



Aplicación del D.S. 38/11 MMA en la Evaluación del Ruido de Parques Eólicos en Chile

David Parra

Departamento Ruido, Lumínica y Olores
Ministerio del Medio Ambiente

Conferencia Ruido de Parques Eólicos

Concepción, Chile

20 Noviembre, 2017

Temario



1. ¿Cómo se regula en Chile el Ruido de Aerogeneradores?
2. ¿Cómo se regula internacionalmente?
3. **Propuesta de Aplicación del Decreto Supremo N° 38/11 MMA en ruido de parques eólicos**





1. ¿Cómo se regula
en Chile el ruido de
parques eólicos?

Regulación en Chile

D.S. 38/11 MMA



- Elementos de Infraestructura
- **Infraestructura Energética**
- **Parques Eólicos**

- Norma que evalúa en el receptor



Regulación en Chile

D.S. 38/11 MMA



Límites para Zonas Rurales:



Límite diurno:

- **Ruido de fondo + 10 dB(A)**
- **Máximo de 65 dB(A)**



Límite nocturno:

- **Ruido de fondo + 10 dB(A)**
- **Máximo de 50 dB(A)**



Regulación en Chile

D.S. 38/11 MMA



Mediciones – Fase inicial:

- **Ruido de fondo** (Zona rural), para determinar el máximo nivel permisible en cada receptor.
- Medición de 30 minutos hasta que se estabilice la lectura



Regulación en Chile

D.S. 38/11 MMA



Proyección – Fase inicial:

Modelación acústica.

- Se utiliza el método de cálculo general ISO 9613-2 como referencia en la norma.



Regulación en Chile

D.S. 38/11 MMA



Mediciones – Fase de operación:

Operación del parque eólico.

- 3 muestras de ruido en un determinado punto receptor.
- Ruido de fondo para determinar correcciones



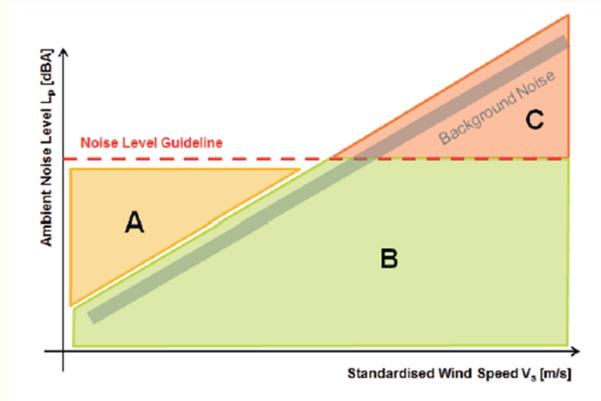


2. ¿Cómo se regula internacionalmente?

Marco Internacional Regulaciones específicas



- Lugar de regulación (fuente, receptor)
- Límites de ruido (3 clases)



- Límites fijos
- Límites variables
- Combinación
- Modelos parametrizados

Marco Internacional

Regulaciones específicas



- Número de muestras de ruido
- Correlación con velocidades de viento
- Metodologías para el análisis del viento

- **ETSU-R-97:** Monitoreo continuo de una a dos semanas. Hasta 2.016 muestras.
- **NZS 6808:** 10 días. 1440 muestras.
- **Australia:** 2000 muestras de 10 mín.
- **S.O. 1284:** N° muestras por velocidad de viento en aerogenerador (potencia) y proyección.



