

VIII SEMINARIO DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA Y CONTROL DE RUIDO AMBIENTAL



Comisión Nacional del Medio Ambiente
Sociedad Chilena de Acústica

Propuesta de Límites y Niveles Percentiles Diurnos para la Norma de Emisión de Ruidos Generados por Actividades de Construcción

Dirk Fox K.
Consultor Acústico

dbaIngeniería

Proyectos y Soluciones Acústicas

www.dbaingenieria.cl



estado actual del anteproyecto

estado actual del anteproyecto

Correcciones a los niveles máximos permisibles (tabla 1 del anteproyecto)

- Permite evaluar una actividad de construcción mediante medición continua de 14hrs en el lugar del receptor.
- Las actividades podrán generar niveles mayores a la norma **durante ciertos periodos del día**, siempre y cuando el nivel de ruido total de la jornada completa (14hrs) **cumpla** con el **D.S.146/97**.

estado actual del anteproyecto

Correcciones a los niveles máximos permisibles (tabla 1 del anteproyecto)

- Procedimiento → *niveles percentiles* (L_x).

Niveles Percentiles	NPC + Corrección dB(A)
L_{60}	NPC + 0
L_{20}	NPC + 5
L_6	NPC + 10
L_2	NPC + 15
L_1	NPC + 20

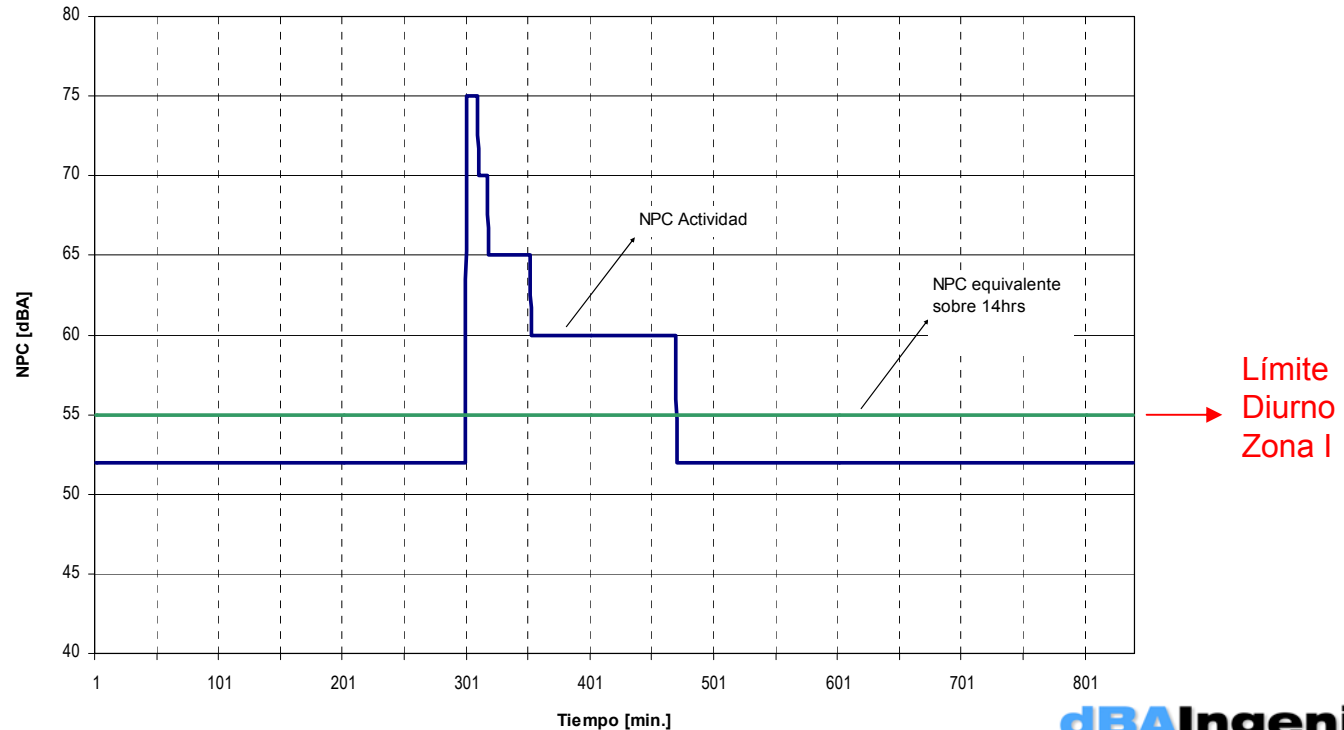
Ejemplo para NPC = 55dBA (Zona I).

- ✓ Durante 8hrs y 24min ($L_{60} \rightarrow 60\%$) → las actividades no podrán superar los 55dBA.
- ✓ Durante 2hrs y 48min ($L_{20} \rightarrow 20\%$) → las actividades no podrán superar los 55dBA + 5dB = 60dBA.
- ✓ Durante 48min ($L_6 \rightarrow 6\%$) → las actividades no podrán superar los 55dBA + 10dB = 65dBA.

estado actual del anteproyecto

Cont. ejemplo para NPC = 55dBA.

