del sol, con el cielo totalmente despejado, la superficie del rotor se encuentra perpendicular a los rayos del sol y el parque eólico se encuentra en operación.

**Límite máximo:**  
**30 horas/año – 30 minutos/día**

**b) Escenario astronómico real:** Se calcula la proyección de sombra intermitente considerando las condiciones atmosféricas habituales.

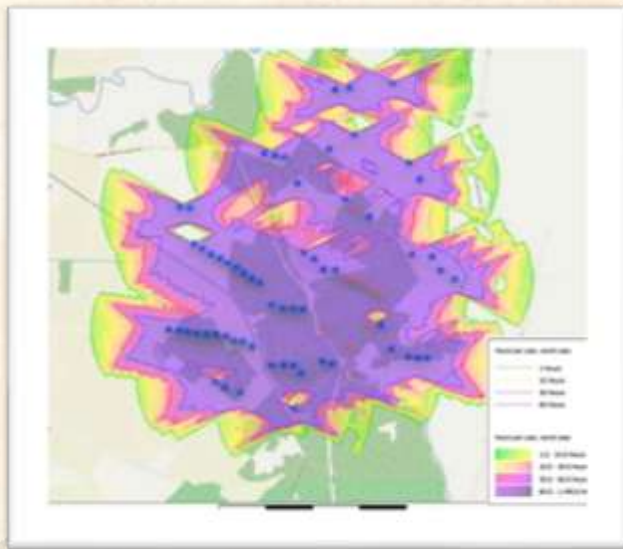
- Se pueden utilizar de base las series de mediciones meteorológicas a largo plazo, que puedan predecir las condiciones reales a las cuales se enfrentará el parque eólico.

**Límite máximo: 8 horas/año**

**Si se exceden los límites indicados, el titular debe incorporar modificaciones en el diseño del proyecto**



# Información que debe presentar el titular



- **Información técnica de aerogeneradores** (altura y diámetro para tener **suficientes antecedentes** para la predicción de impactos y delimitación del área de influencia.
- Cualquier receptor donde exista **riesgo para la salud de la población** de acuerdo a los valores máximos permisibles establecidos por la norma de referencia. **Titular deberá presentar una clara descripción de receptores identificados dentro del AI del proyecto.**
- **Incorporar modelación de proyección de sombras para cada receptor:** la duración diaria del sombreado y la duración anual del sombreado en horas totales.
- **Isolíneas de sombreado** a través de un mapa de proyección de sombras.
- **Información del escenario astronómico más desfavorable**, considerando condiciones meteorológicas y que viviendas corresponden a elementos translúcidos.
- **Contemplar condiciones meteorológicas esperadas en el emplazamiento del proyecto y sus receptores.**
- Para **terrenos planos**, debido a la vegetación, no es necesario considerar proyección de sombras para posiciones del sol inferiores a 3° sobre el horizonte.
- **Utilizar programas para modelación del efecto sombra intermitente** (WindPRO, WindFarmer, RESoft, WindFarm y OpenWind).

# Criterio SEA para DIA o EIA

|                                                                 | Titular                                                                                                           | Criterio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hay potencial superación de valores de referencia               | Implementa sistema de desconexión automática transitoria sobre aerogeneradores como parte del diseño del proyecto | Se considerará que <b>no se generan impactos significativos asociados al efecto sombra intermitente</b> , (guía reconoce que para dar cumplimiento a niveles máximos permisibles, se puede utilizar el sistema de desconexión automática transitoria).                                                                              |
| Hay potencial superación de valores de referencia               | No implementa un sistema de desconexión transitoria sobre aerogeneradores como parte del diseño del proyecto      | Se deberá evaluar si el impacto es significativo o no, según lo establecido <b>en artículo 5° del RSEIA</b> .                                                                                                                                                                                                                       |
| Hay impacto significativo asociado a efecto sombra intermitente | Presentar <b>medidas</b> necesarias para hacerse cargo de dicho impacto significativo.                            | Dentro de las medidas para hacerse cargo de un impacto significativo, <b>no se considerará la implementación de barreras naturales o artificiales</b> . Si bien, reducen el impacto, no lo eliminan, ya que se introduce una sombra de carácter permanente sobre receptores, modificando sus condiciones normales de habitabilidad. |