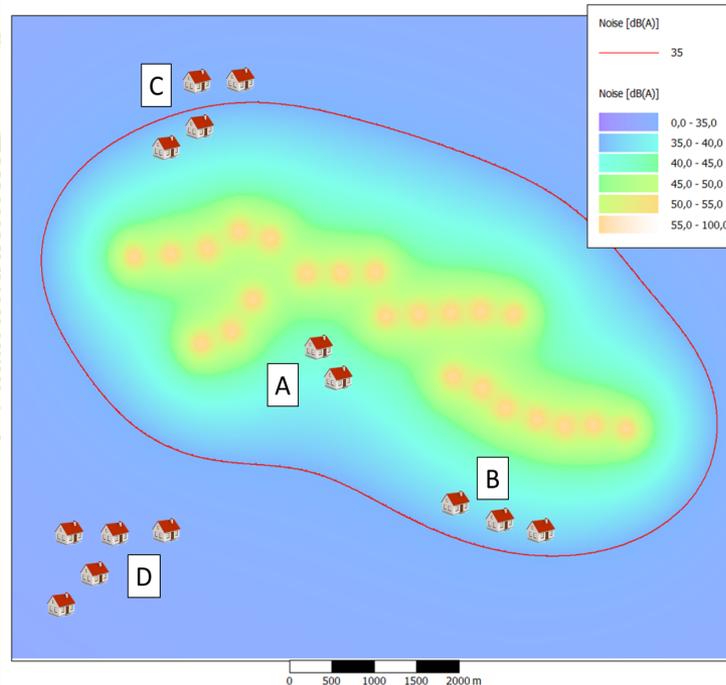
País	Descriptor	Zona rural	Zona residencial
Bélgica (Flanders)	Leq dB(A)	43	39
Bélgica (Wallonia)	Leq dB(A)	45	45
Canadá (Ontario)	Leq dB(A)	45	45
Dinamarca	Leq dB(A)	44 – 8m/s 42 – 6 m/s	39 – 8 m/s 37 – 6 m/s
Finlandia	Leq dB(A)	40	
Francia	Leq dB(A)	RF + 3	
Holanda	Lden dB - Ln dB	45	35
Nueva Zelanda	L90,10 dB(A)	35 ó RF + 5	40 ó RF + 5
Noruega	Lden dB	45	
Sur Australia	L90, 10 dB(A)	35 ó RF + 5	40 ó RF + 5
Suecia	Leq dB(A)	35	40
Reino Unido	L90, 10 dB(A)	RF + 5 ó 40 dB(A) RF + 5 ó 43 dB(A)	



3. Propuesta de aplicación del D.S. 38/11 MMA en ruido de parques eólicos.



Definición del área de estudio



- Contorno de 35 dB(A) según referencias internacionales

Definición de casos



- **Caso 1: Proyecto no construido**
- **Caso 2: Proyecto en operación**



CASO 1

Proyecto no construido



Medición de ruido de fondo

- Extensión del periodo de medición
- Correlación niveles de ruido y velocidades de viento en altura de buje (estaciones de monitoreo – metodologías)
- Definición de número de muestras por velocidad de viento (definirá el tiempo de medición)
- Evaluación en tres velocidades de viento (6, 8 y 10 m/s).