- ✓ Durante 18min ($L_2 \rightarrow 2\%$) las actividades no podrán superar los $55\text{dBA} + 15\text{dB} = 65\text{dBA}$.
- ✓ Durante 9min ($L_1 \rightarrow 1\%$) las actividades no podrán superar los $55\text{dBA} + 20\text{dB} = 70\text{dBA}$.



estado actual del anteproyecto

Origen de las correcciones:

- NCh1619, ACÚSTICA - EVALUACIÓN DEL RUIDO EN RELACIÓN CON LA REACCIÓN DE LA COMUNIDAD.

CARACTERÍSTICAS DEL RUIDO		CORRECCIÓN dB
Duración del ruido con nivel sonoro N_A como % del período de tiempo pertinente	Entre:	
	100 - 56	0
	55 - 18	5
	17 - 6	10
	5 - 1,8	15
	1,7 - 0,6	20
	0,5 - 0,2	25
	menos de 0,2	30

estado actual del anteproyecto

Análisis de las correcciones actuales mediante percentiles.

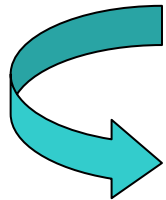
- ❑ No permite planificar una obra en función de los tiempos reales de operación de actividades.
- ❑ Los percentiles L_2 y L_1 corresponden a tiempos demasiado breves como para poder planificar las actividades diarias.
- ❑ El tiempo de operación diario de actividades relevantes podría estar entre el 20 y 60% del periodo de 14 horas
→ *generar una propuesta de Límites Corregidos que pondere de manera distinta dicho periodo de operación.*



propuesta de límites corregidos

propuesta de límites corregidos

Aspectos generales.



Se realiza una propuesta basada en el mismo principio anterior:

Las actividades podrán generar niveles mayores a la norma durante ciertos periodos del día, siempre y cuando el nivel de ruido total de la jornada completa (14hrs) cumpla con el **D.S.146/97**

- Se utiliza un método basado en la predicción de niveles de ruido de fuentes, según el tiempo de uso sobre un periodo total → *obtención de nuevas correcciones para los mismos periodos de tiempo.*
- Se incorporan las nuevas correcciones a los límites del D.S.146 → *Nivel Percentil Diurno (NPD_x).*
- Se eliminan los periodos correspondientes a 2 y 1% del tpo. total.

propuesta de límites corregidos

Método de cálculo de correcciones.

- Se basa en el *factor de uso* (f.u.) de una fuente de ruido: porcentaje de tiempo que estaría presente dicha fuente en relación a un periodo total.
- US EPA's Report NTID300.1, Noise from Construction Equipment and Operations, Building Equipment, and Home Appliances (1979).
- Modelo que permite predecir el nivel promedio que emite una faena típica de construcción a una cierta distancia, considerando el porcentaje de tiempo que una máquina o actividad opera durante el día.

$$NPS_{eq}(14hrs) = NPS_{actividad} - 20 \log \left(\frac{dist}{d_{ref}} \right) + 10 \log(f.u.) \text{ [dB]}$$

$$\boxed{\text{corrección} = -10 \log(f.u.)} \text{ [dB]}$$

propuesta de límites corregidos

Tabla de correcciones.

Nivel de percentil	Tiempo [% - horas] sobre 14 horas.	Término <i>factor de uso</i>	CORRECCION dB
L ₆₀	60% - 8,4 horas	$-10\log\left(\frac{60\%}{100\%}\right)$	2,2 ≈ 2dB
L ₂₀	20% - 2,8 horas	$-10\log\left(\frac{20\%}{100\%}\right)$	6,9 ≈ 7dB
L ₆	6% - 0,8 horas	$-10\log\left(\frac{6\%}{100\%}\right)$	12,2 ≈ 12dB

Tabla 5.4 – Nuevas correcciones propuestas a los límites NPC por uso de niveles de percentil.

