

Selección del Aislamiento Acústico

Prof. Ing. Andrés Barrera A.

1.- Criterios de Selección

1.1.- Minimizar el impacto acústico sobre la comunidad

- PRIMORDIAL: Cumplimiento de la normativa de ruido vigente en el país.
- En Chile, el D.S. N° 146/97 MINSEGPRES regula la emisión de ruido emitida por fuentes fijas.
- Se establecen valores límite, en función del NPC (Nivel de Presión Sonora Corregido).

4°.- Los niveles de presión sonora corregidos que se obtengan de la emisión de una fuente fija emisora de ruido, medidos en el lugar donde se encuentre el receptor, no podrán exceder los valores que se fijan a continuación:

NIVELES MAXIMOS PERMISIBLES DE PRESION SONORA CORREGIDOS (NPC) EN dB(A) LENTO		
	de 7 a 21 Hrs.	de 21 a 7 Hrs.
Zona I	55	45
Zona II	60	50
Zona III	65	55
Zona IV	70	70

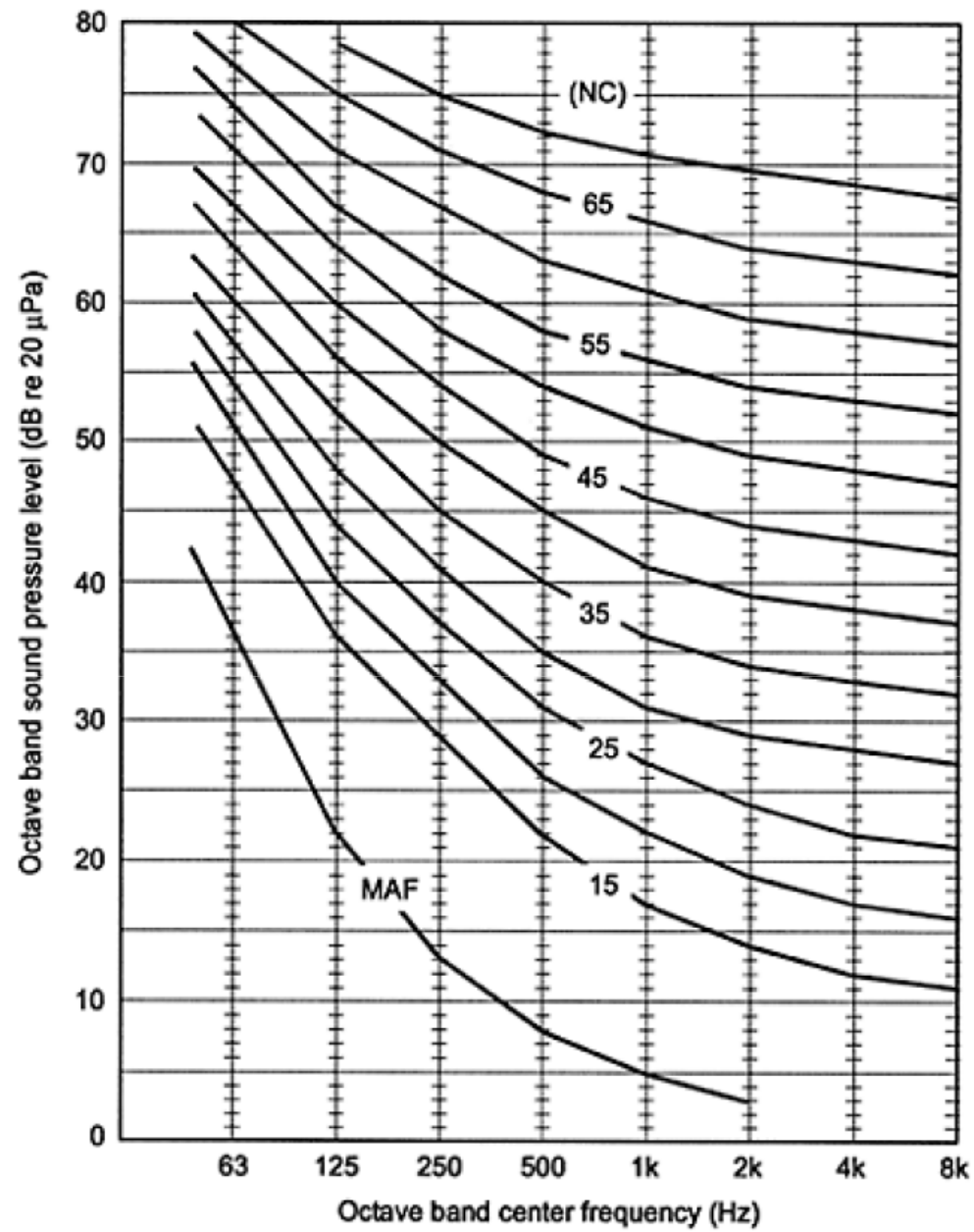
5°.- En las áreas rurales, los niveles de presión sonora corregidos que se obtengan de la emisión de una fuente fija emisora de ruido, medidos en el lugar donde se encuentre el receptor, no podrán superar al ruido de fondo en 10 dB(A) o más.

