

**EN LO PRINCIPAL: FORMULA DESCARGOS; PRIMER OTROSÍ: SE TENGA PRESENTE; SEGUNDO OTROSÍ: ACOMPAÑA DOCUMENTOS.**

**Sr. Fiscal Instructor**

**ANDRES VARGAS MESA**, en representación de la sociedad **CONSTRUCTORA CERRO MORENO SUR LIMITADA**, rol único tributario número 76.121.572-8, todos domiciliados en [REDACTED], en expediente administrativo sancionador D-120-2024, a Ud., respetuosamente digo:

Que dentro del término establecido en el art. 49 LOSMA vengo en representación de **CONSTRUCTORA CERRO MORENO** en formular descargos a la imputación efectuada por la SMA en Res. Ex. N° 1/Rol D-120-2024, de 31 de mayo de 2024.

Al respecto señalo lo siguiente:

**I.- EN RELACIÓN CON LA EXISTENCIA DE LA INFRACCIÓN, SU CLASIFICACIÓN Y SUS EFECTOS.**

Considerando lo que disponen las Bases Metodológicas de la SMA (p. 46), y con el objetivo de configurar la cooperación eficaz como circunstancia que disminuye la sanción, mi representada se allana a los siguientes antecedentes que constan en la formulación de cargos:

- a) Hecho imputado: La obtención, con fecha 14 de marzo de 2024 de un Nivel de Presión Sonora Corregido (NPC) de 65 dB(A), cuya medición fue efectuada en horario diurno, en condición externa y en un receptor sensible ubicado en Zona II;
- b) Clasificación de la gravedad: carácter leve conforme lo establece el art. 36 N°3 de la LOSMA.
- c) Efectos de la infracción: La formulación de cargos no detalla la existencia de efectos ambientales derivados de la infracción.

**II.- EN RELACIÓN CON LAS CIRCUNSTANCIAS DEL ART. 40 LOSMA.**

Al respecto se debe considerar que concurre en mi representado las siguientes circunstancias del art. 40 LOSMA que disminuyen la cuantía de la sanción:

**a) Cooperación eficaz.**

Ello tanto por el allanamiento realizado en el acápite I, como por dar cumplimiento oportuno, íntegro y útil al requerimiento de información realizado en el resuelto VIII de la formulación de cargos.

Ambos comportamientos han sido realizados con la intención de cooperar con la investigación y facilitar el ejercicio de las actividades de la SMA, de manera que este procedimiento pueda resolverse en sencillos términos.

## b) Medidas de corrección

Consta de los antecedentes que luego de la excedencia detectada el 14 de marzo de 2024, se han adoptado una serie de medidas con el objetivo de corregir los hechos constitutivos de la infracción, de manera de dar cumplimiento a la normativa ambiental, norma de emisión de ruidos DS 38 de 2011.

Las acciones voluntariamente adoptadas son las siguientes:

- i) Minimización del uso del martillo demoledor y operario minicargador frontal a horarios exclusivos.
- ii) Adquisición de cuatro nuevas radios portátiles, para aumentar el número, con el fin de evitar gritos en obra.

Además de las anteriores se han realizado las siguientes medidas con el objetivo de dar cumplimiento efectivo a la norma de emisión de ruidos.

<b>ACCIONES Y MEDIDAS ADOPTADAS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Instalación de ventanas Termopanel.	<p>Al momento de la fiscalización inicial por parte de la SMA (marzo 2024) se habían instalado cerca de 40 ventanas, iniciando su instalación en enero 2024. Desde abril en adelante la instalación de las ventanas se desarrolla de acuerdo al siguiente detalle:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Marzo: 40 ventanas</li><li>- Mayo: 80 ventanas</li><li>- Junio: 102 ventanas</li><li>- Julio: 169 ventanas</li></ul> <p>A la fecha de la medición ETFA estaban instaladas 80 ventanas. Estas medidas sí son permitentes y factibles de producir una disminución considerable de las emisiones de ruido, especialmente del trabajo interior.</p> <p>Las ventanas de termopanel están formadas por dos o más hojas de vidrio separadas por una cámara de aire o gas, lo que crea una barrera física adicional que dificulta la transmisión de las ondas sonoras. La cámara de aire o gas aislante actúa como un amortiguador del sonido, ya que las ondas sonoras deben atravesar diferentes medios, lo que reduce su intensidad.</p> <p>Adicionalmente, el marco de las ventanas de termopanel, diseñado para evitar puentes térmicos, también contribuye al aislamiento acústico, ya que sella la estructura de manera más</p>

	<p>eficaz, reduciendo la infiltración de sonido a través de las juntas. Estas características hacen que las ventanas de termopanel sean una excelente opción para reducir la contaminación acústica en interiores, y una medida altamente eficaz para volver al cumplimiento normativo.</p>
Reubicación de equipos	<p>Las maquinarias se ubicaban en los distintos niveles de la edificación de acuerdo con la necesidad de utilización, producto del mismo proceso constructivo.</p> <p>La reubicación estuvo orientada a mover las herramientas como el esmeril angular y la cierra circular al nivel -1 (subterráneo) para establecer una estación de trabajo y preparar los materiales antes de su instalación.</p> <p>Esto significa que estos materiales quedaron confinados en el nivel -1, de manera de evitar la expansión del ruido.</p> <p>Al respecto se puede indicar que instalar equipos que generan ruido en un espacio subterráneo puede facilitar su aislamiento acústico por varias razones:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) Absorción del terreno: Las paredes y el suelo subterráneo, compuestos generalmente de cemento, tienen propiedades que ayudan a absorber y disipar el sonido más eficazmente que las estructuras en la superficie, limitando su propagación.</li><li>b) Atenuación por barreras físicas: El sonido tiende a rebotar y dispersarse dentro de espacios cerrados. En un subterráneo, las gruesas paredes y techos actúan como barreras naturales que impiden que el ruido se escape hacia el exterior, confinándolo dentro del espacio.</li><li>c) Menor dispersión aérea: En una ubicación subterránea, el ruido no se disemina al aire libre, evitando que afecte áreas más amplias. En su lugar, se mantiene confinado dentro del recinto subterráneo.</li><li>d) Facilidad para implementar aislamiento acústico: Los subterráneos permiten un mayor control del sonido, ya que es más fácil añadir materiales fonoabsorbentes o crear sistemas adicionales de amortiguación acústica.</li></ul> <p>Por estas razones, instalar equipos ruidosos bajo tierra puede ser una solución eficaz para reducir la emisión acústica, especialmente en áreas urbanas o sensibles al ruido.</p>

Término del sistema de bombeo hormigonado	Cuando se generó la fiscalización, marzo 2024, el sistema de bombeo de hormigonado se encontraba en su etapa de término, dos días posteriores el sistema ya no se utilizó más. Su uso es uno de los más recurrentes en el rubro de la construcción.
Término de servicio Guía Torre	El uso de Grúa Torre es el más utilizado en el rubro de la construcción para el movimiento de materiales dentro de la obra, especialmente en la etapa de obra gruesa. Por las dimensiones de la obra, la opción de la Grúa Torre era la más viable.
Compra e instalación de 3 biombos acústicos	<p>Los biombos acústicos se compraron como medida de mitigación de ruido para evitar que se proyecte al exterior.</p> <p>Su instalación estuvo condicionada al uso del Martillo Demoledor y esmeril angular al interior de la obra.</p> <p>Se adjuntan imágenes de su uso y las facturas de compra.</p> <p>Su adquisición fue realizada con una empresa especializada en aislación acústica y su efectividad está condicionada a una medición posterior. En la medición realizada por ETFA no está reflejado el uso de los biombos, ya que fue posterior a la medición.</p> <p>Los biombos acústicos son una solución efectiva para el aislamiento del ruido. Están diseñados con materiales fonoabsorbentes que capturan y reducen las ondas sonoras, disminuyendo los ecos y la reverberación en el ambiente. De igual forma, al actuar como barreras físicas, los biombos acústicos bloquean la transmisión del ruido entre áreas, creando separaciones efectivas en espacios abiertos. Vale decir, ayudan a mantener niveles de ruido más bajos en áreas específicas, lo que mejora la calidad del sonido y reduce la contaminación acústica general, especialmente en entornos donde el control del sonido es crucial.</p> <p>Se trata de una medida altamente eficaz para cumplir con los objetivos de reducción de emisiones acústicas.</p>
Cierre perimetral	El cierre perimetral estaba orientado al cierre de la cara exterior de los andamios con malla raschel para disminuir de algún modo la proyección directa de ruido.

Para efectos de configurar esta aminorante de la sanción es necesario que la autoridad evalúe las medidas de manera conjunta; es el total de las medidas que se implementaron y se

implementarán las que deben considerarse para efectos de definir si se cumple con la normativa ambiental, considerando además los niveles de excedencia. Se debe considerar que dos de las más importantes medidas corresponden a aquellas que aparecen en el Formato para la Presentación de Programas de Cumplimiento de la SMA, esto es, no se trata de acciones o medidas que hayan sido creadas o ideadas por la Constructora para corregir la infracción sino que **han sido propuestas por la misma autoridad, y consideradas idóneas para cumplir con la norma infringidas, contener y/o disminuir las emisiones.**

Adicionalmente acompañamos el Estudio de Ingeniería Acústica “Medidas de Control de Ruido para Cumplimiento Normativa D.S. N° 38/2011 del MMA. Obra Parque Germania Constructora Cerro Moreno Sur Ltda. Diagonal Germania N° 200, Puerto Montt”, confeccionado por Gestión Acústica. Este informe corresponde a una modelación para verificar la eficiencia de las acciones para disminuir los niveles de ruido de las faenas de construcción correspondiente a la Obra Parque Germania. En este informe se indica lo siguiente:

- a) Se realiza una modelación que considera pantallas acústicas en los vanos de la fachada Posterior (Oriente) y fachada Norte, y pantallas acústicas flexibles la cual deberá cubrir las faenas que se realicen en fachada Posterior (Oriente) y fachada Norte.
- b) Debido a que el proyecto tiene considerado como parte integral del mismo, el cierre total de vanos con termopaneles, estas son consideradas dado que permiten controlar eficazmente las faenas ruidosas desde el interior del proyecto.
- c) Dado lo anterior se inserta la tabla donde se acredita el cumplimiento de la norma de emisión con las medidas de gestión implementadas y que se implementarán:

La siguiente tabla presenta los Nivel de Presión Sonora modelados para cada Receptor en fase de construcción Con las Medidas de Control de Ruido y considerando la totalidad de las fuentes sonoras funcionando simultáneamente.