propuesta de límites corregidos

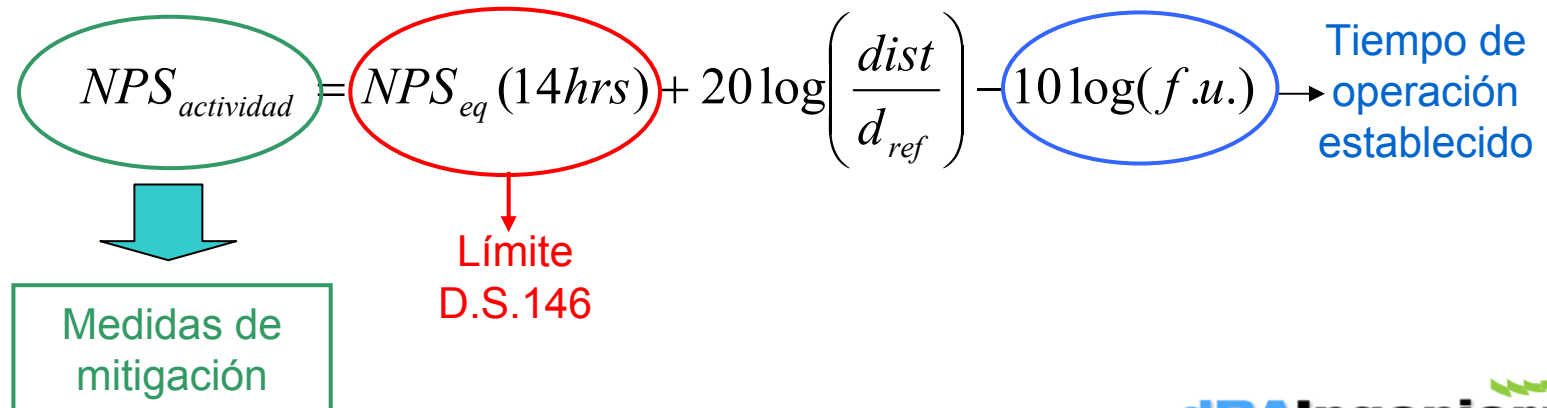
Niveles máximos permisibles de NPC para actividades de la construcción.

NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PRESIÓN SONORA PARA ACTIVIDADES DE LA CONSTRUCCIÓN			
	NPC en dB(A) lento		NPD en dB(A) lento
	de 7 a 21 Hrs.	de 21 a 7 Hrs.	de 7 a 21 Hrs.
Zona I	55	45	NPD ₆₀ = 57 NPD ₂₀ = 62 NPD ₅ = 67
Zona II	60	45	NPD ₆₀ = 62 NPD ₂₀ = 67 NPD ₅ = 72
Zona III	65	45	NPD ₆₀ = 67 NPD ₂₀ = 72 NPD ₅ = 77
Zona IV	70	70	NPD ₆₀ = 72 NPD ₂₀ = 77 NPD ₅ = 82

propuesta de límites corregidos

Ventajas de la propuesta de niveles corregidos.

- ❑ Se crea a partir de un método de ingeniería conocido que entrega resultados verificables.
- ❑ El método en sí es además una potente herramienta de planificación para estimar el ruido de actividades de construcción y asegurar el cumplimiento del **D.S.146/97**.





análisis de propuesta vs. límites anteproyecto

análisis de propuesta vs. límites anteproyecto

Consideraciones

- Se evaluaron mediciones de faenas de construcción, a partir de datos disponibles.
- 10 faenas **con** y **sin** medidas de planificación y mitigación implementadas.
- Información disponible: Niveles percentiles L_{60} , L_{20} , L_6 , L_2 y L_1 durante 14 horas en periodo diurno.
- Todos los puntos receptores se encontraban en la misma zona según D.S.146/97

análisis de propuesta vs. límites anteproyecto

Resultados

	Cumplimiento de los límites ANTEPROYECTO				
	L ₆₀	L ₂₀	L ₆	L ₂	L ₁
Promedio de faenas SIN medidas de planificación	NO	NO	NO	NO	SI
Promedio de faenas CON medidas de planificación	NO	NO	NO	SI	SI

	Cumplimiento de los límites PROPUESTA				
	L ₆₀	L ₂₀	L ₆	L ₂	L ₁
Promedio de faenas SIN medidas de planificación	NO	NO	NO	NO	SI
Promedio de faenas CON medidas de planificación	SI	SI	SI	SI	SI

Se debe garantizar un bajo riesgo de impacto acústico a las personas pero también lograr un cierto porcentaje de cumplimiento de la normativa, tomadas todas las medidas preventivas y de mitigación posibles



conclusiones

conclusiones

- Límites propuestos son más claros.
- Método de cálculo para estimar niveles → planificación.
- Aumentan las posibilidades de cumplimiento tomadas las medias de planificación y mitigación.
- Ambos métodos (NCh1619 y NTID300.1) consideran ausencia de la(s) fuente(s) durante el tiempo que no operan → correcciones son válidas sólo si se tiene un nivel de ruido bajo fuera del periodo de operación.
- Se deben realizar mas campañas de medición, considerando la mayor cantidad de casos de faenas posibles → comparar evaluaciones con ambos métodos y su relación con el Nivel Global de las faenas (14hrs) → cumplimiento D.S.146



temas a discutir

temas a discutir

- Se deben recopilar y analizar la mayor cantidad de propuestas al respecto.
- La idea es proponer un conjunto de posibilidades que puedan ser analizados por el comité operativo de la elaboración de la norma.
- Los límites que se utilicen finalmente deberán garantizar un bajo riesgo de impacto acústico a las personas pero también lograr un cierto porcentaje de cumplimiento de la normativa, tomadas todas las medidas preventivas y de mitigación posibles.