

**De:** rodrigofc@live.cl <rodrigofc@live.cl>

**Enviado:** jueves, 29 de septiembre de 2022 11:15

**Para:** Oficina De Partes <oficinadepartes@sma.gob.cl>

**Asunto:** Fwd: Informe de medición de ruidos, por medida provisional pre procedimental "snow pub"

envío informe resolución excenta n 1594

----- Mensaje reenviado -----

De: Gonzalo Quiñones <gonzaloki2@gmail.com>

Fecha: 29 sep. 2022 10:52 a. m.

Asunto: Informe acustico Medidas provisionales

Para: rodrigofc@live.cl

Cc:

| Estimado, adjunto estudio acustico solicitado.



**INFORME TÉCNICO:  
ESTUDIO ACÚSTICO PARA  
EL CONTROL Y GESTIÓN DE  
RUIDO EN LOCAL  
SNOWPUB**

SEPTIEMBRE DE 2022

# TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. ANTECEDENTES GENERALES .....	2
2.1 Caracterización del problema y su implicancia profesional.....	3
2.2 Justificación.....	3
2.3 Objetivos .....	4
2.4 Objetivos específicos.....	4
2.5 Alcances .....	5
2.6 Limitaciones del estudio.....	5
3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS .....	5
3.1 Identificación de fuentes emisoras de ruido .....	5
3.2 Distribucion del sonido y Proyección en local .....	6
4.- Emplazamiento de la fuente y receptores.....	7
3.3 Eficiencia acústica .....	7
3.4 Eficiencia acústica de paredes .....	8
3.5 Tiempo de reverberación.....	10
5.- MEDIDAS, REQUERIMIENTOS Y RECOMENDACIONES PARA EL CONTROL DE RUIDO .....	11
4.1 Medidas de Control de Ruido (MCR) .....	11
6.- Anexos.....	15
7.- Conclusiones .....	19
8.- BIBLIOGRAFIA.....	20

# 1. INTRODUCCIÓN

La superintendencia del medio ambiente corresponde a un servicio público creado para ejecutar, organizar, y coordinar la fiscalización y seguimiento de los instrumentos de carácter ambiental, así como imponer sanciones en caso de que se constaten infracciones a estas. Dentro de las competencias de la SMA, se encuentra la posibilidad de dictar medidas provisionales con el objetivo de evitar un daño inminente al medio ambiente o a la salud de las personas, las cuales, las cuales se encuentran reguladas en el artículo 48 de la LOSMA y el artículo 20 de aquel cuerpo normativo, se indica que la fiscalización de su cumplimiento corresponderá esta entidad.

Los locales que utilizan música embazada y en vivo se reconocen como una fuente que genera altos niveles de ruido. El tipo de equipamiento que se utilizan para estas actividades de entretenimiento presenta un alto potencial de impactar a la comunidad circundante, sobre todo cuando se encuentra localizada en zonas urbanizadas.

Esto, porque la exposición a niveles de ruido tiene el potencial de generar efectos en la salud como molestia e irritabilidad, estrés, alteración del sueño, problemas cognitivos, enfermedades cardiovasculares, entre otros.

En este contexto, llevar una gestión de ruido integral reviste especial importancia, toda vez que la reducción de las emisiones de ruido, junto con ejecutar una comunicación efectiva con la comunidad circundante, permiten reducir significativamente el impacto acústico en el entorno.

## 2. ANTECEDENTES GENERALES

Con fecha 13 de diciembre de 2022, mediante el memorándum N° 21/2022, el jefe de la oficina regional de ñuble solicitó al superintendente del medio ambiente (s), la adopción de medidas provisionales en contra del denominado “**Snow pub**”, ubicado en parcela 19 sector 5, los pretilos, Las Trancas, comuna de Pinto, región de Ñuble, fundado en solicitud en los hechos y antecedentes que se expondrán en la siguiente resolución:

Las medidas provisionales que se dictan en este acto tienen el carácter de pre procedimentales y recaen sobre el establecimiento ya individualizado.

Las actividades realizadas al interior del establecimiento la convierten en una fuente emisora, según lo dispuesto en el numeral 2 y 13 del artículo 6, del D.S. N° 38/2011 MMA, toda vez que el recinto realizan actividades comerciales propias de un local de entretenimientos, con música envasada y en vivo, karaoke y animación.

**Ordénesse a sociedad turismo Rodrigo Ambrosio Ferrada Campos EIRL, Rut N° 77.321.355-0**, operador del establecimiento Snow pub, la adopción de las medidas provisionales de la letra a) del **artículo 48 de la LOSMA**, por un plazo de 15 días hábiles, a contar de la fecha de notificación de la presente resolución, debiendo implementarse Las acciones que se señalan a continuación

- a) Elaborar un informe técnico de diagnóstico de problemas acústicos que considere a lo menos, un levantamiento de las características del sistema de amplificación del local (número de equipos, potencia, distribución y proyección sonora al interior y exterior del local, eficiencia acústica, entre otros).
- b) Características, materialidad de las estructuras principales del local. En el mismo informe y como consecuencia del diagnóstico anterior, deberá indicar sugerencias de acciones y mejoras que se puedan implementar en el local para dar cumplimiento a los niveles de emisión de ruido **del D.S. N° 38/2011 MMA**.