(Tabla 6; Modelación y Evaluación Construcción Edificio Con Medidas de Control de Ruido. -)

Modelación y Evaluación Construcción Edificio Con Medidas de Control de Ruido		
Receptor	Nivel Global Modelado dB(A) Lento	Nivel Máximo Permissible dB(A) Lento
R1	52,0	60
R2	51,8	60

- d) Conforme lo expuesto no cabe duda de que mi representada ha esfuerzos importantes para lograr corregir la norma infringida, contratando servicios profesionales expertos en la materia para el diseño de medidas adecuadas.

**POR TANTO,**

**RUEGO A UD.:** tener por formulados descargos solicitando la aplicación del mínimo de las sanciones disponibles, esto es, la amonestación por escrito, o en subsidio, el mínimo de la multa por la infracción leve.

**PRIMER OTROSÍ:** Ruego a Ud., tener presente que una vez que se tengan disponible las medidas de ruido se acompañarán al expediente fotografías que acrediten su correcta implementación.

**POR TANTO,**

**RUEGO A UD.:** tenerlo presente.

**SEGUNDO OTROSÍ:** Ruego a Ud., tener por acompañados los siguientes documentos:

- a) Tener por acompañados los documentos agregados al recurso de reposición del PdC.
- b) Estudio de Ingeniería Acústica “Medidas de Control de Ruido para Cumplimiento Normativa D.S. N° 38/2011 del MMA. Obra Parque Germania Constructora Cerro Moreno Sur Ltda. Diagonal Germania N° 200, Puerto Montt”, confeccionado por Gestión Acústica.
- c) Orden de Compra N° 66.633, de 15 de octubre de 2024, de mi representada para la compra de cuatro unidades de Manta Acústica.
- d) Cotización de la Comercializadora RDL SpA, de 14 de octubre de 2024, donde se describen las características de las mantas acústicas que se adquirirán: “Exterior de Lona impermeable en ambas caras conformada por malla tejida de poliéster de 1000 Denier x 1000 Denier recubierta de PVC en ambas caras, 650 gr/m<sup>2</sup> y un espesor de 0,55mm aproximado, tejido base de 100% polyester con 20 x 20 hilos por pulg<sup>2</sup>. Filtro UV. Y 100% impermeable. Núcleo absorbente de sonido de doble capa de fibra de poliéster ligadas entre sí mediante thermobonding con cinta de refuerzo de 5cm por todo el contorno y ojettillos de enganche cada 50cm. En el borde inferior la manta no llevará ojettillos. El color de la lona será azulino en la cara visible, la otra cara será de color blanco. Cada manta llevará en el lado izquierdo cinta de 5 cm de velcro hembra y en el lado derecho cinta de velcro macho de 5 cm”.

**POR TANTO,**

**RUEGO A UD.:** tener por acompañados estos documentos.

**ANDRES  
MANUEL  
VARGAS MESA**

Firmado digitalmente por  
ANDRES MANUEL VARGAS  
MESA  
Fecha: 2024.10.15 21:08:01  
-03'00'

# ESTUDIO DE INGENIERÍA ACÚSTICA

## Medidas de Control de Ruido para Cumplimiento Normativa D.S. N° 38/2011 del MMA

### Obra Parque Germania Constructora Cerro Moreno Sur Ltda. Diagonal Germania N° 200, Puerto Montt



Preparado Para:  
Constructora Cerro Moreno Sur Ltda.  
Rut: 76.121.572-8

N° Versión: 01	Nombre y Apellidos	Firma	Fecha
Elaborado Por	Carlos A. Schmalz Cañas		09 / 10 / 2024
Revisado Por	Carlos A. Schmalz Cañas		14 / 10 / 2024
Aprobado Por	Robert Gallardo Plummer		14 / 10 / 2024

Puerto Montt, octubre de 2024

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

1	INTRODUCCIÓN.....	4
2	METODOLOGÍA.....	4
3	DESCRIPCIÓN Y DISTRIBUCIÓN GENERAL DEL PROYECTO .....	5
4	FUENTES DE RUIDO DEL PROYECTO .....	7
4.1	F01: Faenas con Demoledor Eléctrico:.....	8
4.2	F02: Faenas con Esmeril Eléctrico: .....	9
5	DESCRIPCIÓN NORMATIVA APLICABLE AL ALCANCE DEL PROYECTO.....	10
6	RECEPTORES EVALUADOS.....	11
7	NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES .....	12
8	METODOLOGÍA PARA LA MODELACIÓN DE AMBIENTE SONORO.....	15
8.1	Receptores.....	15
8.2	Condiciones Climáticas.....	15
8.3	Fuentes de Ruido .....	16
8.4	Misceláneos.....	16
9	MODELACIÓN SIN MEDIDAS DE CONTROL DE RUIDO.....	17
10	MEDIDAS DE CONTROL DE RUIDO (MCR) .....	19
10.1	Pantalla Acústica Flexible .....	19
10.2	Pantalla Acústica en Vanos.....	20
11	MODELACIÓN CON MEDIDAS DE CONTROL DE RUIDO.....	21
12	CONCLUSIONES.....	24
13	INSTRUMENTACIÓN UTILIZADA.....	25
14	GLOSARIO .....	25
	ANEXO 1: MEMORIA ACÚSTICA.....	27
	ANEXO 2: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS FABRICANTE.....	31
	ANEXO 3: CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN.....	34
	ANEXO 4: CERTIFICADO TÍTULO PROFESIONAL.....	45
	ANEXO 5: PATENTE MUNICIPAL.....	47

## ÍNDICE DE TABLAS

(Tabla 1; Resumen de Fuentes de ruido a evaluar. -).....	8
(Tabla 2; Niveles máximos permisibles según Artículo 7° del D.S. N° 38/2011 del MMA, sectores Urbanos. -).....	10
(Tabla 3; Individualización Receptor potencialmente sensible. Datos obtenidos en terreno. Error $\pm 6$ m.-).....	12
(Tabla 4; Niveles máximos permisibles para D.S. 38/2011 en Receptor ubicado en Sector Urbano. -).....	14
(Tabla 5; Modelación y Evaluación Construcción Edificio Sin Medidas de Control de Ruido. -).....	17
(Tabla 6; Modelación y Evaluación Construcción Edificio Con Medidas de Control de Ruido. -).....	21
(Tabla 7; Instrumentación utilizada. -).....	25

## ÍNDICE DE FIGURAS

(Figura 1; Layout emplazamiento del proyecto. Fuente: Planos de arquitectura del proyecto. -).....	5
(Figura 2; Layout superficies del proyecto. Fuente: Planos de arquitectura del proyecto. -).....	5
(Figura 3; Elevación frontal del proyecto. Fuente: Planos de arquitectura del proyecto. -).....	6
(Figura 4; Elevación posterior del proyecto. Fuente: Planos de arquitectura del proyecto. -).....	6
(Figura 5; Elevación sur y norte del proyecto. Fuente: Planos de arquitectura del proyecto. -).....	7
(Figura 6; Principales Faenas generadoras de ruido. -).....	7
(Figura 7; Caracterización acústica F01. Fuente: Datos obtenidos en terreno por el consultor. -).....	8
(Figura 8; Caracterización acústica F02. Fuente: Datos obtenidos en terreno por el consultor. -).....	9
(Figura 9; Ubicación general del proyecto y Receptor potencialmente sensible. -).....	11
(Figura 10; Distribución de receptores. Base datos SoundPLAN. -).....	15
(Figura 11; Distribución fuentes de ruido. Base datos SoundPLAN. -).....	16
(Figura 12; Distribución misceláneos. Base datos SoundPLAN. -).....	16
(Figura 13; Mapa de ruido de la fase de construcción del proyecto sin medidas de control de ruido periodo diurno. -).....	18
(Figura 14; Termopaneles en vanos de ventanas. Fuente: modelación del aislamiento acústico con Insul 8.0. -).....	20
(Figura 15; Mapa de ruido de la fase de construcción del proyecto con medidas de control de ruido periodo diurno. -).....	22
(Figura 16; Mapa de ruido de la eficiencia de las medidas de control de ruido. -).....	23
(Figura 17; Memoria del aislamiento acústico termopaneles. Elaboración propia con INSUL 8.0. -).....	28
(Figura 18; Memoria fase de construcción, nivel modelado en Receptores Sin Medidas de Control de Ruido. -).....	29
(Figura 19; Memoria fase de construcción, nivel modelado en Receptores Sin Medidas de Control de Ruido. -).....	29
(Figura 20; Memoria fase de construcción, nivel modelado en Receptores Con Medidas de Control de Ruido. -).....	30
(Figura 21; Memoria fase de construcción, nivel modelado en Receptores Con Medidas de Control de Ruido. -).....	30
(Figura 22; Especificaciones técnicas Pantalla Acústica Flexible BAF. Fuente: fabricante. -).....	32
(Figura 23; Especificaciones técnicas Pantalla Acústica Flexible BAF. Fuente: fabricante. -).....	33

## 1 INTRODUCCIÓN

Con objetivo de dar cumplimiento al D.S. N° 38/2011 del MMA, Norma que establece los niveles máximos permisibles de Presión Sonora Corregidos (NPC) y los criterios técnicos para evaluar y calificar la emisión de ruidos molestos generados por fuentes que indica hacia la comunidad de acuerdo a cada zona homologada, se realizó un estudio de medidas de control de ruido y posterior modelación para verificar la eficiencia de estas acciones para disminuir los niveles de ruido de las faenas de construcción correspondiente a la Obra Parque Germania.

La presente modelación de acciones para disminuir los niveles de ruido viene en atención a la Superintendencia del Medio Ambiente según Resolución Exenta N° 022, del 26 de marzo de 2024 de la SMA.