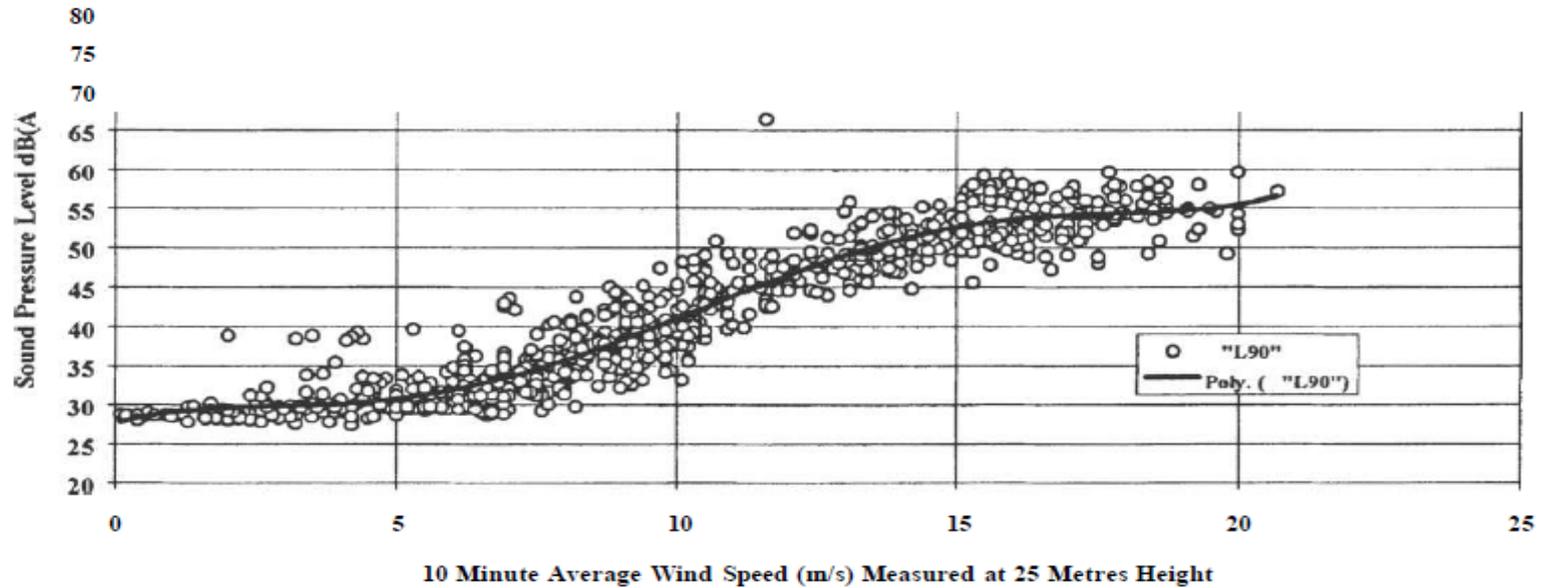
CASO 1



Environmental Noise Survey : Partially Exposed

$$y = 0.0002x^4 - 0.0082x^3 + 0.1396x^2 - 0.812x + 27.55$$

$R^2 = 0.91$



CASO 1

Proyecto no construido



- Correlación para día
- Correlación para noche

Ventajas:

- Mejor correlación de datos
- Evaluación día y noche



CASO 1

Proyecto no construido



Desventajas de utilizar el método:

- Habrán datos por sobre y por debajo del promedio (la correlación día y noche reduce este factor).

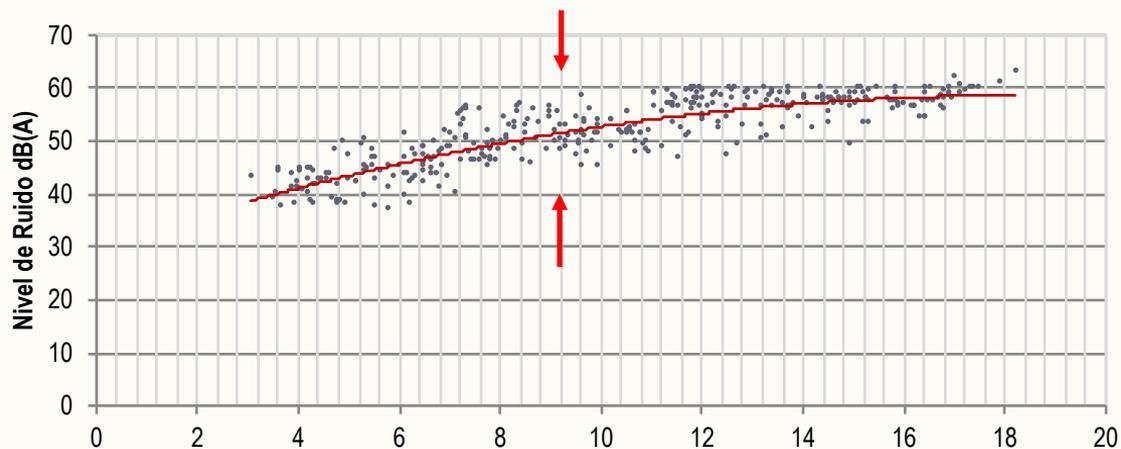


CASO 1

Proyecto no construido



Nivel de Ruido y Velocidad de Viento



$$y = -0,0854x^2 + 3,1301x + 29,961$$
$$R^2 = 0,74665$$

Velocidad de viento (m/s)

• Leq dB(A) — Polinómica (Leq dB(A))

CASO 1

Proyecto no construido



Predicción de ruido

- Modelos parametrizados

ISO 9613-2

- Altura de inmisión: 4m
- Factor de suelo: $G = 0,5$
- Condiciones meteorológicas: 70% HR y 10 °C

Nord 2000

Códigos daneses

Concawe



CASO 2

Proyecto en operación



Medición de ruido

- Extensión del periodo de medición
- Correlación niveles de ruido y velocidades de viento en altura de buje (estaciones de monitoreo – aerogeneradores)
- Definición de número de muestras por velocidad de viento
- Evaluación en tres velocidades de viento (6, 8 y 10 m/s).



CASO 2

Proyecto en operación



Medición de *ruido de fondo*

- Referencia a **medición en Caso 1**
- **Metodología alternativa** para proyectos actuales donde se midió ruido de fondo en condiciones arbitrarias (se evita la detención del parque por tiempos extensos).