## **2.1 Caracterización del problema y su implicancia profesional**

Debido a las constantes denuncias por los vecinos del sector 5, los pretiles, Las trancas, comuna de Pinto, región de ñuble, se hace necesario realizar un estudio acústico para identificar las necesidades acústicas y arquitectónicas que requiere en el local, para dar cumplimiento a la normativa ambiental vigente, identificando el

- Tiempo de reverberación
- Índice de reducción de ruido de las principales estructuras del establecimiento, para determinar su eficiencia acústica en el interior y exterior del local
- Lograr los límites máximos permisibles en los receptores más vulnerables.

## **2.2 Justificación**

Estas actividades de medición y análisis conllevan a reconocer las debilidades acústicas del recinto para determinar el plan de acción a ejecutar por la organización, con el objetivo de cumplir la normativa nacional y estándares internacionales, ya que se logrará obtener un confort acústico dentro de los parámetros establecidos en espacios destinados a la música

Existen varias razones para medir el tiempo de reverberación. En primer lugar, el nivel de presión acústica de las fuentes sonoras, la inteligibilidad de la palabra, y la percepción de la privacidad en un recinto dependen mucho del tiempo de reverberación. Los recintos pueden ser: domésticos, escaleras, talleres, instalaciones industriales, aulas, oficinas, restaurantes, centros de exposiciones, recintos deportivos y terminales de tren o de aeropuerto. En segundo lugar, el tiempo de reverberación se mide para determinar el término de corrección de la absorción del recinto inherente

en múltiples mediciones acústicas, tales como las mediciones del aislamiento acústico de acuerdo con la Norma ISO 140 (todas las partes) y las mediciones de la potencia acústica de acuerdo con la Norma ISO 3740. El aislamiento y la absorción acústicos dependen de la frecuencia.

En el análisis espectral se utilizan grupos de frecuencias de anchos normalizados: octavas o tercios de octava, normalmente. Posteriormente será posible caracterizar un ruido, un aislamiento, etc. mediante un único valor global en dB(A). Análisis espectral: Las bandas de frecuencia. Generalmente, las fuentes de ruido en edificación no son emisoras de una única frecuencia (tono puro) sino que generan sonidos que se componen de una combinación de ondas sonoras, a distintas frecuencias, y con distinto nivel de energía para cada una de ellas. Un espectro sonoro será, por tanto, la representación de los niveles de presión sonora en función de estas frecuencias, es decir, cómo se distribuye la energía de un sonido en función de las frecuencias que lo componen. El interés del análisis espectral radica en que el comportamiento acústico de los materiales y de los sistemas constructivos depende de la frecuencia, así como de la respuesta del oído humano.

### **2.3 Objetivos**

- Reconocer, evaluar y controlar de las emisiones emitidas de ruido. Para ello, se presenta una descripción y características del sistema de amplificación, propagación, distribución, así como también la descripción de las características constructivas del local a evaluar.
- Recomendar técnicas constructivas y buenas prácticas que son factibles de implementar, presentando además una directriz respecto de las acciones más idóneas de implementar para este tipo de actividad.
- Comprobar resultados con una medición de ruido en los diferentes receptores vulnerables a modo de asegurar el cumplimiento por la fuente emisora en estudio.

### **2.4 Objetivos específicos**

- Describir las características del sistema de amplificación del local.
- Localizar la distribución y proyección sonora al interior del local.
- Determinar el tiempo de reverberación T60 al interior del local.
- Medir las frecuencias mediante análisis espectral en 1/3 de octavas para la detección de frecuencias críticas al interior del local.
- Determinar la eficiencia acústica (NRC STC), al interior y exterior del local.
- Confeccionar un plan de acción (Medidas de mitigación de ruido), para la ejecución de mejoras en el recinto en evaluación.
- Sugerir acciones y mejoras para el cumplimiento de los objetivos.

## 2.5 Alcances

El presente estudio busca mostrar la realidad en aislación acústica del local “Snow pub” cuantificando los valores de aislamiento e identificando los puntos débiles y fuertes de los sistemas constructivos analizados, ya sea que estos estén en el material utilizado, en el montaje o en las malas prácticas. Se establecen algunas recomendaciones para mejorar de manera simple la efectividad de las soluciones presentes en el local demostrar el cumplimiento de los niveles máximos permitidos en los receptores mas vulnerables de sector 5, los pretiles, Las Trancas, comuna de Pinto, región de Ñuble.

