



Webinar

**XX SEMINARIO**

**DE RUIDO  AMBIENTAL**

**27 al 29 de abril 2020**

**EVALUACIÓN DEL RUIDO**

**DE PARQUES EÓLICOS EN EL SEIA**

*David Parra – Ing. Civil Acústico  
Departamento Ruido, Lumínica y Olores  
División de Calidad del Aire y Cambio Climático*

# Estrategia







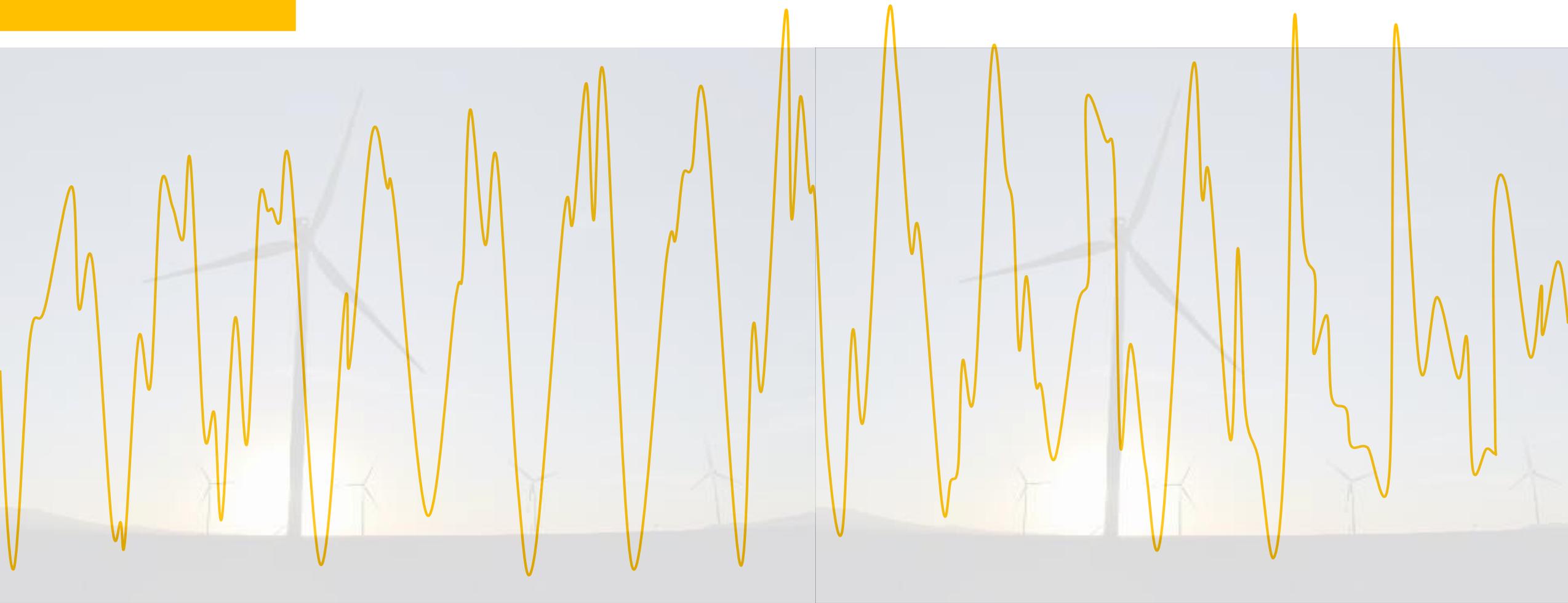
# Ruido de parques eólicos

- Distancia
- Ruido aerodinámico
- Interacción de las aspas con el viento
- Complejidad en su caracterización

Produce el doble de la tasa de molestia por ruido industrial, a los mismos niveles