CASO 2

Proyecto en operación

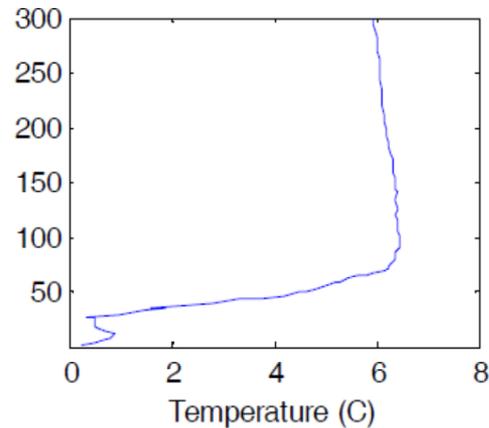
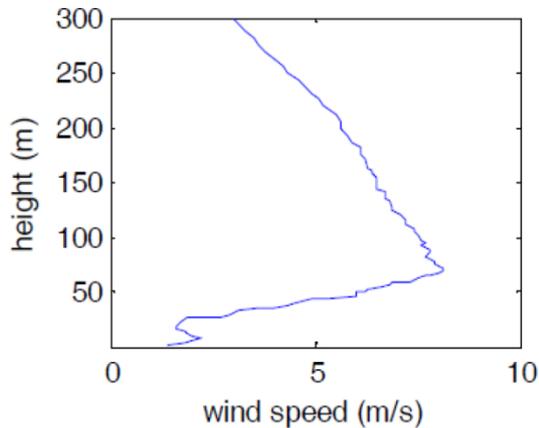


Medición de *ruido de fondo*

- Monitoreo condiciones meteorológicas, condiciones de operación del parque que permitan obtener la cantidad de muestras de ruido de fondo en el menor tiempo posible.



Wind Shear Perfil de Viento



- Relación altura de medición y altura de buje varía constantemente
- Evitar medir en zonas turbulentas (< 10 m)

Wind Shear Perfil de Viento



- Permite identificar las condiciones de operación del parque
- Se recomienda utilizar datos de torres de medición y/o aerogeneradores.
- Sistemas de detección SODAR, LIDAR.
- Explorador eólico del Ministerio de Energía
- Medición a 10 metros y extrapolación de datos





Recomendaciones para la gestión del control de ruido.



Recomendaciones para la gestión



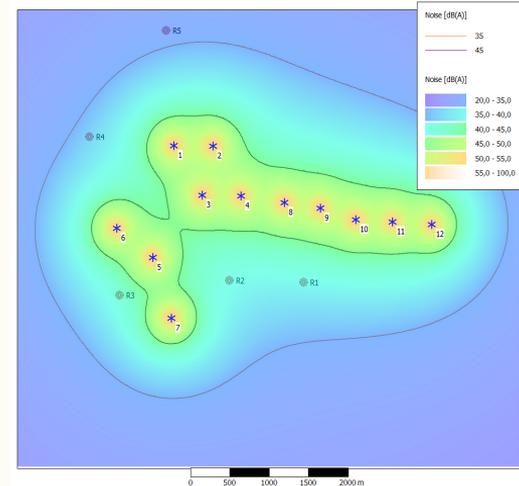
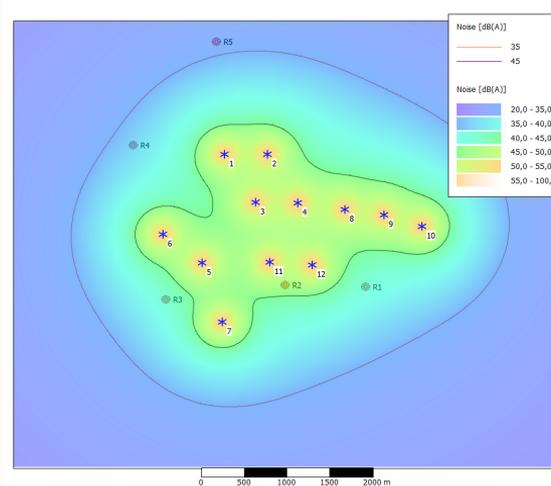
- Coordinación constante con el titular del proyecto (particularmente para mediciones de ruido). Consultores acústicos como entidades fiscalizadoras.



Recomendaciones para la gestión



- Uso de contornos de ruido en la planificación del proyecto



Recomendaciones para la gestión



- Optimizar los puntos de medición. Definir grupos receptores para la evaluación del parque.
- Mediciones más extensas que permitan abarcar un grupo de receptores.





Ministerio del
Medio
Ambiente

Gobierno de Chile



Gracias!

Consultas?

jparra@mma.gob.cl

David Parra