## 2.6 Limitaciones del estudio.

Los costos asociados a la implementación de las medidas provisionales dictadas por la SMA, en suma, el plazo en tiempo para ejecutar el plan de acción hace limitante el cumplimiento de los objetivos en el plazo establecido, la subjetividad de interpretación de “Ruidos Molestos”, por los vecinos del sector 5 de las Trancas, el rango etario de los receptores y población asentada en la zona generan un escenario complejo a los objetivos que se quieren alcanzar.

# 3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

## 3.1 Identificación de fuentes emisoras de ruido

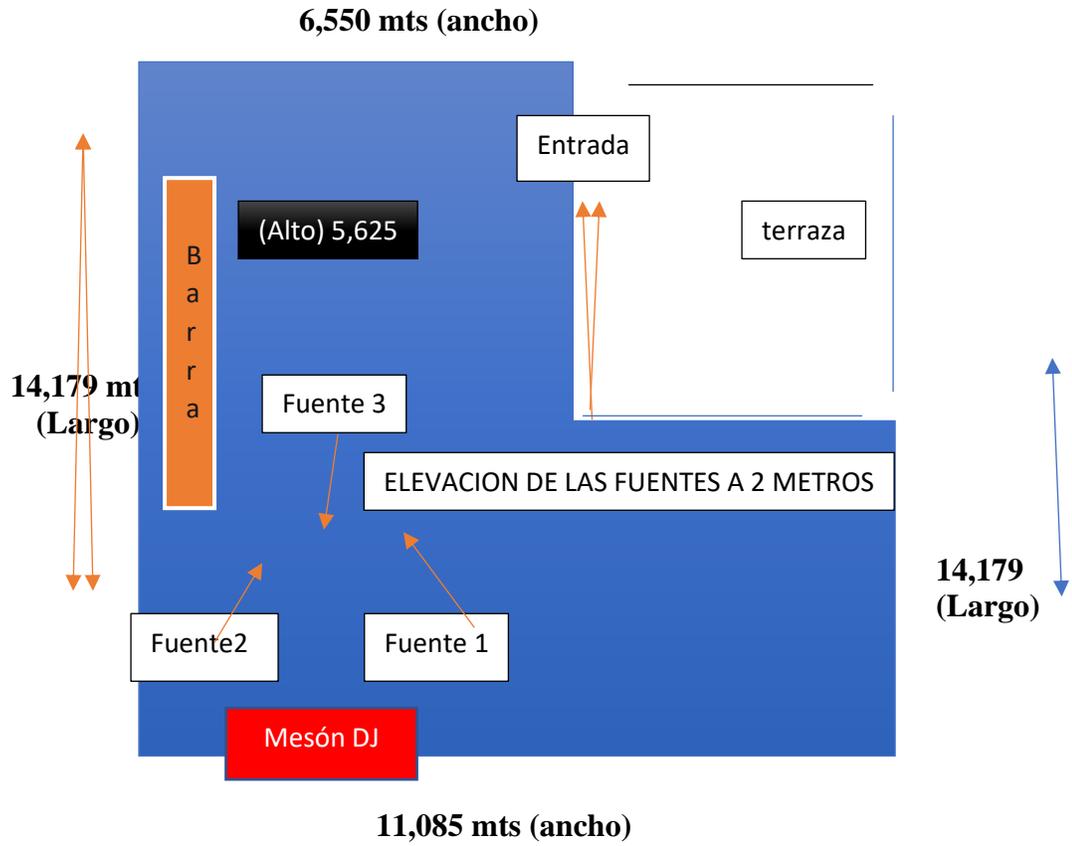
- 3 altavoces activos de 800 watts RMS, con sensibilidad de 128 decibeles.
- Un sub bajo activo de 1000 watts con corte de frecuencias bajas ajustable mediante preset.



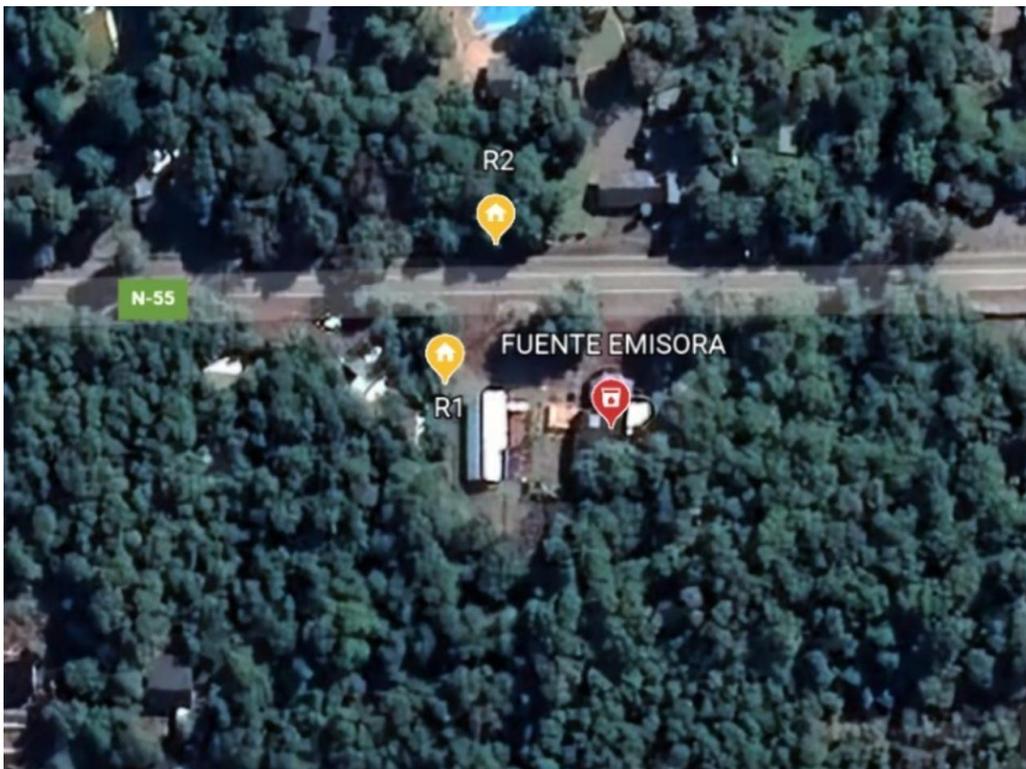
Altavoces posicionados en un triángulo equilátero.