Fuente: CONAMA (2000), Manual de Aplicación D.S.N°146/97 MINSEGPRES.

1.- Criterios de Selección

1.2.- Proveer un cierto grado de confort acústico al interior de un recinto.

- Seleccionar criterios sobre niveles de ruido que aseguren un correcto confort acústico, desde el punto de vista de la comunicación hablada.
- MÁS USADO: **Curvas NC (Noise Criteria)**: Establecen los SPL máximos recomendados por banda de frecuencia de octava, para asegurar una correcta inteligibilidad del mensaje.



Fuente: BIES (2003), “Engineering Noise Control”

Table 4.8 Comparison of ambient level criteria.

dB(A)	Specification			Comment
	<i>NR</i>	<i>NC, NCB and RNC</i>	<i>RC</i>	
25–30	20	20	20	Very quiet
30–35	25	25	25	
35–40	30	30	30	Quiet
40–45	35	35	35	
45–50	40	40	40	Moderately noisy
50–55	45	45	45	
55–60	50	50	50	Noisy
60–65	55	55	–	
65–70	60	60	–	Very noisy

Fuente: BIES (2003), “Engineering Noise Control”

TABLE 20.2 Recommended NC and RNC Noise Criteria for HVAC Systems for Rooms (Unoccupied) of Various Uses

Occupancy	NC and RNC Recommended Criterion Curve
Recording studios	Lowest curve of Fig. 20.1
Broadcast studios (distant microphone pickup used)	10
Concert halls, opera houses, and recital halls (listening to faint musical sounds)	15–18
Small auditoriums	25–30
Large auditoriums, large drama theaters, and large churches (for very good speech articulation)	20–25
TV and broadcast studios (close microphone pickup only)	15–25
Legitimate theaters	20–25
Private residences	
Bedrooms	25–30
Apartments	30–40
Family rooms and living rooms	30–40
Schools	
Lecture and classrooms	
With areas less than 70 m ²	35–40
With areas greater than 70 m ²	30–35
Open-plan classrooms	35–40
Hotels/motels	
Individual rooms or suites	30–35
Meeting/banquet rooms	25–35
Service support areas	40–50

Fuente: BERANEK (2005), “Noise and Vibration Control Engineering”

Office buildings	
Offices	
Executive	25–35
Small, private	35–40
Large, with conference tables	30–35
Conference rooms	
Large	25–30
Small	30–35
Open-plan areas	35–40
Business machines, computers	40–45
Public circulation	40–50
Hospitals and clinics	
Private rooms	25–30
Wards	30–35
Operating rooms	25–35
Laboratories	35–45
Corridors	35–45
Public areas	40–45
Movie theaters	30–40
Churches, small	30–35
Courtrooms	30–35
Libraries	35–40
Restaurants	40–45
Light maintenance shops, industrial plant control rooms, kitchens and laundries	45–55
Shops and garages	50–60

Fuente: BERANEK (2005), “Noise and Vibration Control Engineering”

TABLE 20.3 Noise Criteria Curves from Fig. 20.1 to Nearest Decibel

NC CURVE	By Octave-Band Center Frequencies, Hz									
	16	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
NC-70	90	90	84	79	75	72	71	70	68	68
NC-65	90	88	80	75	71	68	65	64	63	62
NC-60	90	85	77	71	66	63	60	59	58	57
NC-55	89	82	74	67	62	58	56	54	53	52
NC-50	87	79	71	64	58	54	51	49	48	47
NC-45	85	76	67	60	54	49	46	44	43	42
NC-40	84	74	64	56	50	44	41	39	38	37
NC-35	82	71	60	52	45	40	36	34	33	32
NC-30	81	68	57	48	41	35	32	29	28	27
NC-25	80	65	54	44	37	31	27	24	22	22
NC-20	79	63	50	40	33	26	22	20	17	16
NC-15	78	61	47	36	28	22	18	14	12	11