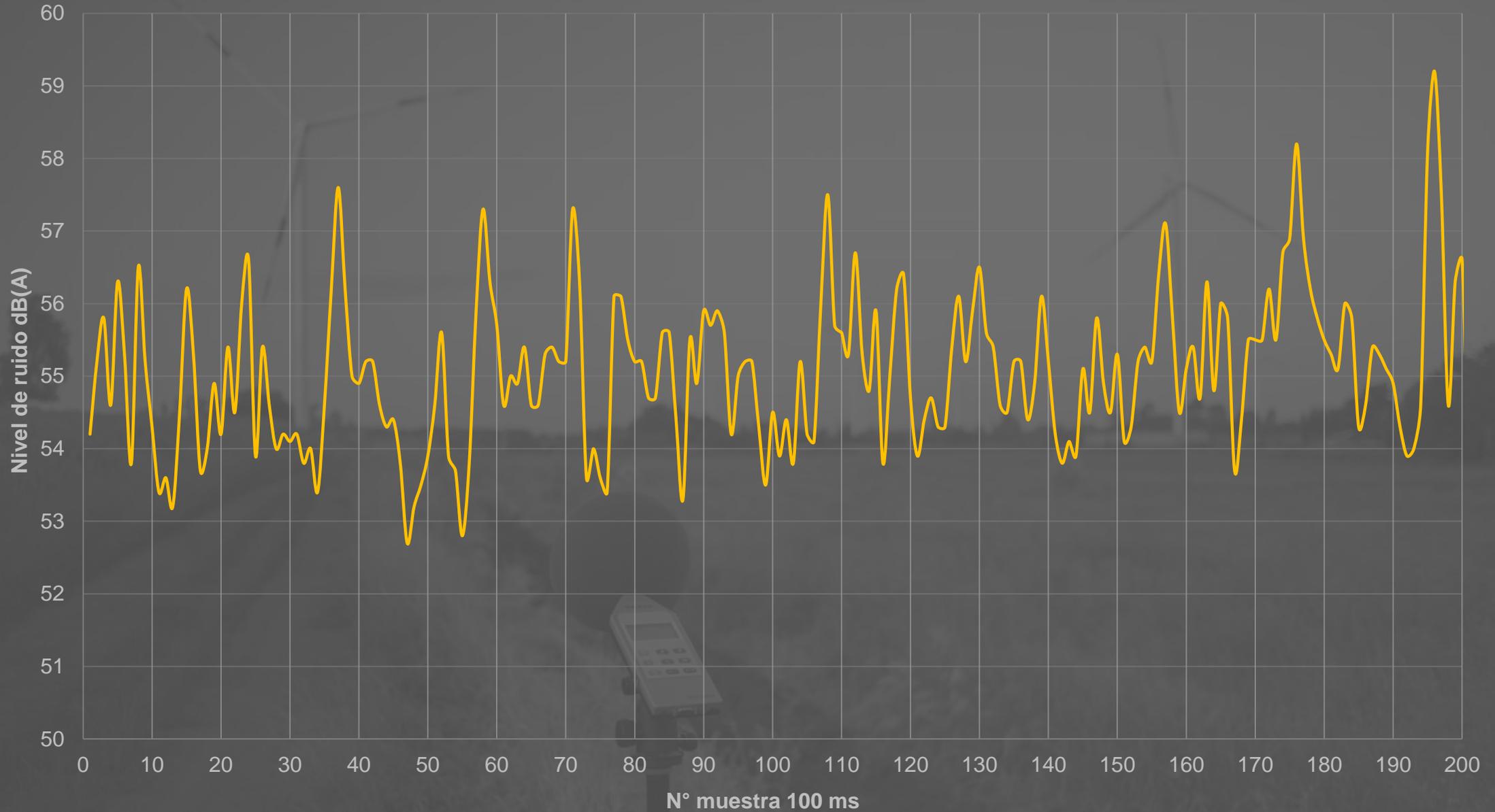


**¿Cuáles son las características del ruido de un parque eólico?**



# Modulación de Amplitud

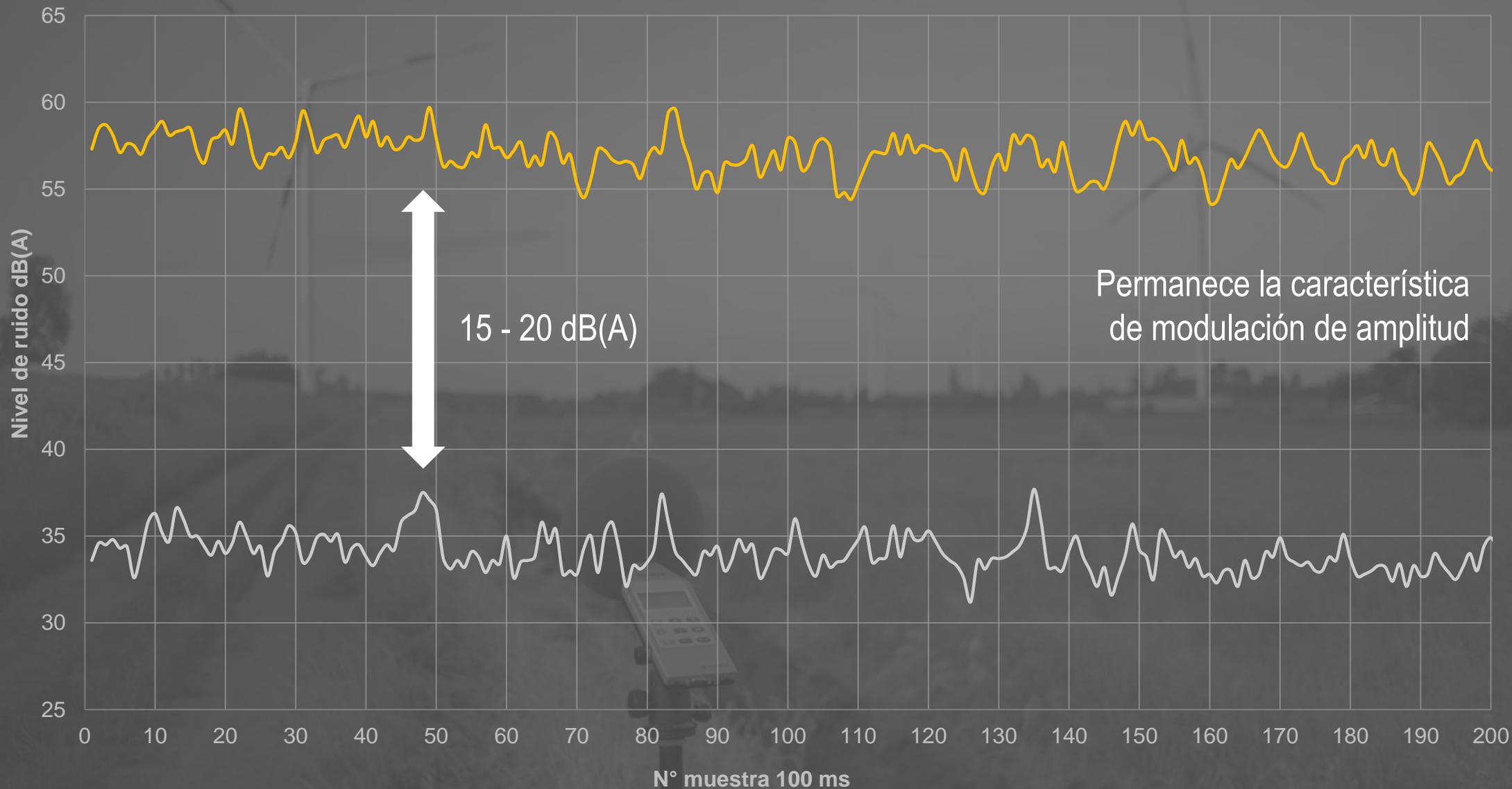
## Ruido de parque eólico 200 m upwind 7,4 m/s



# Modulación de Amplitud

## Ruido de parque eólico 200 m upwind 6,2 m/s

— Exterior — Interior



# ¿Qué implicancias tiene?

## Efectos en Salud

El ruido de parques eólicos genera efectos en salud asociados al nivel de ruido y la molestia