### 3.2 Distribucion del sonido y Proyección en local

SUPERFICIE TOTAL m2 439.255
VOLUMEN 884 m3



## 4.- Emplazamiento de la fuente y receptores



### 3.3 Eficiencia acústica

Los altavoces tienen una eficiencia de conversión muy baja, por lo cual mientras mayor sea el índice de eficiencia, menor será la potencia que tendremos que usar sobre el altavoz para obtener la misma presión acústica.

cuando un altavoz tiene buena eficiencia, tiene un pro en contra, que es el peso y el tamaño del imán en car-audio esto es un verdadero problema por el espacio reducido, pero el audio profesional en locales de mayor tamaño no importa, porque tiene como propagarse.

<<**Snow pub**>> , con respecto a sus 3 altavoces, se compone de amplificador de 800 watts c/u, sumando en total, 2400 watts, que no es bastante atractivo, ya que lo importante es la sensibilidad 128 dB, porque con esto, idealmente se obtiene mayor cantidad de SPL (nivel de presión sonora), aplicando menor cantidad de potencia. Lo importante es la cantidad de decibeles de presión sonora que puede generar un altavoz con la potencia que se esté aplicando y, su representación física se da en ...

Sens = x dB SPL 1w @ 1 m

En conclusión, un altavoz con mayor sensibilidad es mayor la presión sonora en decibeles, que con menor potencia que un altavoz con menor sensibilidad.

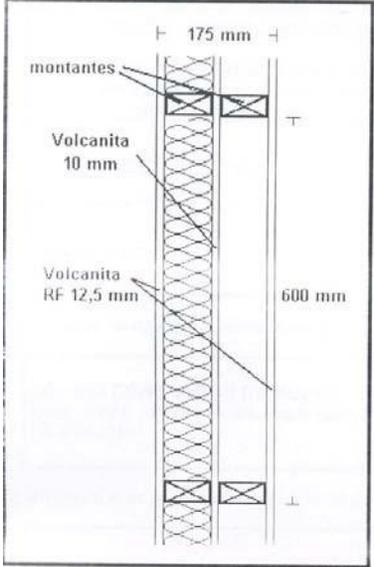
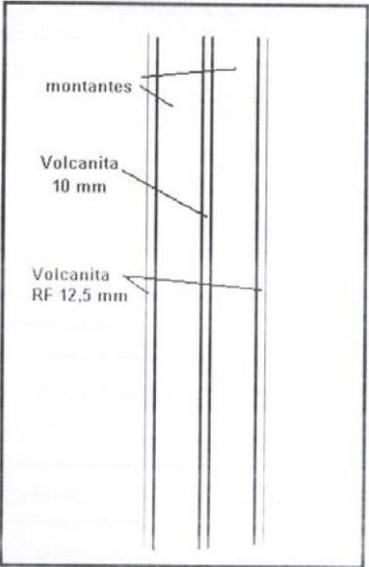
### 3.4 Eficiencia acústica de paredes

Índice de reducción sonora de las estructuras NC

Paredes:

El local se compone de los siguientes materiales en sus paredes principales

Índice de Reducción Acústica		45 dB(A)	
<b>Descripción de la Solución</b>			
<p>Tabique divisorio de 14,79 m de largo por 2,4 m de altura, El tabique está formado por dos estructuras de madera de pino, cada una con montantes de 70 mm x 45 mm, distanciados entre ejes cada 0,6 m, aproximadamente y de dos soleras (inferior y superior) de 70 mm x 45 mm. Estas estructuras están unidas entre sí por medio de una plancha de "Volcanita" de 10 mm de espesor Esta doble estructuración está forrada por cada una de sus caras con una plancha de yeso-cartón "Volcanita" tipo RF de 12,5 mm de espesor. Todas las planchas están atornilladas a la estructura de madera con fijaciones a 30 cm, aproximadamente. Las estructuras de madera dejan espacios libres en el interior del elemento. Una de ellas se ha rellenado con lana de vidrio "Aislanglass" de 60 mm de espesor, tipo rollo libre, que según el solicitante el R100 es igual a 141. El espesor total de este elemento resulta ser 175 mm. La terminación del tabique, por ambas caras, considera una junta invisible con huincha de papel blanco microperforado y masilla base Volcán.</p> <p>Fuente:  <a href="http://serviu10.minvu.cl/documentos/Urbanismo%20y%20Construccion/Normativa%20Tecnica/Listado_Oficial_acustico4653.pdf">http://serviu10.minvu.cl/documentos/Urbanismo%20y%20Construccion/Normativa%20Tecnica/Listado_Oficial_acustico4653.pdf</a></p>			
<b>Nombre Comercial</b>	<b>Institución</b>	<b>Densidad del Aislante</b>	<b>Plazo Vigencia</b>

<p>Medianero Estructural Volcán e =175 mm</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Volcanita 10 mm</li> <li>- Volcanita RF 12,5 mm</li> <li>- Aislanglass R 141</li> </ul>	<p>Cia. Ind. EL VOLCAN S.A.</p>	<p>14 Kg/m³.</p>	<p>Junio 2008</p>																																				
<p>Planta:</p> 	<p>Corte:</p> 	<p>Frecuencia, Ensayo (Hz) bandas 3/8 va</p> <table border="1"> <tr><td>100</td><td>22,7</td></tr> <tr><td>125</td><td>31,2</td></tr> <tr><td>160</td><td>29,1</td></tr> <tr><td>200</td><td>30,6</td></tr> <tr><td>250</td><td>42,3</td></tr> <tr><td>315</td><td>41,4</td></tr> <tr><td>400</td><td>44,5</td></tr> <tr><td>500</td><td>49,0</td></tr> <tr><td>630</td><td>49,2</td></tr> <tr><td>800</td><td>51,2</td></tr> <tr><td>1000</td><td>51,7</td></tr> <tr><td>1250</td><td>49,1</td></tr> <tr><td>1600</td><td>49,6</td></tr> <tr><td>2000</td><td>50,2</td></tr> <tr><td>2500</td><td>49,1</td></tr> <tr><td>3150</td><td>50,2</td></tr> <tr><td>4000</td><td>-</td></tr> <tr><td>5000</td><td></td></tr> </table>	100	22,7	125	31,2	160	29,1	200	30,6	250	42,3	315	41,4	400	44,5	500	49,0	630	49,2	800	51,2	1000	51,7	1250	49,1	1600	49,6	2000	50,2	2500	49,1	3150	50,2	4000	-	5000		<p>Índice de Reducción Acústica dB(A)</p>
100	22,7																																						
125	31,2																																						
160	29,1																																						
200	30,6																																						
250	42,3																																						
315	41,4																																						
400	44,5																																						
500	49,0																																						
630	49,2																																						
800	51,2																																						
1000	51,7																																						
1250	49,1																																						
1600	49,6																																						
2000	50,2																																						
2500	49,1																																						
3150	50,2																																						
4000	-																																						
5000																																							

Techo:

Conformado por: 62,43 m2 de:

- Cubierta zinc 0,10mm
- Tabla tipo california 4x1
- Fieltro asfaltico corrugado
- Vigas 4x2

Puertas:

- Marco de madera 1x1 con bloques de vidrio 80cms x 60cms

Ventanas:

- 41 m2 de ventanas de vidrio con marco de madera

Piso:

- 107 m2 de piso de madera tipo california de 4x1

El índice de reducción de ruido en el recinto Snow pub esta dentro de la norma NRC Según la ordenanza general de urbanismo y construcción.

<https://modulor.cl/ordenanza-general-de-urbanismo-y-construccion-articulo-4-1-6-las-exigencias-acusticas/>

Según la (OGUC), Los elementos constructivos verticales o inclinados que sirvan de muros divisorios o medianeros, deberán tener un índice de reducción acústica mínima de 45dB(A), verificados según las condiciones del número 4. de este artículo.

### 3.5 Tiempo de reverberación

Estudio de caso: Tiempo de Reverberación (TR)

Volumen del local = 884 mt<sup>3</sup>

“Renttinger” dice que, con su ecuación, se puede calcular el tiempo de reverberación optima en recintos, y su fórmula es ...

$$= 0,15 \times \text{Log} (35 \times V) - 0,15$$

Entonces:

$$\text{RT60} = 0,15 \times \text{Log} (35 \times 884) - 0,15$$

$$\text{RT60} = 0,15 \times \text{Log}(35 \times 884 \text{mt}^3) - 0,15$$

$$\text{RT60} = 0,15 \times \text{Log} (30,940) - 0,15$$

$$\text{RT60} = 0,15 \times 4,4 - 0,15$$

$$\text{RT60} = 0,67 - 0,15$$

$$\text{RT60} = 0,51 \text{ Seg}$$

Para salas de música es recomendable una reverberación de 1,3- 1,7 segundos, Según Tabla n°1, por lo tanto, el recinto “SNOW PUB” cumple con el RT60, tiempo de reverberación optimo de **0,51 Segundos**.