Fuente: BERANEK (2005), “Noise and Vibration Control Engineering”

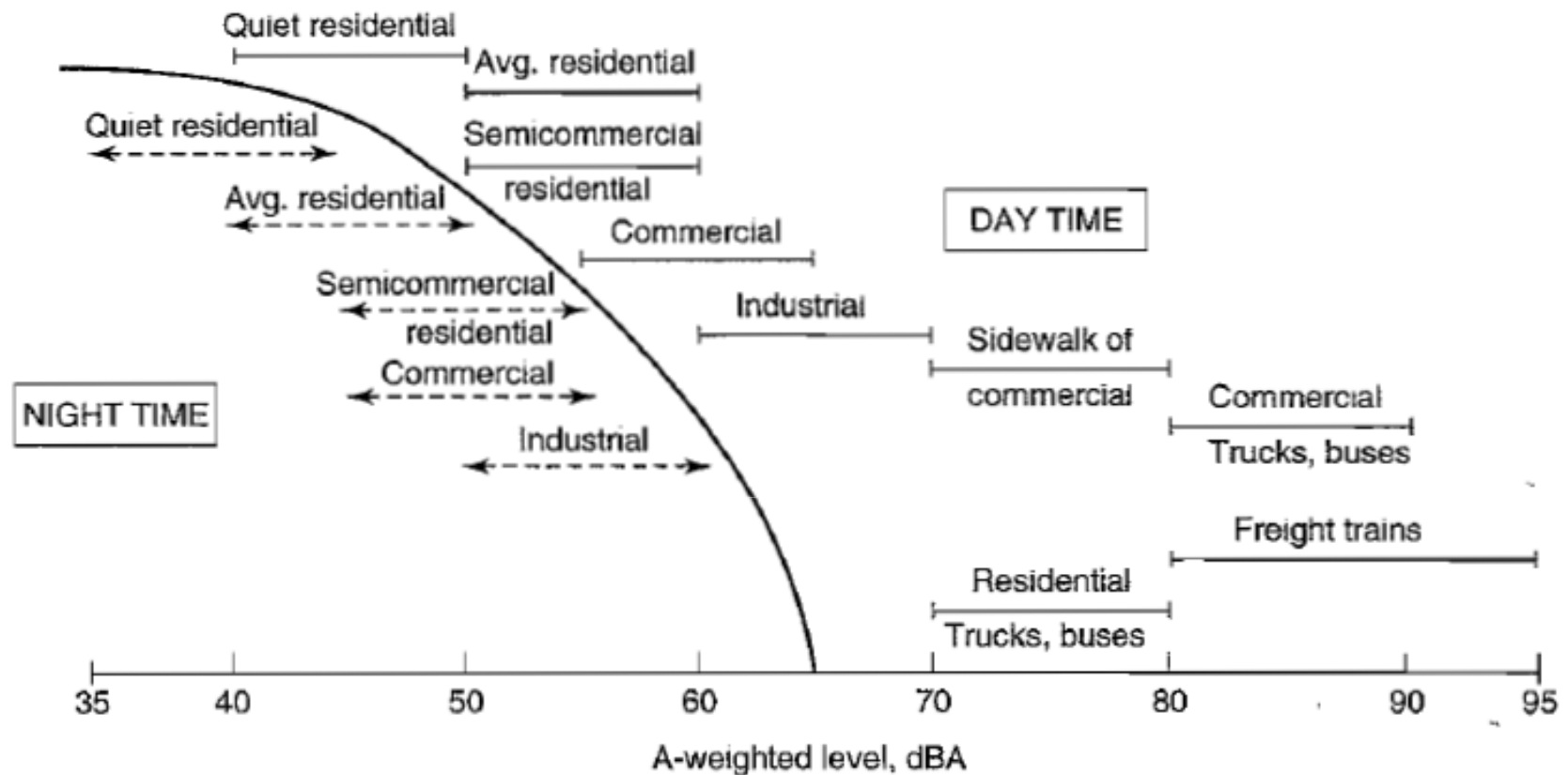


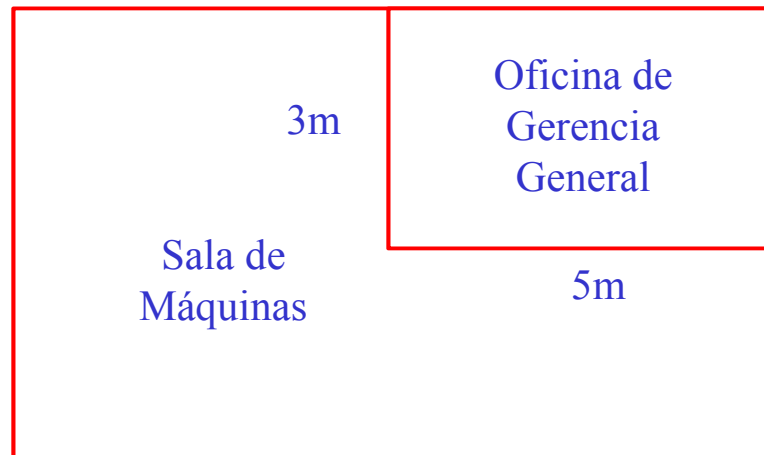
FIGURE 20.5 Schematic display of typical A-weighted noise levels by day and by night in different U.S. urban areas.⁴ Noise around industrial areas is frequently caused by trucks.

Fuente: BERANEK (2005), “Noise and Vibration Control Engineering”

Caso: Empresa “TOONNOISE”

- Adyacente a una sala de máquinas, se encuentra una pequeña oficina de la Gerencia general de la empresa TOONNOISE. Las dimensiones de la oficina son 5 x 3 x 2.5 m, construida de hormigón de 15 cm de espesor hasta una altura de 1 m y luego cerrada con vidrio de 8 mm hasta el cielo.

Figura N° 1. Planta de la Empresa TOONNOISE



Caso: Empresa “TOONNOISE”

- Al interior de la oficina se realizaron mediciones del tiempo de reverberación T30 según norma ISO3382. Dentro de la sala de máquinas, se midió además el nivel de ruido emitido con un sonómetro integrador con analizador de bandas de octava. Finalmente, el asesor acústico de Gerencia general estimó los valores de pérdida por transmisión sonora de los materiales. La información se presenta en Tabla N° 1:

Tabla N° 1. Información recopilada para el caso TOONNOISE

Frecuencia central banda de octava [Hz]	Ponderación A	TL hormigón [dB]	TL vidrio [dB]	Nivel de presión sonora dentro de sala de máquinas [dB] banda de octava	T30 oficina [seg]
125	-16.1	40	17	80	1.1
250	-8.6	43	23	85	0.8
500	-3.2	48	28	90	0.5
1000	0	54	33	95	0.5
2000	1.2	59	39	90	0.4