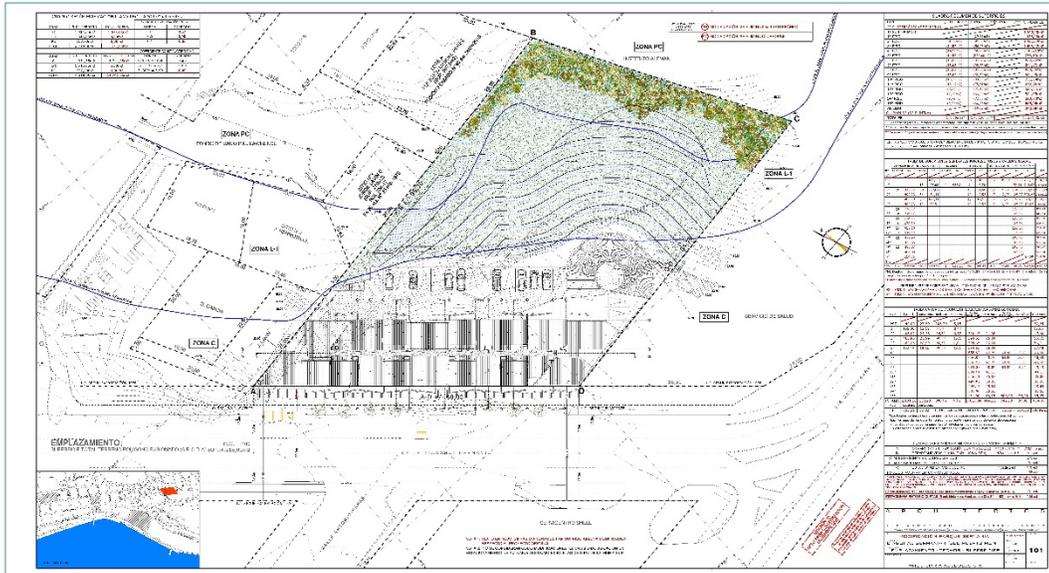
## 2 METODOLOGÍA

La metodología utilizada para verificar eficiencia de acciones destinadas a disminuir los niveles de ruido contempló al menos los siguientes puntos:

- Describir brevemente el proyecto en estudio.
- Identificar y caracterizar la emisión acústica de las Fuentes de Ruido del Proyecto.
- Describir la Normativa a utilizar para la evaluación acústica.
- Identificar Receptores vecinos que sean representativos de los sectores y/o áreas potencialmente sensibles a la fase de operación del proyecto.
- Determinar niveles máximos permisibles según Instrumentos de Planificación Territorial vigente y la respectiva homologación con el D.S. N° 38/2011 del MMA según el alcance del Proyecto.
- Generar y verificar modelo de propagación acústica de las actuales condiciones de emisión Sin Considerar Medidas de Control de Ruido (MCR) en Periodo Diurno, único periodo de faenas del proyecto.
- Se consulta como Medida de Control de Ruido (MCR) una Pantalla Acústica Flexible. La Pantalla cubrirá las faenas que se realicen en fachada Posterior (Oriente) y fachada Norte respectivamente.
- Se consulta como Medida de Control de Ruido (MCR) una Pantalla Acústica rígida y/o Flexible en vanos. La Pantalla cubrirá las faenas que se realicen al interior del proyecto.
- Se realiza una modelación y evaluación considerando Medidas de Control de Ruido (MCR) en Periodo Diurno, único periodo de faenas del proyecto.

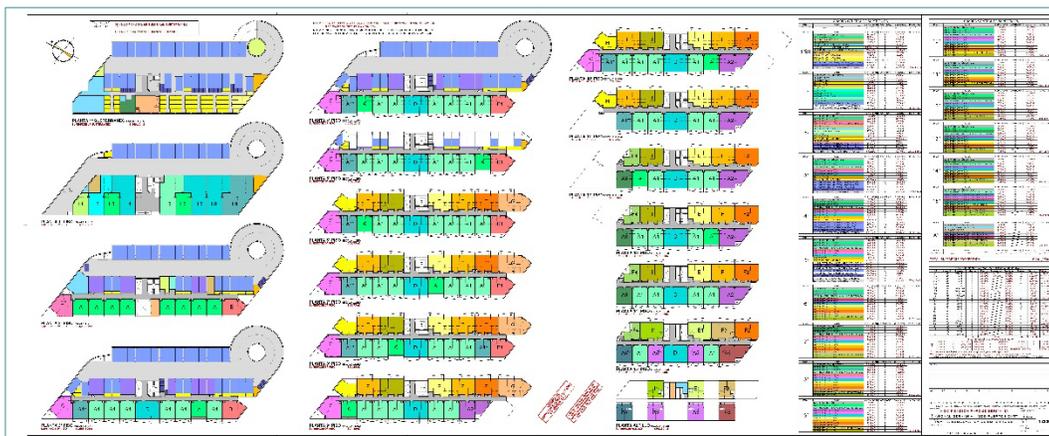
### 3 DESCRIPCIÓN Y DISTRIBUCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Constructora Cerro Moreno Sur Ltda., se encuentra ejecutando la obra: Parque Germania, la cual se ubica en calle Diagonal Germania N° 200, Puerto Montt, Comuna de Puerto Montt, Provincia de Llanquihue, Decima Región de Los Lagos. La obra corresponde a la construcción de un (1) edificio con quince (15) pisos, un atilillo y un subterráneo. En este escenario, el impacto acústico lo generan principalmente las faenas propias de la construcción del proyecto.



(Figura 1; Layout emplazamiento del proyecto. Fuente: Planos de arquitectura del proyecto. -)

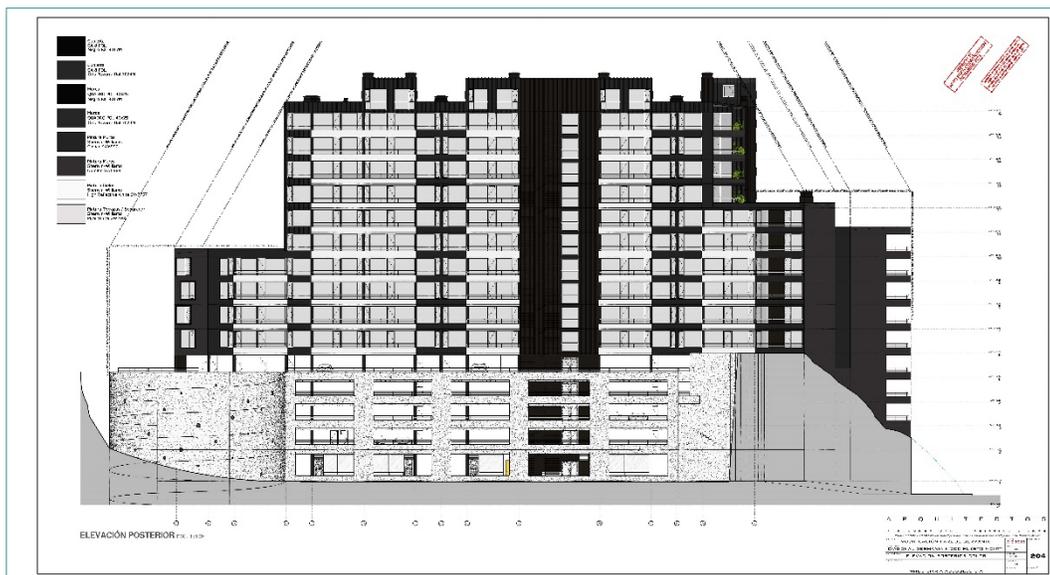
A continuación, en las siguientes figuras se muestran planos de arquitectura correspondientes a Layout de superficies y elevaciones del proyecto



(Figura 2; Layout superficies del proyecto. Fuente: Planos de arquitectura del proyecto. -)



(Figura 3; Elevación frontal del proyecto. Fuente: Planos de arquitectura del proyecto. -)



(Figura 4; Elevación posterior del proyecto. Fuente: Planos de arquitectura del proyecto. -)



(Figura 5; Elevación sur y norte del proyecto. Fuente: Planos de arquitectura del proyecto. -)

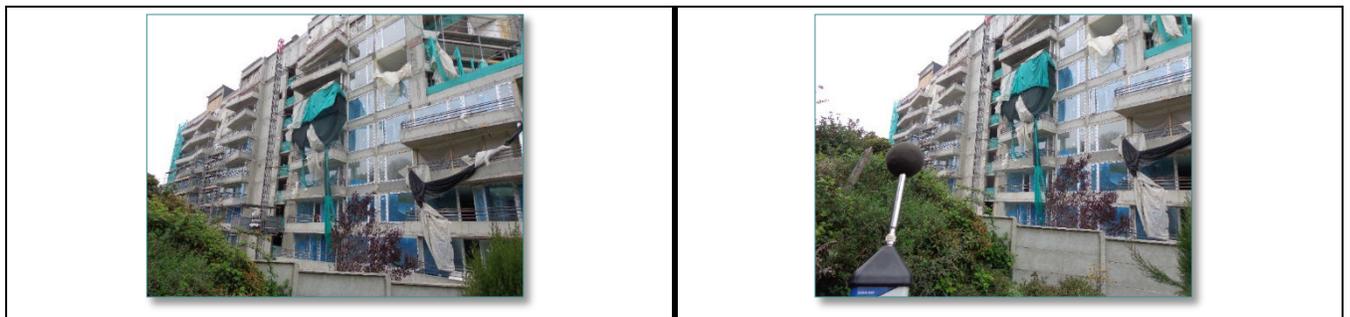
El horario previsto para las faenas de construcción está dentro del horario comprendido entre las 07:00 hrs. y 21:00 hrs. Por lo tanto, solo se evaluará para el Periodo Diurno.

#### 4 FUENTES DE RUIDO DEL PROYECTO

Las principales fuentes de ruido de la fase de construcción del proyecto y que podrían generar ruidos molestos hacia los Receptores vecinos potencialmente sensibles, corresponden a las actividades propias de la faenas de construcción del proyecto. Las principales fuentes de ruido corresponden a:

- ✓ Faenas con martillo demoledor eléctrico.
- ✓ Faenas de cortes con esmeriles eléctricos.

A continuación, se presentan fotografías de las principales faenas generadoras de ruido.



(Figura 6; Principales Faenas generadoras de ruido. -)

La siguiente tabla entrega un resumen del nivel de presión sonora medido y su potencia acústica equivalente:

(Tabla 1; Resumen de Fuentes de ruido a evaluar. -)

Principales Fuentes de Ruido, Fase de Construcción				
Fuente de Ruido	Descripción Fuente de Ruido	Distancia de Medición	Leq dBA Lento	Lw dBA Lento
F01	Faenas con Demoledor Eléctrico	3,2 metros	94,6	112,7
F02	Faenas con Esmeril Eléctrico	4,5 metros	85,0	106,1

Las potencias acústicas fueron obtenidas a partir de los niveles de presión sonora medidos por el consultor. Se utilizó la siguiente expresión para calcular el nivel de potencia acústica a partir del NPS medido.