---



Trastornos del sueño  
Enfermedades  
cardiovasculares  
Cansancio  
Otras enfermedades

Molestia  
Estrés  
Depresión  
Ansiedad

**PERCEPCIÓN +  
NIVEL DE RUIDO  
( > 45 DBA )**











# Problema a nivel local

- Denuncias
- Manifestaciones

Regiones del Biobío y Araucanía

sábado 10 septiembre de 2016 | Publicado a las 11:46

## Denuncian que ruidos molestos se mantienen en el parque eólico de Los Ángeles

Publicado por: [Carolina Reyes](#) La información es de: [Jorge Monares](#)



@ninoska\_monse

¿Encontraste algún error? [Avísanos](#)

Supuestos incumplimientos de acuerdos de Los Ángeles denunciaron comunidades que encuentran los aerogeneradores que generan **ruido molesto para los vecinos.**

El tema no es nuevo, ya que surgió con las torres que soportan las aspas en el parque eólico de Los Ángeles-Nacimiento.



**Parque Eólico Malleco genera rechazo en comunidades mapuche que no fueron consideradas en el proyecto**



# Necesidad de Gestión

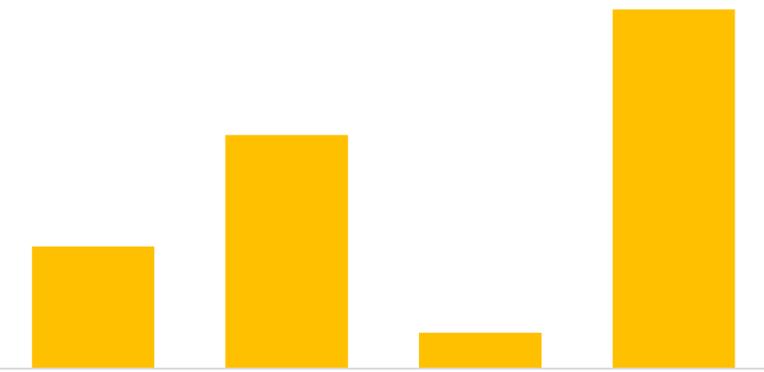
## Convenio

Ministerio de Energía –  
Ministerio del Medio Ambiente

## Estrategia

Para la Gestión y Prevención del  
Ruido de Parques Eólicos





## Proyectos Eólicos en Chile

**34** Proyectos instalados  
En operación, pruebas y construcción

**65** Proyectos no instalados  
Aprobados en el SEIA

**10** Proyectos en  
Calificación Ambiental

**100\*** Nuevos Proyectos

# Antecedentes

## CARACTERIZACIÓN ACÚSTICA

Mediciones a lo largo del país

## MARCO INTERNACIONAL

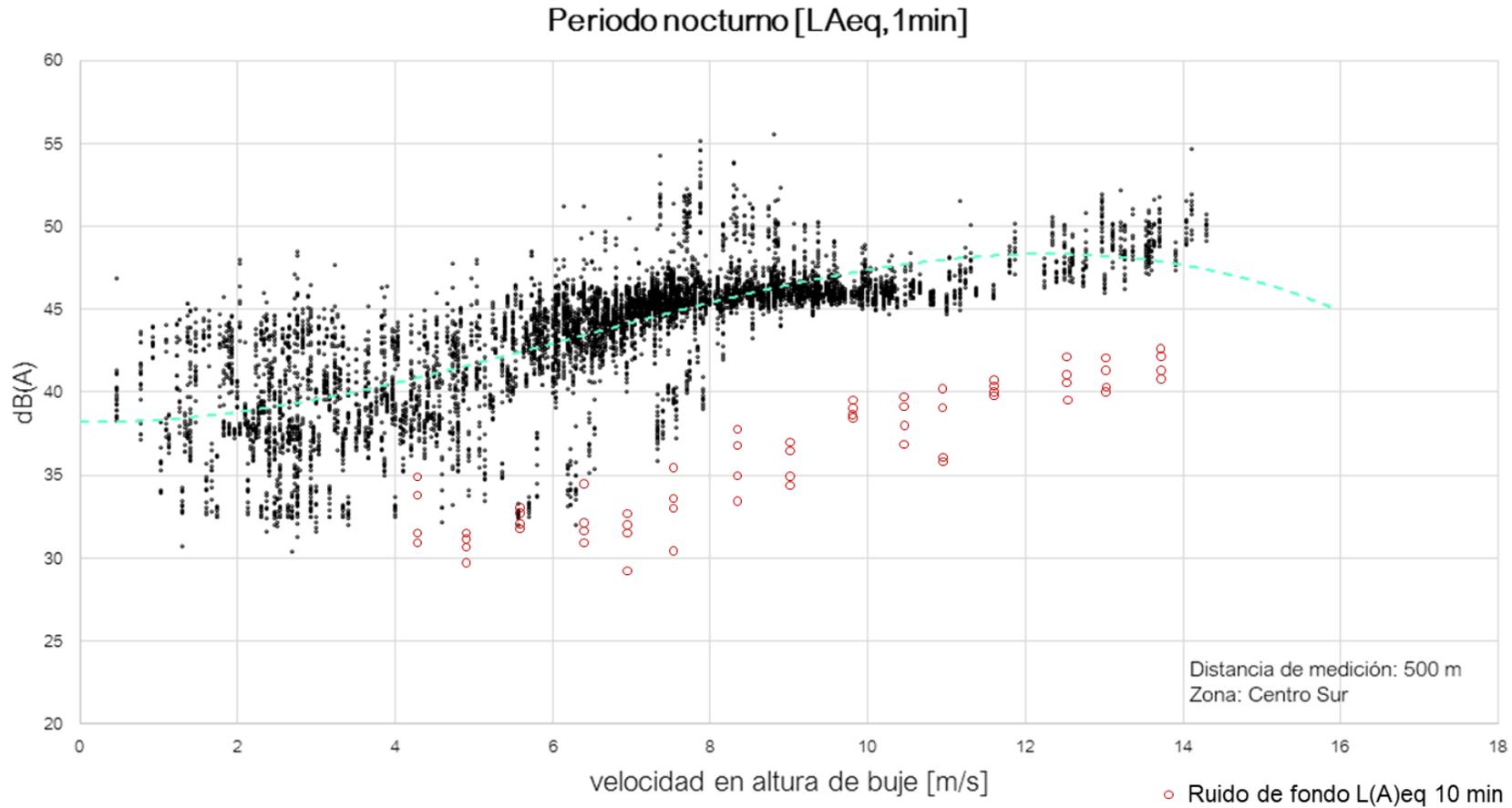
Regulación específica para ruido de parques eólicos