# Casos de proyectos que ingresaron al SEIA y que consideraron el documento criterio de evaluación

## DIA Parque Eólico Vergara (Ingreso a evaluación 21-02-2023)

- **Titular** indicó que se identificaron **139** receptores de sombra intermitente para el escenario astronómico más desfavorable y **88** receptores para el escenario astronómico real, por lo tanto, el titular propone un sistema de desconexión transitorio para los 6 aerogeneradores que forman parte del proyecto.
- **Observaciones al titular:** Complemente información con mapa de **modelación del efecto sombra**, detalle barreras vegetales consideradas en modelo de predicción con el que se realizó la estimación de sombra intermitente, precisando si barreras vegetales consideradas para modelación del escenario astronómico real corresponden a árboles, vegetación del predio o plantaciones forestales.
- **Titular propone CAV** “Superación de cantidad de horas anuales y minutos diarios de efecto por sombra intermitente recomendados por la Guía técnica alemana utilizada como referencia”.
- Este proyecto fue revisado por **Tercer Tribunal Ambiental** y el fallo del tribunal indica que el efecto sombra sí fue debidamente considerado (Se anuló la resolución y la RCA por problemas en la caracterización de fauna).

## Casos de proyectos que ingresaron al SEIA y que consideraron el documento criterio de evaluación

**DIA proyecto “Ampliación Parque Eólico Alto Baguales”** Calificación ambiental favorable (19/06/2023) Región de Aysén.

- **Tipo de proyecto:** Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW.
- **Monto de Inversión:** 30 millones de dólares.
- Titular hace referencia a la norma alemana en la que se basa el documento, considerando **2 escenarios posibles:**
  - a. Escenario astronómico más desfavorable:** Entrega resultados modelación del escenario Astronómico sin desconexión y resultados modelación del escenario “Astronómico” con desconexión.
  - b. Escenario astronómico real:** Entrega resultados modelación del escenario real sin desconexión y resultados modelación del escenario real con desconexión.
- En este proyecto, sobre la base de cartografías SIG, se identificó que **13** receptores cumplen con las condiciones de habitabilidad y cercanía al aerogenerador, en un rango inferior a 1.000 m (10 veces al diámetro del rotor es 950 m).
- Se estimó que la materia observada fue debidamente abordada durante la evaluación ambiental del Proyecto y cuenta con **RCA Favorable**.

# Participación ciudadana en Evaluación de Impacto Ambiental



- Guía publicada 31/08/2023 para entregar comprensión del procedimiento de PAC en evaluación de impacto ambiental.
- Incorpora estándares **Acuerdo de Escazú** en proyectos sometidos al SEIA para avanzar en cumplimiento de **derechos de acceso a la información ambiental, la participación pública y justicia en asuntos ambientales**.
- Reconoce necesidad de garantizar el **principio de igualdad** y no **discriminación** en la participación en asuntos ambientales.
- Incorpora **perspectiva de género** en las distintas fases del proceso de participación ciudadana.
- Incluye un **desarrollo internacional de los DDHH** en materia de acceso a la participación en la toma de decisiones ambientales.
- Está en elaboración **Guía para la participación ciudadana temprana en proyectos que se presentan al SEIA** (publicación noviembre 2023).





# Gracias

**SÍGUENOS**  
en nuestras Redes Sociales



- ✓ **Instagram:** @evaluacionambiental
- ✓ **YouTube:** Servicio de Evaluación Ambiental SEA
- ✓ **LinkedIn:** Servicio de Evaluación Ambiental
- ✓ **Facebook:** Servicio de Evaluación Ambiental-SEA
- ✓ **X:** @SEA\_gob
- ✓ **Threads:** @evaluacionambiental

Gobierno de Chile | Servicio de Evaluación Ambiental