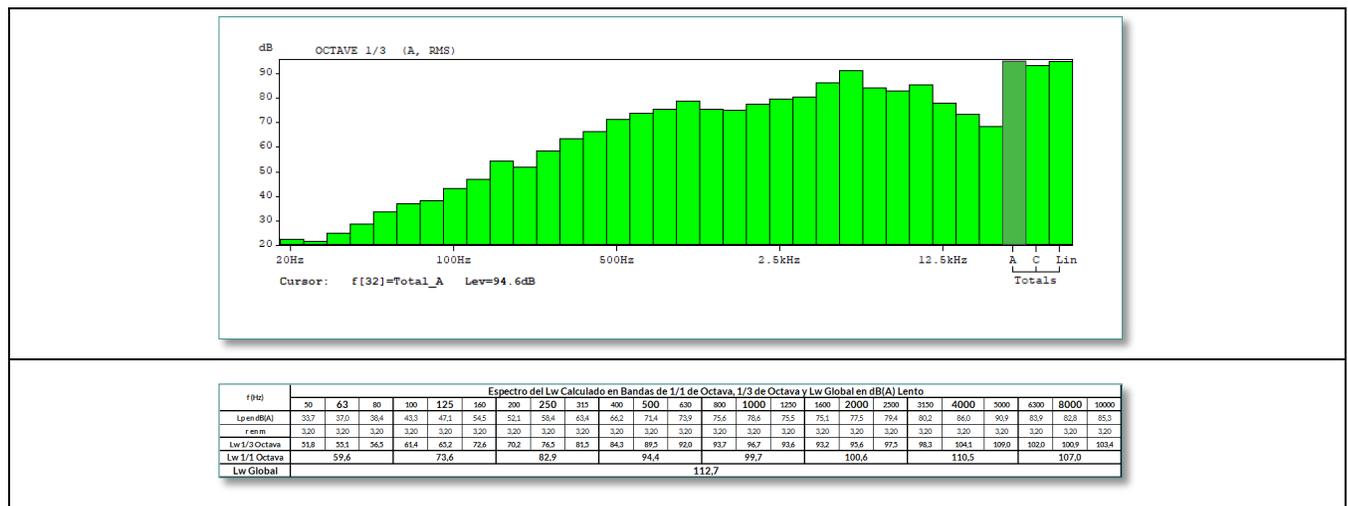
$$L_W = L_p + 20\text{Log}(r) + 8 \text{ [dB]}$$

Dónde:

- $L_W$  : Nivel de Potencia Acústica de la Fuente en dB
- $L_p$  : Nivel de Presión Sonora de la Fuente medido en dB
- $r$  : Distancia en metros a la cual se midió el  $L_p$

#### 4.1 F01: Faenas con Demoledor Eléctrico:

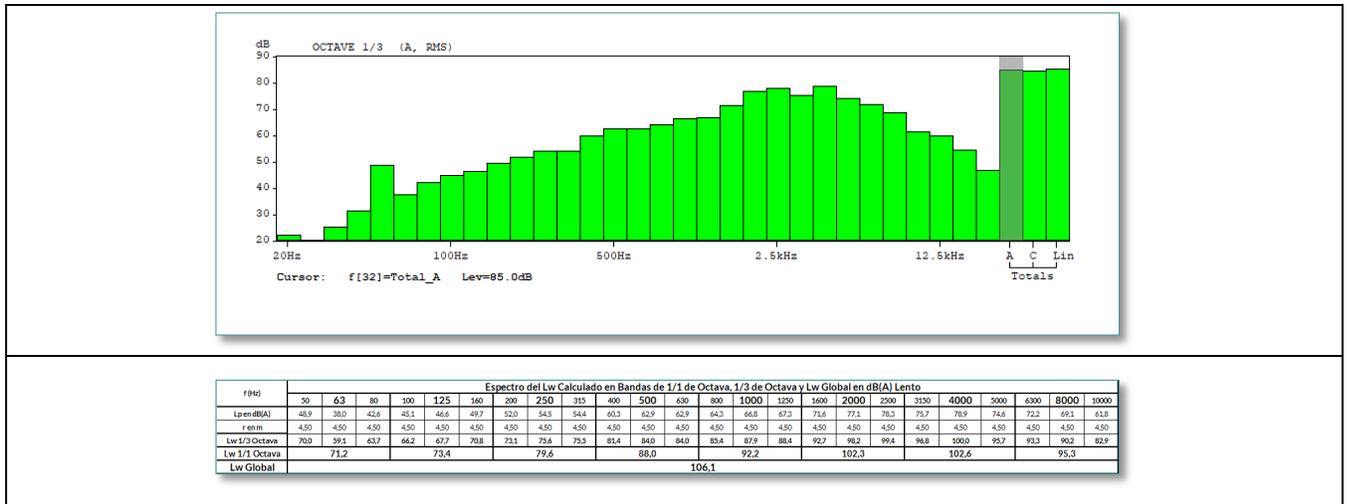
Cuyos Niveles de emisión sonora se obtuvieron de mediciones acústicas realizadas a 3,2 m en campo sonoro directo. El Leq de Ruido medido es F01 = 94,6 dB(A) Lento / con un Nivel Máximo medido de F01<sub>máx</sub> = 99,2 dBA Lento (Valor a considerar F01 = 94,6 dB(A) Lento; que corresponde al mayor valor entre el Leq y el Máximo disminuido en 5). La Potencia Acústica calculada de Lw<sub>01</sub> = 112,7 dB(A).



(Figura 7; Caracterización acústica F01. Fuente: Datos obtenidos en terreno por el consultor. -)

**4.2 F02: Faenas con Esmeril Eléctrico:**

Cuyos Niveles de emisión sonora se obtuvieron de mediciones acústicas realizadas a 4,5 m en campo sonoro directo. El Leq de Ruido medido es F02 = 85,0 dB(A) Lento / con un Nivel Máximo medido de F02<sub>máx</sub> = 88,2 dBA Lento (Valor a considerar F02 = 85,0 dB(A) Lento; que corresponde al mayor valor entre el Leq y el Máximo disminuido en 5). La Potencia Acústica calculada de Lw<sub>02</sub> = 106,1 dB(A).



(Figura 8; Caracterización acústica F02. Fuente: Datos obtenidos en terreno por el consultor. -)

## 5 DESCRIPCIÓN NORMATIVA APLICABLE AL ALCANCE DEL PROYECTO

- **Decreto Supremo N° 38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA)**

El D.S. N° 38/2011 del MMA, publicado en el Diario Oficial de la República de Chile el 12 de junio de 2012. Tiene como objetivo proteger la salud de la comunidad, mediante el establecimiento de niveles máximos de emisión de ruido generados por las fuentes emisoras que esta norma regula, tales como actividad productiva, comercial, de esparcimiento y de servicios, faenas constructivas y elementos de infraestructura que generen emisiones de ruido hacia la comunidad. Se excluyen de ésta, la circulación a través de redes de infraestructura de transporte (tránsito vehicular, ferroviario y marítimo) tránsito aéreo, actividades propias del uso habitacional, sistemas de alarma y tronaduras.

Los límites máximos permitidos por esta normativa están asociados a la zonificación acorde con el Instrumento de Planificación Territorial (IPT) respectivo. Se presentan los máximos permisibles para Receptores ubicados en sectores Urbanos y Rurales:

- ✓ Los niveles máximos permisibles en sectores Urbanos según *Artículo 7° del D.S. N° 38/2011 del MMA*:

*“Los niveles de presión sonora corregidos que se obtengan de la emisión de una fuente emisora de ruido, medidos en el lugar donde se encuentre el receptor, no podrán exceder los valores de la (Tabla 2:*

(Tabla 2; Niveles máximos permisibles según Artículo 7° del D.S. N° 38/2011 del MMA, sectores Urbanos. -)

Niveles Máximos Permisibles de Presión Sonora Corregidos (NPC) en dB(A)		
Horario	de 7 a 21 Hrs.	de 21 a 7 Hrs.
Zona I	55	45
Zona II	60	45
Zona III	65	50
Zona IV	70	70

- **Zona I:** Aquella zona definida en el Instrumento de Planificación Territorial respectivo y ubicada dentro del límite urbano, que permite exclusivamente uso de suelo Residencial o bien este uso de suelo y alguno de los siguientes usos de suelo: Espacio Público y/o Área Verde.
- **Zona II:** Aquella zona definida en el Instrumento de Planificación Territorial respectivo y ubicada dentro del límite urbano, que permite además de los usos de suelo de la Zona I, Equipamiento de cualquier escala.
- **Zona III:** Aquella zona definida en el Instrumento de Planificación Territorial respectivo y ubicada dentro del límite urbano, que permite además de los usos de suelo de la Zona II, Actividades Productivas y/o de Infraestructura.

- **Zona IV:** Aquella zona definida en el instrumento de Planificación Territorial respectivo y ubicada dentro del límite urbano, que permite sólo usos de suelo de Actividades Productivas y/o de Infraestructura.
- ✓ Los niveles máximos permisibles en sectores Rurales según Artículo 9° del D.S. N° 38/2011 del MMA:

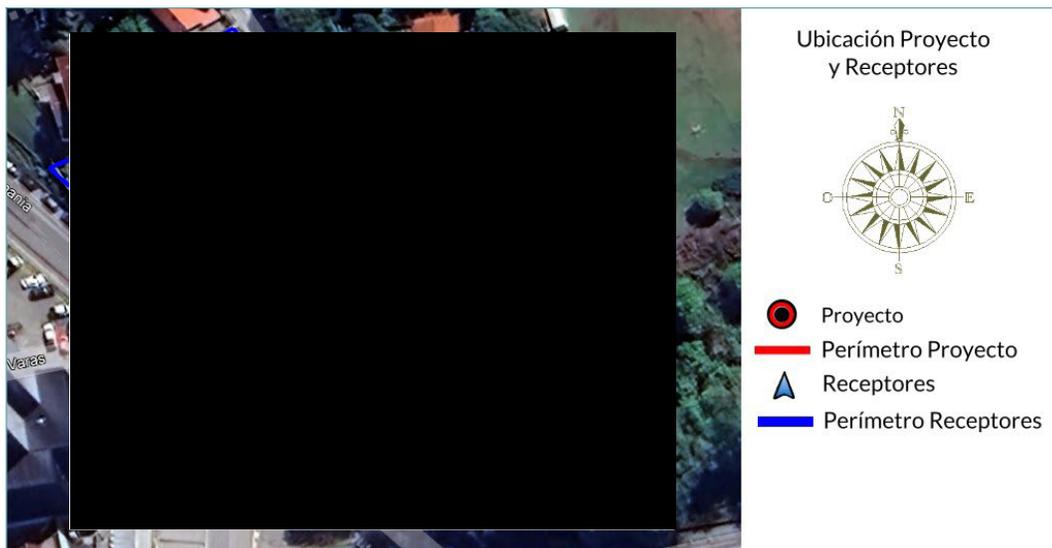
“Para zonas rurales se aplicará como nivel máximo permisible de presión sonora corregido (NPC), el menor valor entre”:

- a) Nivel de ruido de fondo + 10 dB(A)
- b) NPC para Zona III de la (Tabla 2).

Este criterio se aplicará tanto para el período diurno como nocturno, de forma separada.

## 6 RECEPTORES EVALUADOS

Según requerimiento del titular del proyecto, se identificaron dos (2) Receptores vecinos potencialmente sensibles al alcance del proyecto. El criterio de selección de estos inmuebles obedece principalmente a la cercanía con el proyecto en estudio, a la representatividad de éstos en relación con el contorno y a la habitabilidad de estos.