TIPO DE SALA	RT <sub>mid</sub> , SALA OCUPADA (EN S)
Sala de conferencias	0,7 – 1,0
Cine	1,0 – 1,2
Sala polivalente	1,2 – 1,5
Teatro de ópera	1,2 – 1,5
Sala de conciertos (música de cámara)	1,3 – 1,7
Sala de conciertos (música sinfónica)	1,8 – 2,0
Iglesia/catedral (órgano y canto coral)	2,0 – 3,0
Locutorio de radio	0,2 – 0,4

Márgenes de valores recomendados de RT<sub>mid</sub> en función del tipo de sala (recintos ocupados)

“Diseño acústico de espacios arquitectónicos”  
 Antoni Carrión Isbert. Ediciones UPC.

## 5.- MEDIDAS, REQUERIMIENTOS Y RECOMENDACIONES PARA EL CONTROL DE RUIDO

A continuación, se describen distintas acciones a considerar al momento de implementar un plan de gestión de ruido en acústica de locales. Estas acciones se caracterizan de acuerdo con su tipo, distinguiendo:

Medidas de control de ruido.

- Requerimientos al funcionamiento de maquinaria y equipos.
- Recomendaciones sobre métodos constructivos.
- Recomendaciones generales y buenas prácticas.

### 4.1 Medidas de Control de Ruido (MCR)

<b>Medida MCR1 - Pantalla acústica perimetral en ventanas</b>	
<b>Descripción</b>	<p>Pantalla acústica instalada en el perímetro de las ventanas. Para su correcto funcionamiento, la materialidad de la pantalla debe cumplir con una densidad mínima de 10 kg/m<sup>2</sup> y debe presentar total hermeticidad en las uniones entre planchas, las cuales no deben presentar perforaciones, vanos o aberturas.</p> <p>Opcionalmente, puede incorporar material fonoabsorbente en su cara interior cuyo coeficiente de absorción sea mínimo de 0.6, según índice NRC<sup>1</sup>. Además, se recomienda incluir una cumbrera orientada hacia el interior de la obra cuando existan receptores en altura.</p>
<b>Aplicación</b>	Esta medida es de carácter general y se recomienda sea implementada en toda la pared constructiva y durante toda la operación de emisión

<b>Medida MCR2 - Pantalla acústica móvil o biombo acústico</b>	
<b>Descripción</b>	<p>Pantalla acústica instalada alrededor de la maquinaria o faena emisora. Para su correcto funcionamiento, la materialidad de la pantalla debe cumplir con una densidad mínima de 10 kg/m<sup>2</sup> y debe presentar total hermeticidad en las uniones entre planchas, las cuales no deben presentar perforaciones, vanos o aberturas. Además, debe incorporar material absorbente en su cara interior (zona donde se encuentra la fuente de ruido), de coeficiente de absorción mínimo de 0.6 según índice NRC.</p> <p>Estas pantallas se deben montar lo más cerca posible de la fuente de ruido (rodeando la fuente), de tal forma que obstaculicen la radiación directa hacia los receptores.</p>
<b>Aplicación</b>	Se recomienda que esta medida sea considerada de forma permanente cuando se realice la operación del sistema de amplificación.

<b>Medida MCR3 - Encierros o semiencierro acústicos</b>	
<b>Descripción</b>	Cerramiento total de puertas mediante paneles verticales que rodeen la fuente emisora, más un panel de cierre dispuesto horizontalmente. Para su correcto funcionamiento, la materialidad del encierro o semiencierro debe cumplir con una densidad mínima de 10 kg/m <sup>2</sup> y debe presentar total hermeticidad en las uniones entre las cuales no deben presentar aberturas o fisuras. Además, debe incorporar material fonoabsorbente en su cara interior, con coeficiente de absorción mínimo de 0.6 según índice NRC.
<b>Aplicación</b>	Se recomienda que esta medida sea considerada de manera permanente en las operaciones de emisiones del sistema de amplificación.

<b>Medida MCR4 - Cortinas acústicas (o barreras flexibles)</b>	
<b>Descripción</b>	Cortina compuesta por membrana flexible de densidad mínima 6 kg/m <sup>2</sup> , colgada frente a los vanos de las caras de la edificación donde se produce mayor emisión de ruido, cuando la altura de las paredes supere la altura de la pantalla acústica perimetral. Su factibilidad podría estar condicionada por la geometría de la fachada del edificio.
<b>Aplicación</b>	Esta medida podrá ser implementada de manera permanente, ya que poseen un coeficiente de absorción acústica considerable.