## EVALUACIÓN SEIA

Necesidad de fortalecer la aplicación de la norma de Ruido en el SEIA

# Antecedentes

El ruido del parque eólico depende de la **velocidad de viento**



Antecedentes

# Marco Internacional

Windscreen  
Monitoreo de Ruido **Descriptor**  
Modelos de predicción  
**Territorio** **Viento** Potencia  
Efecto **45 dB(A)**  
sinérgico **Ruido de fondo**  
Regulación específica **Receptor** Percepción

# Antecedentes

# SEIA

## DS38

Necesidad de fortalecer la aplicación de la normativa

- Reducir la discrecionalidad para la fuente en específico
- Tecnificar su aplicación en parques eólicos

## Seguimiento ambiental

El proyecto se evaluó pero no se incorporó una "estrategia" para el seguimiento ambiental



# GUÍA

<https://www.sea.gob.cl/>

Aplicación de norma

<https://ruido.mma.gob.cl/>

Gestión del ruido



# SEIA

Aplicación de la norma de ruido para proyectos de parques eólicos en el SEIA



## DS38 en parques eólicos en el SEIA

- Aspectos relevantes
- **Criteria**
- Recomendaciones

# ASPECTOS RELEVANTES

para la aplicación del D.S.38 en parques eólicos en el SEIA



Condiciones de  
Verificación



Ruido de Fondo  
(Varía con el viento)



Instrumental

# Condiciones de verificación de la norma

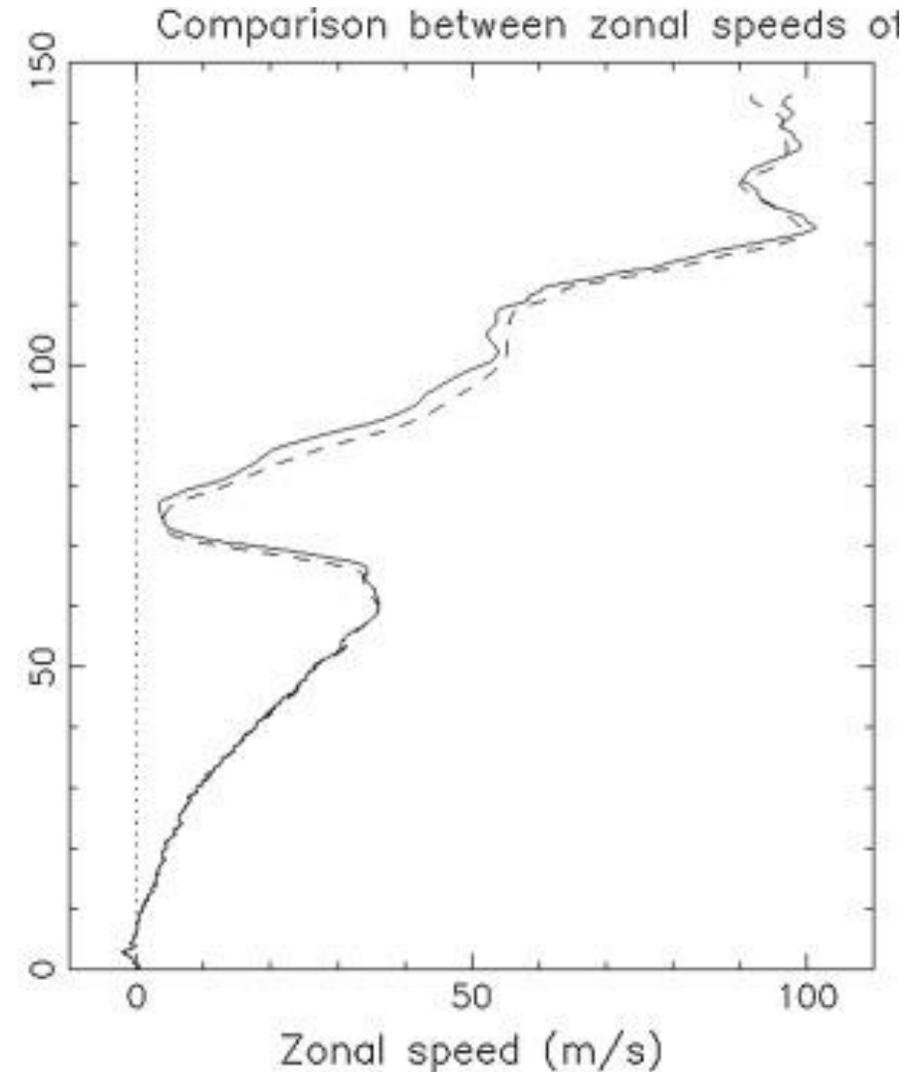
**6 – 12 m/s**  
(altura de buje)

La verificación  
de la norma se  
debe realizar  
para el rango  
de velocidad  
de viento  
indicado

# Ruido de Fondo

## 6 – 12 m/s

- 6–8 m/s
- 8–10 m/s
- 10–12 m/s
- **Perfil de viento óptimo**



# Instrumental de Medición

- Utilizar en todo momento una pantalla anti-viendo adecuada para realizar mediciones de ruido de parques eólicos
- **IEC 61400-11**