(Figura 9; Ubicación general del proyecto y Receptor potencialmente sensible. -)

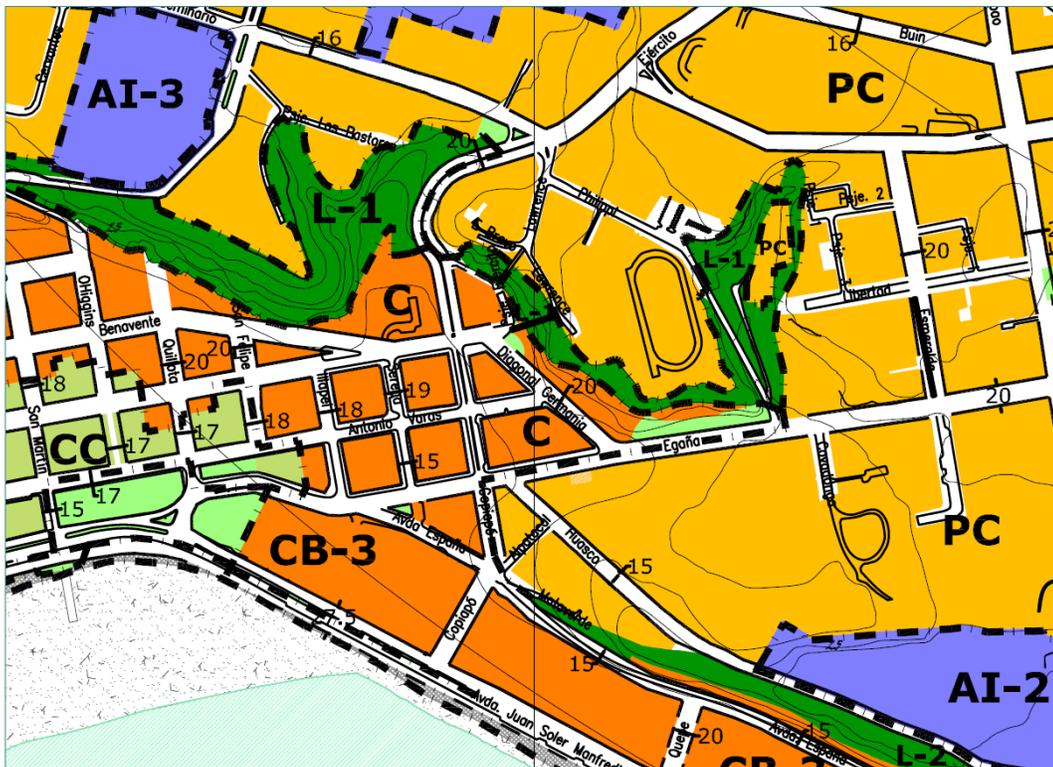
La siguiente tabla individualiza a cada Receptor y sus respectivas coordenadas geográficas de ubicación.

(Tabla 3; Individualización Receptor potencialmente sensible. Datos obtenidos en terreno. Error ± 6 m.-)

Receptor Zona	Descripción del Receptor	Coordenadas UTM		
		18 H Datum WGS 84		
		Este	Norte	Elev.
R1	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	28 m.
R2	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	22 m.

## 7 NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES

Según plano regulador de la Ilustre Municipalidad de la Comuna de Puerto Montt, todos los Receptores evaluados, se encuentran en Zona Urbana L-1 “Laderas 1”.



(Figura 1; Zonificación de Receptor según PRC vigente de Puerto Montt. -)

## ORDENANZA LOCAL

## ZONAS DE LADERAS

## 46. ZONA L-1

USOS DE SUELO PERMITIDOS L-1		
<b>RESIDENCIAL</b>	VIVIENDA	Permitido.
	HOSPEDAJE	Permitido.
<b>EQUIPAMIENTO</b>	COMERCIO	Sólo locales comerciales, bares, pubs y restaurantes.
	CULTO Y CULTURA	Sólo centros culturales, museos, bibliotecas, salas de concierto o espectáculos, teatros, auditorios, centro de convenciones, salas de exposición.
	DEPORTE	Sólo piscinas y gimnasios.
	SERVICIOS	Permitido.
	SOCIAL	Permitido.
USOS DE SUELO PROHIBIDOS L-1		
Todos los usos de suelo no mencionados como permitidos.		
CONDICIONES DE EDIFICACIÓN L-1		
<b>TERRENO</b>	SUPERFICIE DE SUBDIVISIÓN PREDIAL MÍNIMA	2000 m <sup>2</sup> .
<b>EMPLAZAMIENTO</b>	SISTEMA DE AGRUPAMIENTO	Aislado
	ANTEJARDÍN MÍNIMO	5 m.
<b>VOLUMEN EDIFICADO</b>	COEFICIENTE DE OCUPACIÓN DE SUELO	0,7
	COEFICIENTE DE CONSTRUCTIBILIDAD	2,5
	ALTURA MÁXIMA	Según normas especiales.
<b>DENSIDAD</b>	DENSIDAD BRUTA MÁXIMA	1.000 hab./há. Vivienda Colectiva.
<b>NORMAS ESPECIALES</b>	La altura máxima será de 6m o 2 pisos sobre la cota superior de la ladera, cuando ésta se encuentre entre la zona Centro (C) y cualquier otra zona. Según Art. 17 O.L.	



(Figura 2; Equipamiento Zona L-1 según PRC Puerto Montt. -)

Por lo tanto, según PRC de Puerto Montt, para la Zona L-1, se permite: Residencial; y, Equipamiento: (R + Eq). En consideración a la Resolución 491 Exenta del 20-06-2016, del Organismos MMA y SMA, en dónde; “Dicta Instrucción de Carácter General Sobre Criterios Para Homologación de Zonas del Decreto Supremo N° 38, de 2011 del MMA”, los Receptores son Homologados a Zona II.

Por lo tanto, los Niveles de Presión Sonora Corregidos Máximos Permisibles según homologación del D.S. N° 38/2011 del MMA, y Resolución Exenta 491 del 20-06-2016 del MMA y SMA y sus correspondientes criterios de evaluación, se resumen en la siguiente tabla:

(Tabla 4; Niveles máximos permisibles para D.S. 38/2011 en Receptor ubicado en Sector Urbano. -)

Receptor	Zona PRC	Uso de Suelo Permitido	Zona Homologada D.S. 38/2011	Máximo Permitido por Periodo dB(A) Lento	
				Diurno	Nocturno
R1	L-1	(R + Eq)	II	60	45
R2	L-1	(R + Eq)	II	60	45

Para todos los casos, se debe considerar lo siguiente: “Los niveles generados por fuentes emisoras de ruido deberán cumplir con los niveles máximos permisibles de presión sonora corregidos, correspondientes a la zona en que se encuentra el receptor”.

## 8 METODOLOGÍA PARA LA MODELACIÓN DE AMBIENTE SONORO

La metodología de modelación aplicada se basó en la proyección de ambientes sonoros. Para la fase de construcción, se utilizaron los niveles de ruido generados por las fuentes de ruido del proyecto, y estos niveles se proyectaron a los receptores en estudio.

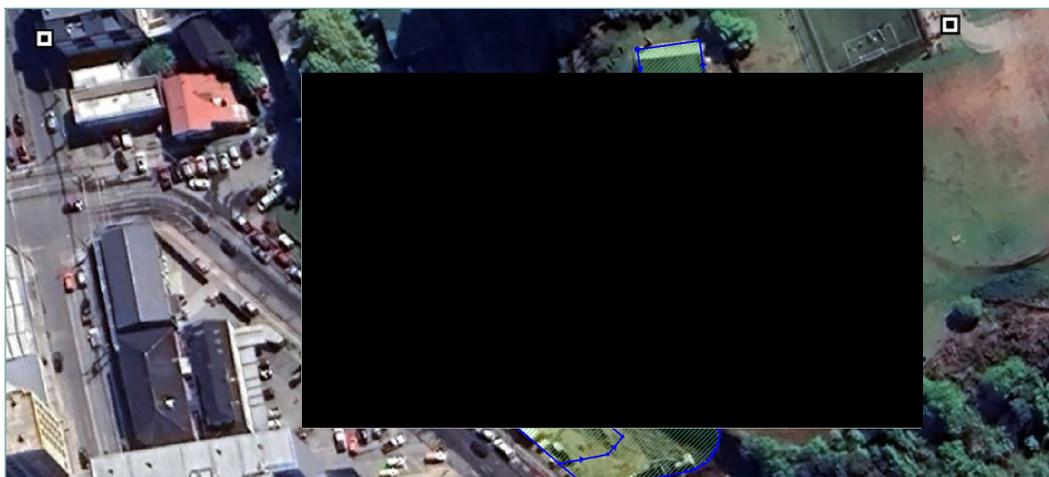
La proyección se realizó mediante software SoundPLAN 8.2, para lo cual se utilizó como modelo de cálculo la Norma ISO 9613-2:1996 “Attenuation of sound during propagation outdoors”, la que emplea los principios de atenuación por divergencia geométrica “distancia”, atenuación por elementos constructivos “paredes, etc.”, atenuación por inserción de barreras acústicas y, atenuación proporcionada por topografía y condiciones atmosféricas.

Los valores de entrada utilizados en el software para la modelación computacional se resumen en los siguientes:

### 8.1 Receptores

Corresponden a los Receptores potencialmente sensibles e identificados en el punto 6. Se asignó un Receptor por cada piso que tenga el inmueble, además se ubicaron en las fachadas orientadas al Proyecto.

La siguiente figura muestra la distribución de los Receptores.



(Figura 10; Distribución de receptores. Base datos SoundPLAN. -)

### 8.2 Condiciones Climáticas

Condiciones climáticas fijadas en condiciones desfavorables por la baja atenuación sonora en el camino de propagación; temperatura 10,0°C; Humedad Relativa del aire 80,0%.

### 8.3 Fuentes de Ruido

Corresponden a las Fuentes de Ruido identificados en el punto 4.

La siguiente figura muestra la distribución de las Fuentes de Ruido en el software:

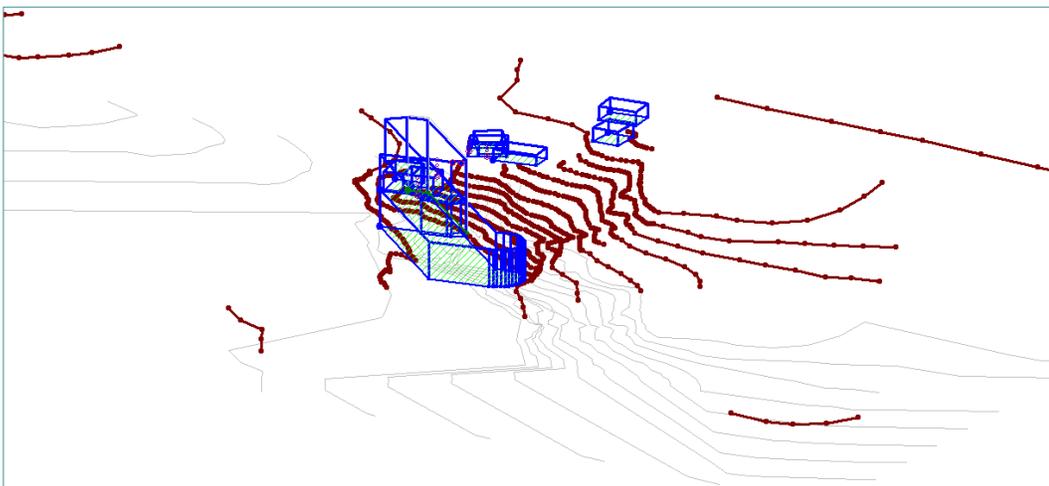


(Figura 11; Distribución fuentes de ruido. Base datos SoundPLAN. -)

### 8.4 Misceláneos

Se incluye topografía del terreno, efecto de absorción del terreno, etc.