<b>Medida Limitador acústico o compresor de frecuencias bajas en el sistema de amplificación.</b>	
<b>Descripción</b>	Para la operación del sub bajo, instalar el Limitados de frecuencias graves, ya que estas tienen una longitud de onda alta y pueden producir vibraciones en las estructuras del local.
<b>Aplicación</b>	Se recomienda que esta medida sea considerada de manera permanente, para la atenuación de dichas frecuencias.

## Recomendaciones generales y buenas prácticas (BP)

BP	Recomendación	Descripción
BP1	Ubicación de fuentes de ruido	Planificar la ubicación de las maquinarias y faenas ruidosas de modo que se ubiquen a la mayor distancia posible de los receptores potencialmente afectados.
BP2	Vehículos	Restricción de estacionar vehículos cercanos a los receptores, excepto cuando sea estrictamente necesario.
		Prohibir que mantengan encendido el motor durante las operaciones del local.
		Prohibición de tocar bocinas de vehículos en estacionamiento del local, reproducción de música en el autocar clientes durante la noche.
		Evitar aceleraciones bruscas, incorporando señalética.
		Prohibir el nivel sonoro de alarmas de vehículos
BP6*	Capacitación de personal	Contar con programa estandarizado de capacitación que considere entrenar al personal antes del inicio de la jornada y en forma periódica durante el transcurso de esta, con información sobre cómo evitar conductas ruidosas a los clientes.
<b>BP</b>	<b>Recomendación</b>	<b>Descripción</b>
BP7*	Supervisión y mantenimiento de medidas de control	Establecer un plan de supervisión y mantenimiento continuo de las medidas de control de ruido, incluyendo mediciones de ruido periódicas y una optimización continua de las soluciones instaladas.
BP8*	Relacionamiento y entrega de información a la comunidad	Prevenir realizar actividades puntuales de mayores niveles de ruido en los horarios de mayor sensibilidad para la comunidad.

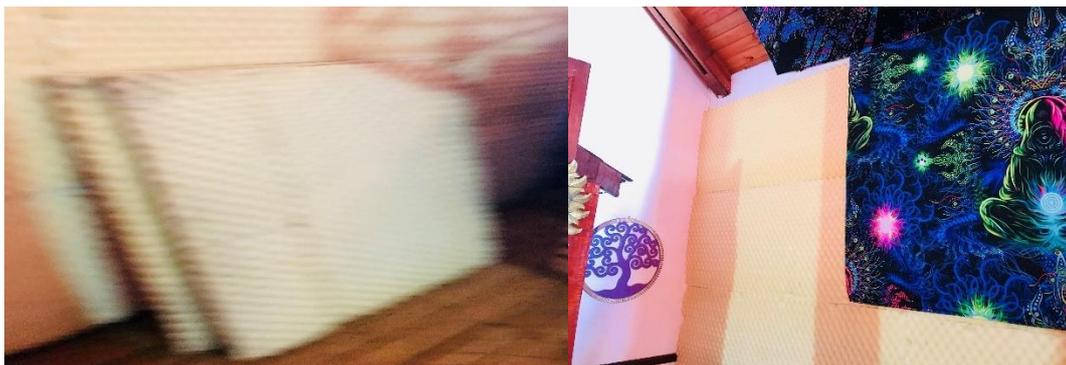
## 6.- Anexos



Implementación de medidas Fonoabsorbentes paredes y puertas

**Respuesta plana en todas sus frecuencias**

**En 1/3 de octavas**



Implementación, Encierros acústicos  
fonoabsorbentes en ventanas y paredes



UNIVERSIDAD ARTURO PRAT  
CHILE



Cédula de Identidad N° 14.608.854-6 N° Registro 16302797.-

De conformidad con los reglamentos vigentes, el Secretario General certifica que el 3 de octubre del 2016, fue conferido a:

Don(a)            : Gonzalo Aquiles Quiñones Guzman

Título de : Técnico de Nivel Superior en Sonido y Acústica

Aprobado con Distinción

5,0 (cinco, cero)

  
Marjorie Reyes Astudillo  
Jefe de Títulos y Grados

  
Edmundo Cortés Saavedra  
Secretario General

Iquique, 10 de noviembre de 2016.-

Aprobado 4-4,5 • Aprobado con distinción 4,51-5,50 • Aprobado con distinción máxima 5,51-6,50 • Aprobado con distinción unánime 6,51-7,0



Autorización Notarial al Revers



**LABCAL – ISP**  
Laboratorio de Calibración Acústica. Instituto de Salud Pública de Chile.

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PERIÓDICA**  
Código: CAL20180008

Página 1 de 1 páginas (más anexos)

**CALIBRADOR ACÚSTICO** : CESVA  
**MODELO** : CB004  
**NÚMERO DE SERIE** : 901769  
**FECHA DE CALIBRACIÓN** : 19 – 02 – 2018  
**CLIENTE** : GONZALO AQUILES QUIÑONES GUZMÁN  
**DIRECCIÓN** : SERRANO N° 958, CHILLÁN VIEJO  
**TÉCNICO DE CALIBRACIÓN** : HERNÁN FONTECILLA GARCÍA

Signatario autorizado

Fecha de emisión: 19 – 02 – 2018

Julián Carlos Valenzuela Reyes  
Director Técnico



La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura  $k=2$  que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura estandarizada del 95%.