# CRITERIOS

para la aplicación del D.S.38 en parques eólicos en el SEIA



Área de  
Influencia



Predicción  
de Impactos



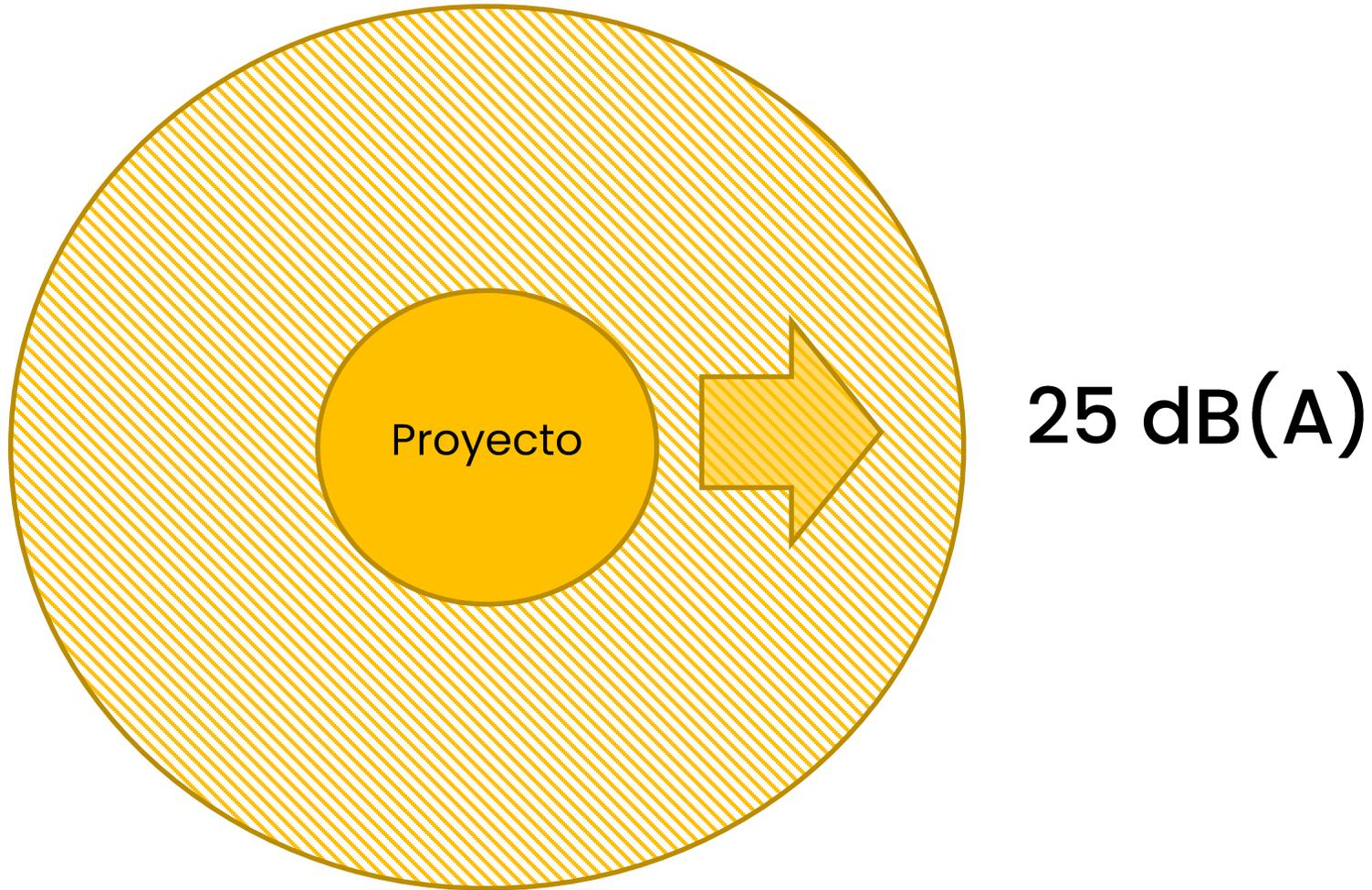
Monitoreo  
de Ruido



Efecto  
Sinérgico

# Área de Influencia

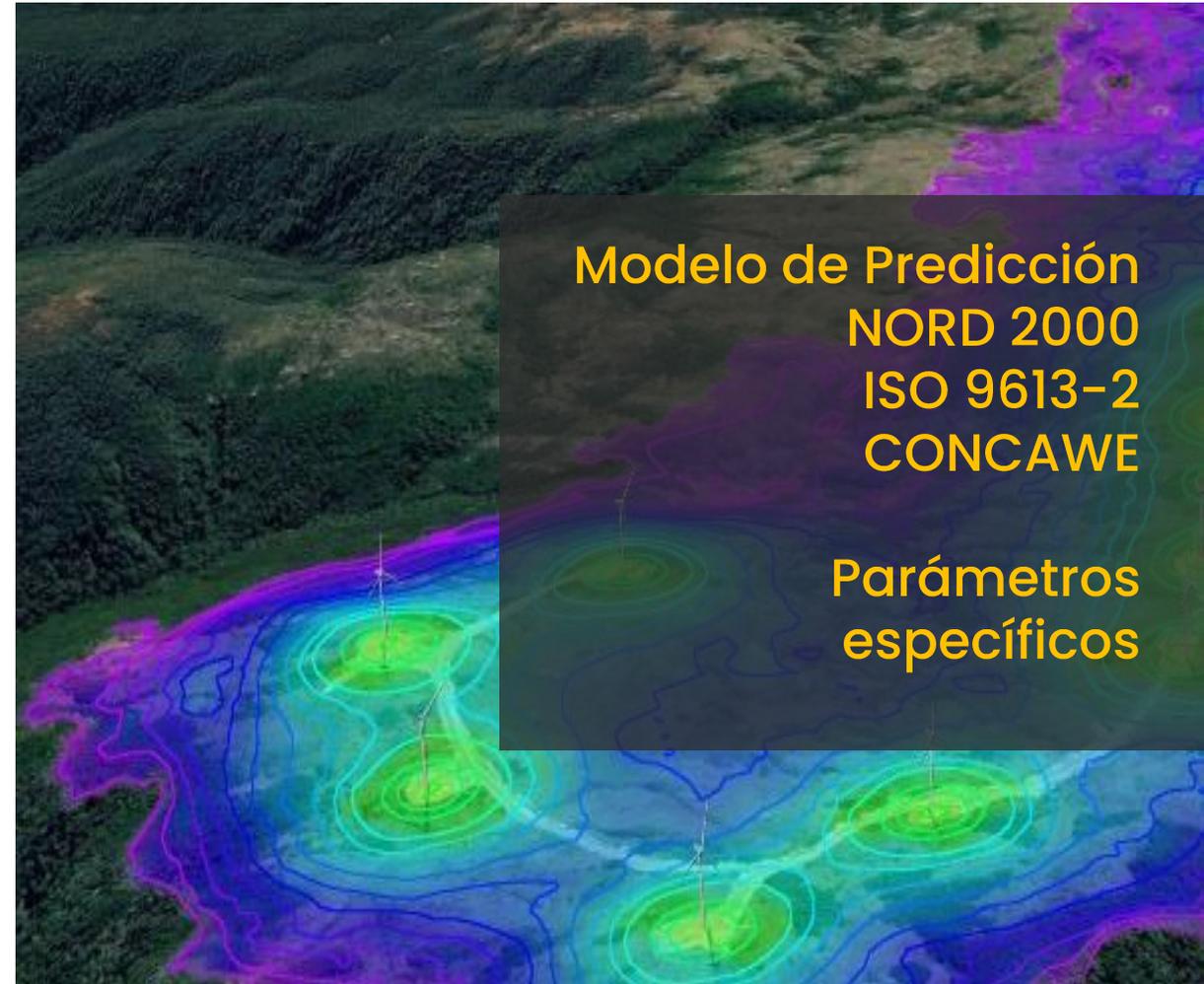
Nivel de ruido que iguala al ruido de fondo mínimo o a un nivel de ruido de referencia de 25 dB(A)