La siguiente figura muestra la distribución de los misceláneos.



(Figura 12; Distribución misceláneos. Base datos SoundPLAN. -)

## 9 MODELACIÓN SIN MEDIDAS DE CONTROL DE RUIDO

La siguiente tabla presenta los Nivel de Presión Sonora modelados para cada Receptor en fase de construcción Sin Medidas de Control de Ruido y considerando la totalidad de las fuentes sonoras funcionando simultáneamente.

(Tabla 5; Modelación y Evaluación Construcción Edificio Sin Medidas de Control de Ruido. -)

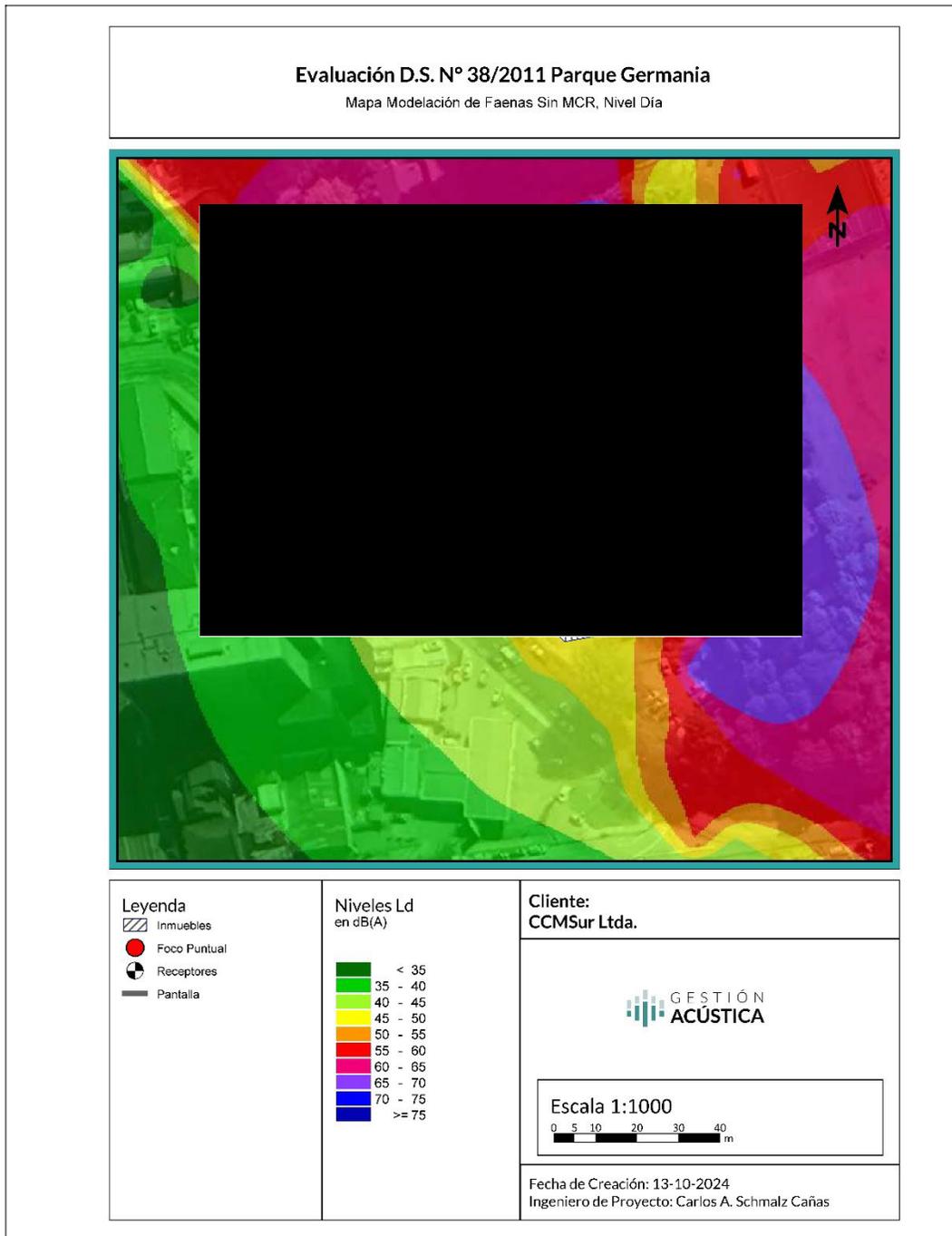
Modelación y Evaluación Construcción Edificio Sin Medidas de Control de Ruido		
Receptor	Nivel Global Modelado dB(A) Lento	Nivel Máximo Permissible dB(A) Lento
R1	70,6	60
R2	70,3	60

Los valores modelados se encuentran detallados en ANEXO 1.-

Como se puede observar, los valores modelados para la Construcción del Edificio Sin considerar Medidas de Control de Ruido, no cumple con los niveles máximos permisibles por el D.S. N° 38/2011 del MMA.

La siguiente figura entrega un mapa de ruido correspondiente a la Modelación considerando Construcción del Edificio Sin Medidas de Control de Ruido.

Para efectos de visualizar el aporte energético exclusivo de las faenas en comparación a los inmuebles vecinos, el mapa fue generado a una altura de 3 m. sobre el terreno.



(Figura 13; Mapa de ruido de la fase de construcción del proyecto sin medidas de control de ruido periodo diurno. -)

## 10 MEDIDAS DE CONTROL DE RUIDO (MCR)

### 10.1 Pantalla Acústica Flexible

Para asegurar total cumplimiento del D.S. N° 38/2011 del MMA en Receptores vecinos, se consulta y modela la implementación de una Pantalla Acústica Flexible, la cual deberá cubrir las faenas que se realicen en fachada Posterior (Oriente) y fachada Norte respectivamente.

En particular, para cada frente de trabajo en donde se realicen faenas con Demoledor Eléctrico y Esmeriles Eléctricos, se consulta la implementación de Pantallas Acústicas Flexibles y/o Rígidas, asegurando cubrir la línea visual directa entre el Frente de Trabajo y Receptores.

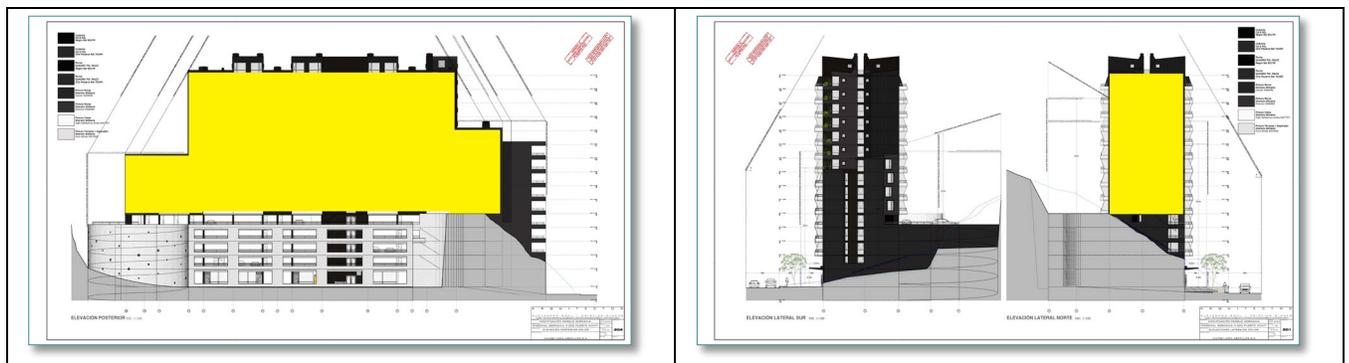
Las pantallas podrán ser reubicadas a medidas que las faenas avancen a otro frente de trabajo. Para efectos de la modelación acústica, se utilizó como referencia Las Barreras Acústicas Flexibles BASF de Sonoflex (Aislamiento de ruido equivalente a la curva  $R_w$  32).



(Figura 36; Imágenes de referencia barreras acústicas flexibles para Construcción Edificio. Fuente: Internet. -)

Se entregan especificaciones del fabricante en ANEXO 2.-

A continuación, se presentan un esquema para la ubicación e implementación de las Pantallas Acústicas Flexibles.



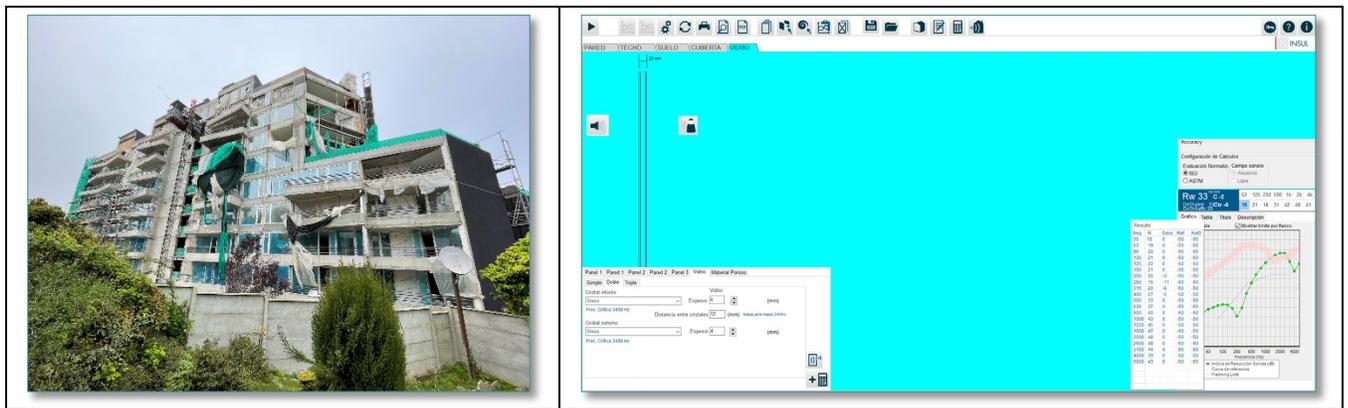
(Figura 36; Ubicación barreras acústicas flexibles para Construcción Edificio. Fuente: Elaboración propia. -)

## 10.2 Pantalla Acústica en Vanos

Para asegurar total cumplimiento del D.S. N° 38/2011 del MMA en Receptores vecinos, y disminuir ruidos generados por las faenas que se realicen al interior del proyecto. Se consulta y modela la implementación de pantallas acústicas rígidas y/o flexibles en los vanos de la fachada Posterior (Oriente) y fachada Norte respectivamente.