4000	1	65	44	90	0.3

Caso: Empresa “TOONNOISE”

- Verifique cada una de las siguientes afirmaciones:
 1. A petición de los trabajadores, el Gerente solicita al asesor acústico que evalúe el nivel de exposición de los trabajadores a ruido. Los resultados son niveles por debajo del límite de 85 dB(A) en 8 horas de trabajo diarias.
 2. Ante el constante ruido molesto presente en interior de la oficina, la Gerencia solicita una evaluación objetiva del nivel de ruido. El asesor acústico asegura que los niveles cumplen con el standard NC-35.

Caso: Empresa “TOONNOISE”

- Verifique cada una de las siguientes afirmaciones:
3. A pesar de lo anterior, el Gerente pide una solución rápida que permita disminuir el nivel de en su oficina en al menos 5 dB(A). El asesor propone dos alternativas:
 - A. Cambiar el proceso en sala de máquinas, de tal forma que la maquinaria nueva emita la mitad de la energía sonora en cada banda de frecuencia.
 - B. Reemplazo de la ventana actual por una ventana doble con cristales de 10mm y 20mm con cámara de aire de 10 cm ($TL = 30$ dB en 125Hz, aumentando 6 dB al duplicar la frecuencia).

Caso: Empresa “TOONNOISE”

- Verifique cada una de las siguientes afirmaciones:
4. Posterior al Tsunami de Japón, se produce una recesión económica a nivel mundial, lo que repercutió en una reducción de personal en la compañía. El asesor acústico es despedido y USTED es contratado para solucionar el problema. Proponga una alternativa técnicamente viable sobre el aislamiento del muro, para el caso del ruido de la oficina.