# Predicción de Impactos



Potencia acústica  
de la fuente  
IEC61400-11

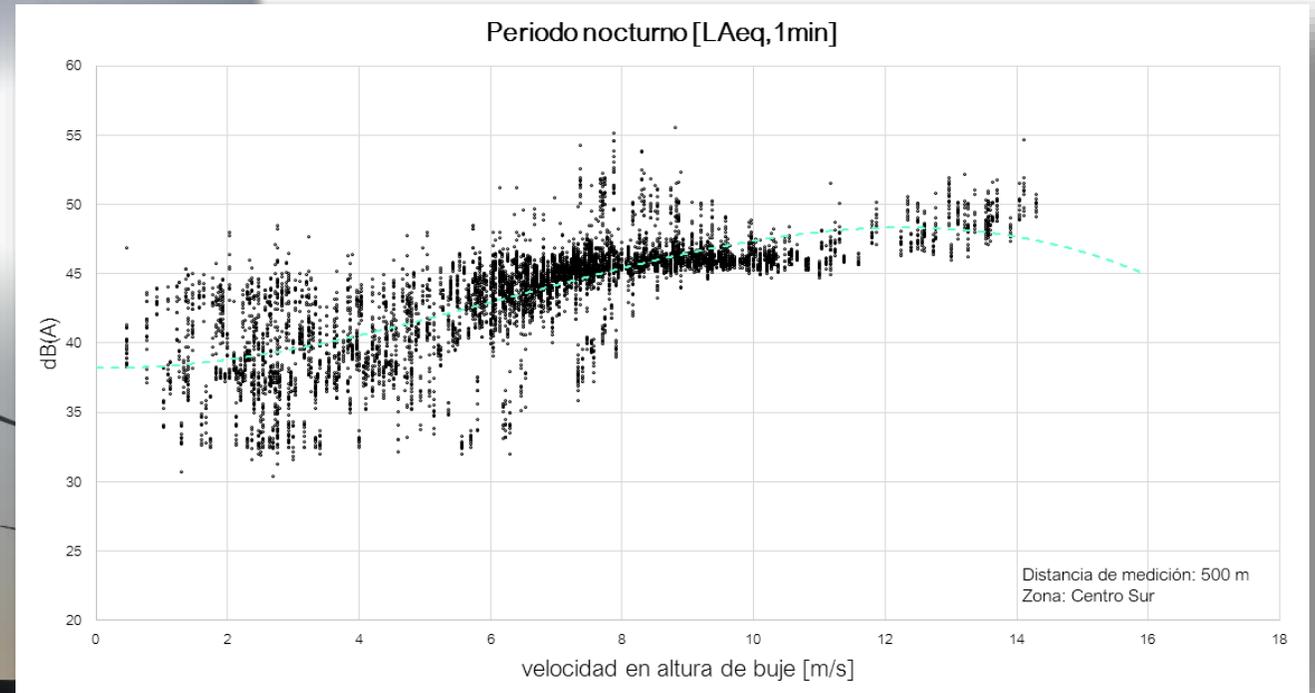


Modelo de Predicción  
NORD 2000  
ISO 9613-2  
CONCAWE

Parámetros  
específicos

# Monitoreo de Ruido

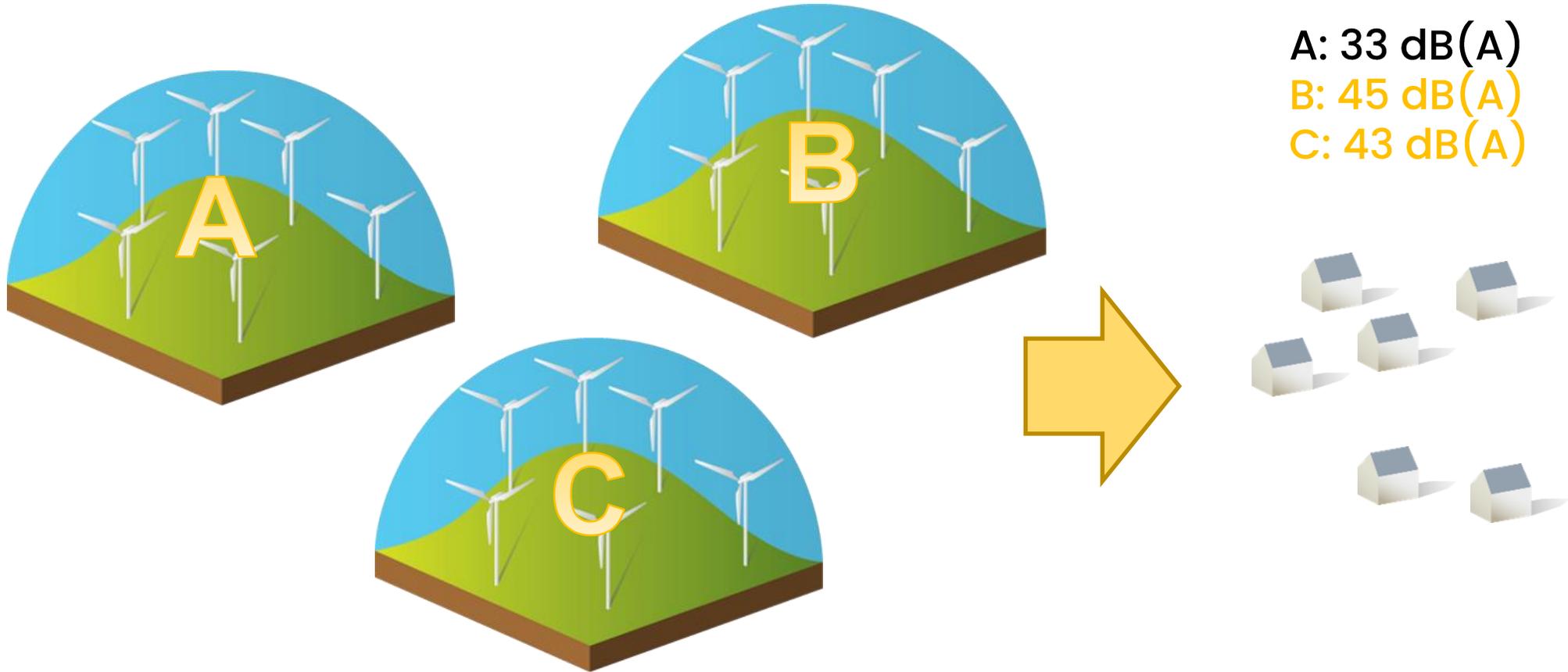
14 días  
Con el fin de obtener una muestra representativa



# Efecto Sinérgico

NZS 6808:2010

Diferencia  $\geq 10$  dB(A)



# RECOMENDACIONES

## ESTIMACIÓN DE LA VELOCIDAD DE VIENTO

Condiciones de operación de la fuente

## VERIFICACIÓN DE LA POTENCIA ACÚSTICA

Garantías operacionales

## DISEÑO DEL PARQUE EÓLICO

Análisis del campo acústico del parque eólico

**ESTRATEGIA**

**REVISIÓN CONTINUA DE  
TODOS LOS PROYECTOS  
QUE INGRESAN AL SEIA**

COORDINACIÓN

REGULACIÓN

INFORMACIÓN

CAPACITACIÓN



Inicio | Red de Monitoreo de Ruido | Gestión del ruido | Diagnóstico | Difusión y educación | Preguntas Frecuentes

## CONVENIO

### MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

Desde noviembre del año 2016, el Ministerio de Energía y el Ministerio del Medio Ambiente, mantienen un Convenio de trabajo para abordar la Gestión del ruido de parques eólicos en Chile.

El problema nace desde la comunidad, identificando la cercanía de los proyectos eólicos y la complejidad de la caracterización acústica para la evaluación del cumplimiento de la normativa de ruido.

Así, el Convenio define una Estrategia para la Prevención y Gestión del Ruido de Parques Eólicos en Chile.

## ESTRATEGIA

### PREVENCIÓN Y GESTIÓN DEL RUIDO DE PARQUES EÓLICOS EN CHILE

La Estrategia define 4 componentes principales de trabajo:

1. Fortalecimiento del Marco Regulatorio en el País