Anexo a este Certificado de Calibración se adjunta resumen con el resultado de contrastar dichas tolerancias con los resultados, teniendo en cuenta la incertidumbre de medida. La tabla no supone la conformidad del instrumento con respecto a la especificación metroológica, tan solo con los apartados de dicha especificación metroológica.

Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones, aplicando únicamente al instrumento sometido a ensayo. Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

Laboratorio de Calibración Acústica. Instituto de Salud Pública de Chile  
Mariposa 1100 – Rufina – Santiago – Chile.  
Tel.: (+56 – 2) 2575 55 61.  
RUCVJENKAL



**LABCAL – ISP**  
Laboratorio de Calibración Acústica. Instituto de Salud Pública de Chile.

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PERIÓDICA**  
Código: SON20180008  
Página 1 de 7 páginas

FABRICANTE SONÓMETRO : CESVA  
MODELO SONÓMETRO : SC260  
NÚMERO SERIE SONÓMETRO : T246365  
MARCA MICRÓFONO : CESVA  
MODELO MICRÓFONO : P-05  
NÚMERO SERIE MICRÓFONO : A-13015  
FECHA CALIBRACIÓN : 19/02/2018  
CLIENTE : GONZALO AQUILES QUIRONES GUZMÁN  
DIRECCIÓN : SERRANO N° 958, CHILLÁN VIEJO

Hernán Fontecilla García Técnico de Calibración
Juan Carlos Valenzuela Illanes Director Técnico



La incertidumbre expandida de medida se ha obtenido multiplicando la incertidumbre típica de medición por el factor de cobertura  $k=2$ , para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

Anexo a este Certificado de Calibración se adjuntan los valores nominales de los resultados de la calibración, junto con las tolerancias establecidas en la especificación metrología aplicada. Se incluye además, una tabla resumen con el resultado de comparar dichas tolerancias con los resultados, teniendo en cuenta la incertidumbre de medida. La tabla no supone la conformidad del instrumento con respecto a la especificación metrología, tal como con los apartados de dicha especificación metrología.

Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones, aplicando únicamente el instrumento sometido a ensayo. Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo expide.

Laboratorio de Calibración Acústica, Instituto de Salud Pública de Chile  
Maratón 1000 – Nubea – Santiago – Chile  
Tel.: (56) – 2) 2575 55-61.  
www.ispuch.cl

## 7.- Conclusiones

Los resultados sobresalientes en la práctica en este estudio nos llevan a concluir, que el local cuenta con un sistema de amplificación adecuado para las características del recinto, ajustando y controlando en su fuente de operación con limitador de frecuencias, asimismo el comportamiento y propagación del sonido al interior del local cumple con estándares internacionales ISO 3382, en cuanto al tiempo de reverberación según la ecuación de **“Renttinger”**, **con su ecuación, se puede calcular el tiempo de reverberación optima en** recintos destinados a la música. El aislamiento acústico cumple con las normas chilenas de índice de reducción de ruido NRC para paredes colindantes, según (OGUC), ordenanza general de urbanismo y construcción, asimismo se puede constatar que la orientación de los receptores aledaños resulta significativa para comparar los datos obtenidos en la medición final

Las medidas de control y mitigación de ruido recomendadas dan resultados efectivos para el cumplimiento de las normas de ruidos, D.S. N° 38/2011, “Norma de emisiones de ruido para fuentes que indica”, en receptores vulnerables en la zona de emplazamiento de la fuente y sus receptores, ejecutando las respectivas mediciones de ruido final se podrá demostrar el confort acústico del recinto y el cumplimiento de la norma de emisiones de ruido.

## 8.- BIBLIOGRAFIA

- 1) <https://modulor.cl/oguc-de-la-arquitectura-de-las-condiciones-de-habitabilidad/>
- 2) <https://www.minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2020/05/Listado-T%C3%A9cnico-11.pdf>
- 3) <https://www.studocu.com/co/document/universidad-de-san-buenaventura/acustica-arquitectonica/iso-3382-2008-medicion-de-parametros-acusticos-en-recintos-parte-2-tiempo-de-reverberacion-en-recintos-ordinarios/23541658>
- 4) <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1053036>



**Gonzalo Quiñones Guzman**  
**TÉCNICO EN SONIDO**  
**Y ACÚSTICA**

---

**Gonzalo Quiñones Guzmán**

**Rut: 14.608.854-6**

**TNS Sonido y Acústica**

**ROL 3-00163**

Chillán, 28 de septiembre de 2022