Debido a que el proyecto tiene considerado como parte integral del mismo, el cierre total de vanos con termopaneles. Estas faenas se han ido adelantado respecto al cronograma original. Logrando controlar las faenas ruidosas desde el interior del proyecto.

Para efectos de la modelación acústica, se consideraron termopaneles con vidrios de e: 4mm c/u, con un Aislamiento acústico modelado con INSUL 8,0 equivalente a la curva Rw 33 / STC 30.



(Figura 14; Termopaneles en vanos de ventanas. Fuente: modelación del aislamiento acústico con Insul 8.0. -)

Los valores modelados se encuentran detallados en ANEXO 1.-

## 11 MODELACIÓN CON MEDIDAS DE CONTROL DE RUIDO

La siguiente tabla presenta los Nivel de Presión Sonora modelados para cada Receptor en fase de construcción Con las Medidas de Control de Ruido y considerando la totalidad de las fuentes sonoras funcionando simultáneamente.

(Tabla 6; Modelación y Evaluación Construcción Edificio Con Medidas de Control de Ruido. -)

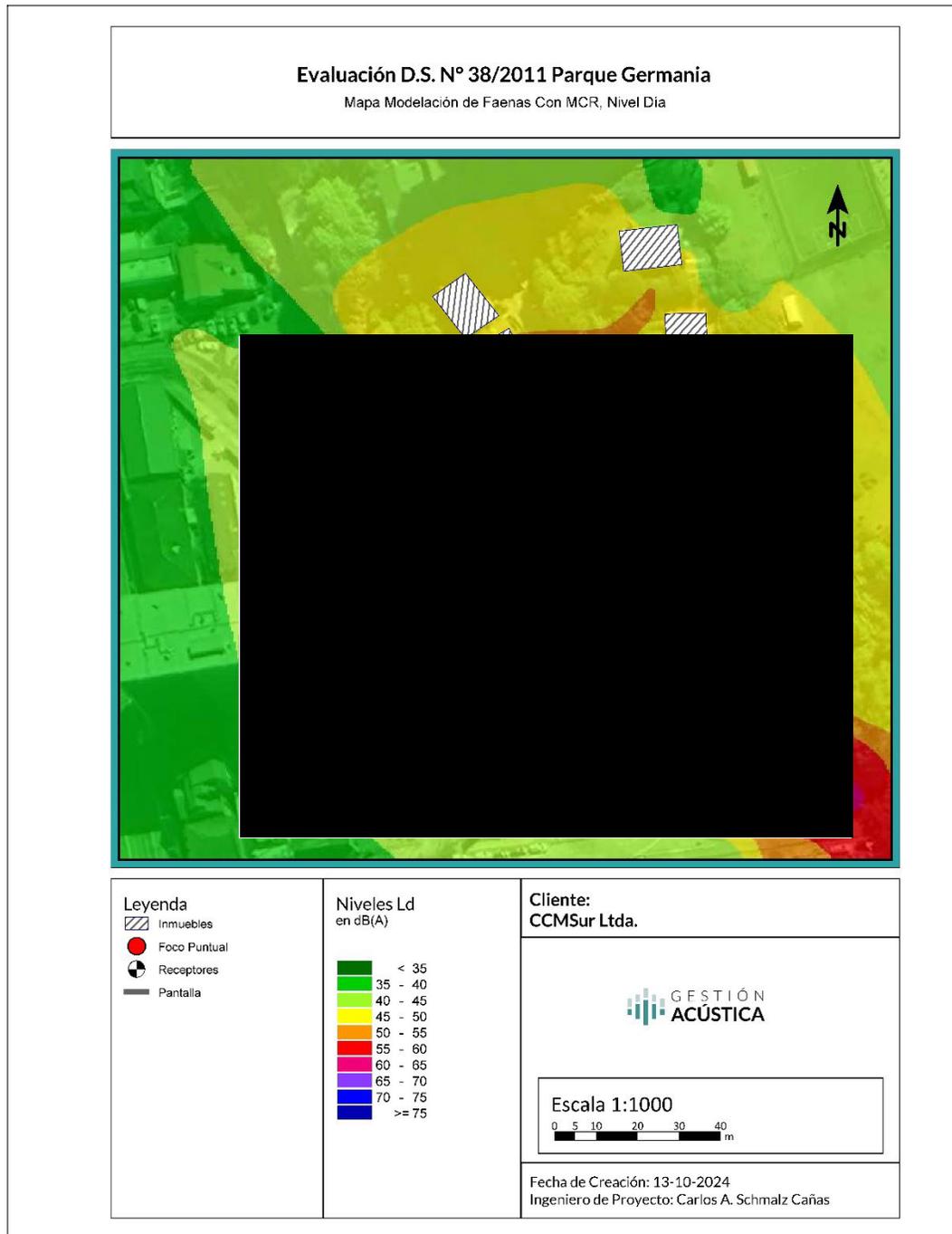
Modelación y Evaluación Construcción Edificio Con Medidas de Control de Ruido		
Receptor	Nivel Global Modelado dB(A) Lento	Nivel Máximo Permisible dB(A) Lento
R1	52,0	60
R2	51,8	60

Los valores modelados se encuentran detallados en ANEXO 1.-

Como se puede observar, los valores modelados para la Construcción del Edificio Considerando Medidas de Control de Ruido, cumple con los niveles máximos permisibles por el D.S. N° 38/2011 del MMA.

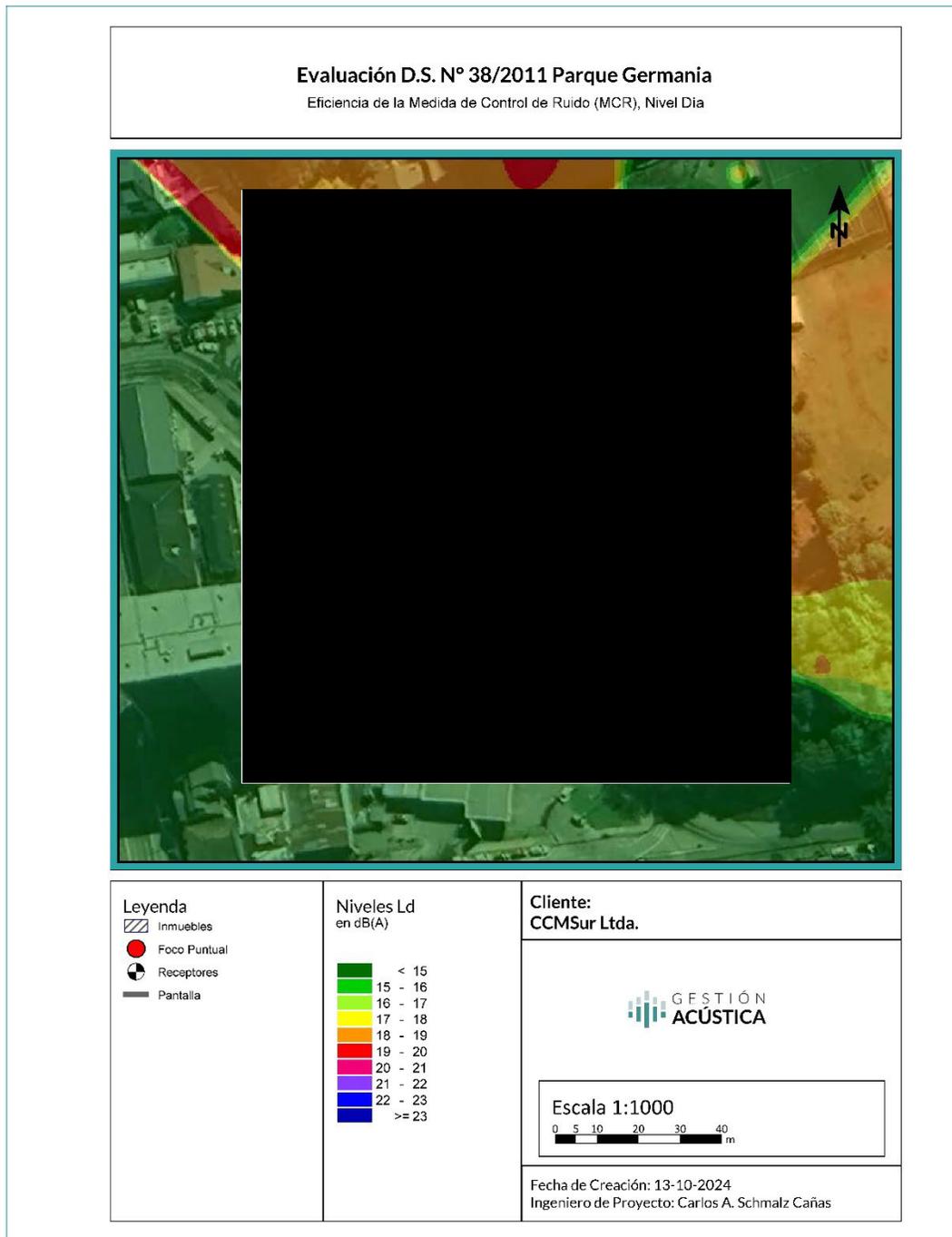
La siguiente figura entrega un mapa de ruido correspondiente a la Modelación considerando Construcción del Edificio Con Medidas de Control de Ruido.

Para efectos de visualizar el aporte energético exclusivo de las faenas en comparación a los inmuebles vecinos, el mapa fue generado a una altura de 3 m. sobre el terreno.



(Figura 15; Mapa de ruido de la fase de construcción del proyecto con medidas de control de ruido periodo diurno. -)

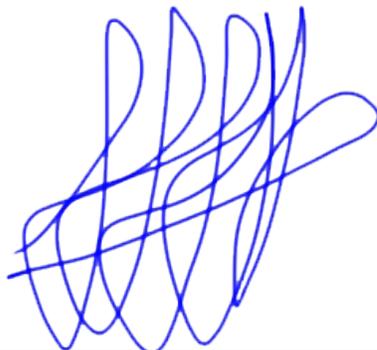
Se entrega un mapa de ruido que corresponden a la diferencia de la fase de construcción sin considerar medidas de control de ruido y, al considerar las medidas de control de ruido. Se aprecia que la efectividad de las medidas (zona coloreada) es hacia todos los Receptores vecinos.