2. Difusión, Capacitación y Sensibilización
3. Levantamiento de Información
4. Coordinación Intersectorial

Dichas componentes permitirán el desarrollo de una línea de trabajo a corto plazo, mediano y largo plazo, mejorando la evaluación de los proyectos eólicos en el país, capacitando y generando acciones de difusión de la información y nuevos instrumentos regulatorios que fomenten el desarrollo del sector energético, acorde a los objetivos de protección del medio ambiente y la calidad de vida de las personas.



## GUÍA

### APLICACIÓN DEL DS38 EN PARQUES EÓLICOS EN EL SEIA

Uno de los productos de la Estrategia fue la definición de criterios y recomendaciones para la aplicación del DS 38 en parques eólicos en el SEIA. Lo anterior permite orientar la correcta evaluación de proyectos eólicos en materia de ruido.

Esto se ha materializado 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, definiendo las condiciones bajo las cuales debe ser verificado el cumplimiento normativo y los criterios específicos para la evaluación del ruido de parques eólicos en el SEIA. La Guía también establece una serie de recomendaciones útiles para la Gestión y Prevención del ruido de parques eólicos, en el marco del SEIA.

[Resolución sobre la Guía para la aplicación del DS 38](#)

[Link a la Guía](#)



## ESTUDIO

### ACÚSTICA DE PARQUES EÓLICOS

Durante el año 2017, se desarrolló el estudio: "Caracterización Acústica de Parques Eólicos en Chile". Se consideraron 6 parques eólicos a lo largo del país, con el fin de caracterizar las emisiones de ruido de los parques eólicos bajo diferentes condiciones y técnicas.

A partir de lo anterior y una recopilación de antecedentes internacionales, se han desarrollado diferentes análisis para el diseño normativo de la acústica de parques eólicos.

[VER ESTUDIO](#)



## IMPACTO INTERNACIONAL

Dentro de los avances en la línea de difusión de la Estrategia, figura la participación en importantes eventos a nivel internacional



ROTTERDAM, 2017



CHICAGO, 2018



LISBOA, 2019

## SHADOW FLICKER

### SOMBRA INTERMITENTE

Adicionalmente, la Estrategia desarrollada por el MMA para la Prevención y Gestión del Ruido de Parques Eólicos, aborda el impacto generado por el Efecto de Sombra Intermitente o Shadow Flicker, producido por la operación de Parques Eólicos. Esto a raíz de considerarse como un estresor que releva los efectos en la percepción del ruido de parques eólicos.

Así, desde el año 2019, el Convenio incorporó el análisis en la evaluación del efecto Shadow Flicker en el SEIA, definiendo los criterios para su evaluación en el Sistema. Se establece como referencia internacional la normativa alemana, la cual define límites y otros aspectos técnicos para la evaluación del efecto.

[Normativa de referencia](#)

[Paper referencias internacionales](#)



## I CONFERENCIA RUIDO DE PARQUES EÓLICOS

En el mes de Noviembre del año 2017, se realizó la primera conferencia enfocada en la discusión de las características, efectos y medidas de gestión del ruido de parques eólicos en Chile.

Se contó con la participación de alrededor de 80 profesionales del sector público y privado.

En la ocasión, una charla magistral del ruido de parques eólicos fue desarrollada por el experto holandés Frits Van den Berg.

Presentaciones de la jornada:

- 1 – Gestión Control Ruido Ambiental Chile – IValdebenito
- 2 – Estrategia Gestión Control Ruido Parques Eólicos Chile – DParrá
- 3 – Aplicación DS 38 Evaluación Ruido Parques Eólicos Chile – DParrá
- 4 – Evolution social impact of wind energy development – FVanderBerg



# Sostenibilidad Ambiental

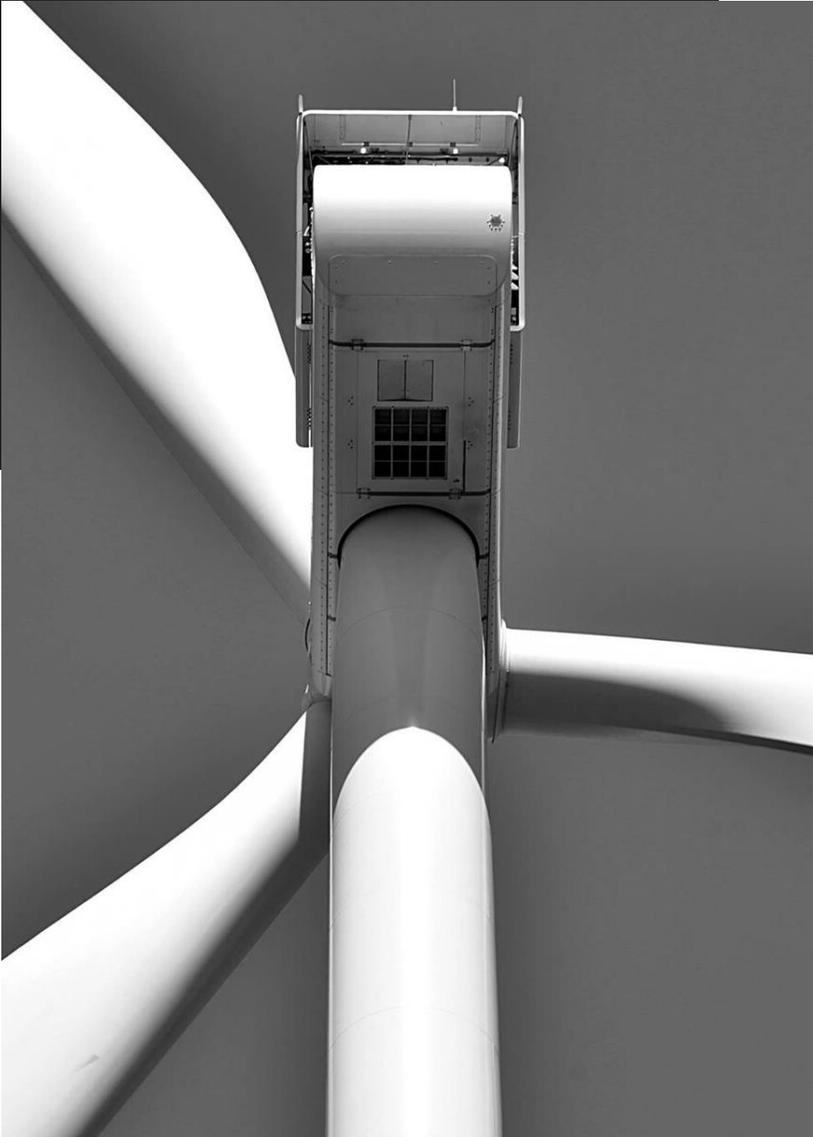
- Minimizar el impacto ambiental
- Promover el desarrollo económico

El Ruido de parques eólicos no debiera ser una barrera para el crecimiento de las energías verdes.









**“La regulación del Ruido de parques eólicos no es sólo una discusión técnica, sino también una discusión política y social”**

**-Frits Van den Berg**



Webinar

**XX SEMINARIO**

**DE RUIDO  AMBIENTAL**

**27 al 29 de abril 2020**

**EVALUACIÓN DEL RUIDO**

**DE PARQUES EÓLICOS EN EL SEIA**

*David Parra – Ing. Civil Acústico M. Sc.  
Departamento Ruido, Lumínica y Olores  
División de Calidad del Aire y Cambio Climático*