(Figura 16; Mapa de ruido de la eficiencia de las medidas de control de ruido. -)

## 12 CONCLUSIONES

- Con el objetivo de controlar las emisiones acústicas de las faenas de construcción de la obra Diagonal Germania. Se realizó un estudio de Medidas de Control de Ruido (MCR) y posterior modelación acústica para verificar la eficiencia de estas acciones para disminuir los niveles de ruido hacia los Receptores Vecinos en Periodo Diurno, único periodo de faenas de la obra.
- Como Medidas de Control de Ruido (MCR) se consulta una Pantalla Acústica Flexible. La Pantalla cubrirá las faenas que se realicen en fachada Posterior (Oriente) y fachada Norte respectivamente.
- Como Medidas de Control de Ruido (MCR) se consulta una Pantalla Acústica rígida y/o Flexible en Vanos. Como pantallas se utilizaran los mismos termopaneles que considera el proyecto.
- Según resultados modelados al considerar medidas de control de ruido, la efectividad de las medidas es hacia todos los Receptores Vecinos, logrando cumplir con el D.S. N° 38/2011 del MMA Periodo Diurno, único periodo de faenas de la obra.



---

**CARLOS ALBERTO SCHMALZ CAÑAS**

**cschmalz@gestionacustica.cl**

**Ingeniero Civil Industrial**

**Ingeniero Acústico**

RUT - 12.933.463 - 0

ROL - 301467 - 3

## 13 INSTRUMENTACIÓN UTILIZADA

(Tabla 7; Instrumentación utilizada. -)

Instrumento	Marca	Modelo	N° Serie
Sonómetro Integrador Tipo I: IEC 60651, ISO 8041	Svantek	SVAN949	8182
Micrófono Condensador ½" Prepolarizado 42,7 [mV/Pa]	BSWA	MP 201	511902
Preamplificador de Micrófono	Svantek	SV12L	7813
Calibrador Acústico Tipo I 1000Hz/94dB & 114dB	Svantek	SV30A	7477
Winscreen Micrófono ½" (Filtro de Viento)	Svantek	SA22	---
Software para descarga y análisis de datos	Svantek	SvanPC 2.5z	---

## 14 GLOSARIO

- **Decibel en dB:** Unidad adimensional usada para expresar 10 veces el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia.
- **Decibel A en dB(A):** Es la unidad adimensional usada para expresar el nivel de presión sonora, medido con el filtro de ponderación de frecuencias A.
- **Decibel C en dB(C):** Es la unidad adimensional usada para expresar el nivel de presión sonora, medido con el filtro de ponderación de frecuencias C.
- **Fuente emisora de ruido:** Toda actividad, proceso, operación o dispositivo que genere, o pueda generar, emisiones de ruido hacia la comunidad.
- **Nivel de Presión Sonora (NPS ó  $L_p$ ):** Se expresa en dB y se define por la siguiente relación matemática:

$$NPS = 20 \cdot \log_{10} \left( \frac{P_1}{P} \right)$$

Dónde:

$P_1$ : Valor efectivo de la presión medida

$P$ : Valor efectivo de la presión sonora de referencia, fijada en  $2 \times 10^{-5}$  [N/m<sup>2</sup>]

- **Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (NPSeq, ó Leq):** Es aquel nivel de presión sonora constante, expresado en decibeles A, que en el mismo intervalo de tiempo, contiene la misma energía total (o dosis) que el ruido medido.
- **Nivel de Presión Sonora Máximo (NPS<sub>máx</sub>):** Es el NPS más alto registrado durante el periodo de medición, con respuesta lenta.
- **Nivel de Presión Sonora Mínimo (NPS<sub>mín</sub>):** Es el NPS más bajo registrado durante el periodo de medición, con respuesta lenta.

- 
- **Nivel de Presión Sonora Corregido (NPC):** Es aquel nivel de presión sonora continuo equivalente, que resulte de aplicar el procedimiento de medición y las correcciones definidas en el D.S. N° 38/2011 del MMA.
  - **Receptor:** Toda persona que habite, resida o permanezca en un recinto, ya sea un domicilio particular o en un lugar de trabajo, que esté o pueda estar expuesta al ruido generado por una fuente emisora de ruido externa.
  - **Respuesta Lenta:** Es la respuesta temporal del instrumento de medición que evalúa la energía media en un intervalo de 1 segundo. Cuando el instrumento mide el nivel de presión sonora con respuesta lenta, dicho nivel se denomina NPS Lento. Si además se emplea el filtro de ponderación A, el nivel obtenido se expresa en dB(A) Lento.

## ANEXO 1: MEMORIA ACÚSTICA

**Predicción del aislamiento acústico (v8.0.11)**

Derechos de autor del programa Marshall Day Acoustics 2015

Gestión Acústica - Key No. 1135

El margen de error está generalmente entre STC +/- 3 dB

Nombre del informe:

Informe N°:

Página N°:

Comentarios:

Fecha: 14 oct. 24

Iniciales:gesti

Nombre del archivo: *archivo.esi*



STC 30

OITC 25

**Descripción del sistema**

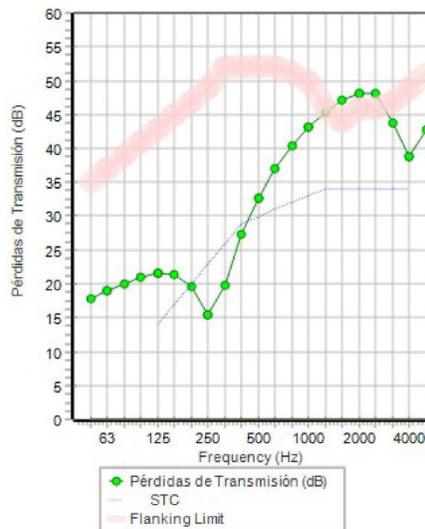
+ 1 x 4,0 mm Glass (? 2430 kg/m<sup>3</sup>, E: 52GPa, ? 0,02, ?s 9,72 kg/m<sup>2</sup>, fc: 3498 Hz)

+ 1 x 4,0 mm Glass (? 2430 kg/m<sup>3</sup>, E: 52GPa, ? 0,02, ?s 9,72 kg/m<sup>2</sup>, fc: 3498 Hz)

Frecuencia de resonancia Masa-aire-masa = 245 Hz

frecuencia (Hz)	TL(dB)	TL(dB)
50	18	
63	19	19
80	20	
100	21	
125	22	21
160	21	
200	20	
250	15	18
315	20	
400	27	
500	33	31
630	37	
800	40	
1000	43	42
1250	45	
1600	47	
2000	48	48
2500	48	
3150	44	
4000	39	41
5000	43	

Tamaño del panel 2,7x4 m; Masa 19,7 kg/m<sup>2</sup>



(Figura 17; Memoria del aislamiento acústico termopaneles. Elaboración propia con INSUL 8.0. -)

(Figura 18; Memoria fase de construcción, nivel modelado en Receptores Sin Medidas de Control de Ruido. -)

Evaluación D.S. N° 38/2011 Parque Germania Niveles Calculados en Receptores Modelación de Faenas Sin MCR					
<b>Legenda</b>					
Receptor		Nombre del Receptor			
Uso		Uso del Suelo			
Fl		Piso			
Dir		Dirección			
Ld	dB(A)	Nivel Día			
 Gestión Acústica					

(Figura 19; Memoria fase de construcción, nivel modelado en Receptores Sin Medidas de Control de Ruido. -)

Evaluación D.S. N° 38/2011 Parque Germania Niveles Calculados en Receptores Modelación de Faenas Sin MCR					
Receptor	Uso	Fl	Dir	Ld	
				dB(A)	
R1	RS	P1	SE	70,3	
R1	RS	P2	SE	70,6	
R1	RS	P1	SO	69,0	
R1	RS	P2	SO	69,2	
R2	RS	P1	E	70,0	
R2	RS	P2	E	70,2	
R2	RS	P3	E	70,3	
R2	RS	P1	S	67,3	
R2	RS	P2	S	67,6	
R2	RS	P3	S	67,8	
 Gestión Acústica					

(Figura 20; Memoria fase de construcción, nivel modelado en Receptores Con Medidas de Control de Ruido. -)

Evaluación D.S. N° 38/2011 Parque Germania Niveles Calculados en Receptores Modelación de Faenas Con MCR					
<b>Legenda</b>					
Receptor		Nombre del Receptor			
Uso		Uso del Suelo			
Fl		Piso			
Dir		Dirección			
Ld	dB(A)	Nivel Día			
 Gestión Acústica					

(Figura 21; Memoria fase de construcción, nivel modelado en Receptores Con Medidas de Control de Ruido. -)

Evaluación D.S. N° 38/2011 Parque Germania Niveles Calculados en Receptores Modelación de Faenas Con MCR					
Receptor	Uso	Fl	Dir	Ld	
				dB(A)	
R1	RS	P1	SE	51,9	
R1	RS	P2	SE	52,0	
R1	RS	P1	SO	50,7	
R1	RS	P2	SO	50,8	
R2	RS	P1	E	51,5	
R2	RS	P2	E	51,7	
R2	RS	P3	E	51,8	
R2	RS	P1	S	49,7	
R2	RS	P2	S	50,0	
R2	RS	P3	S	50,0	
 Gestión Acústica					

## ANEXO 2: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS FABRICANTE

5100090\_0  
Versión 3  
30.06.2017



## Barreras Acústicas Flexibles

Excelente aislación y eficaz protección anti - ruido.



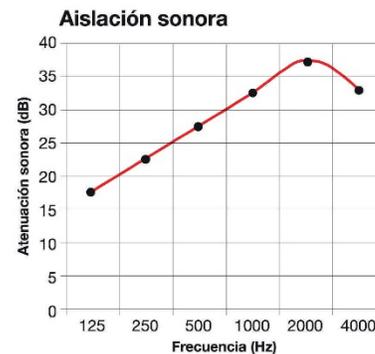
### Descripción del producto

Las Barreras Acústicas Flexibles BAF® ofrecen un elevado aislamiento acústico gracias a su composición interior en base a un vinilo de alta densidad. Adicionalmente, se le puede agregar un material tipo resorte que evita el contacto rígido de la barrera con la fuente a insonorizar.

La protección exterior, en tejido de poliéster, le confiere una excelente resistencia a la tracción y a los rayos UV, permitiendo colgarlas sin producir desgarro en caso de vientos, lluvias u otros fenómenos meteorológicos.

Se fabrican en paños con un ancho estándar de 1,22 m y largo variable según el requerimiento de cada proyecto. Todos los paños poseen aplicaciones de velcro en los costados (50 mm) y ojietillos en la parte superior (cada 15 cm) desde donde se pueden colgar. Uniéndolos entre sí, puede lograr las extensiones requeridas por cada proyecto.

Para casos especiales se pueden diseñar paños específicos tanto en sus dimensiones como en la aplicación de ojietillos y velcros.



### Diferencias medidas de nivel sonoro (aislación en dB) de las BAF

dB	Bandas de Frecuencia						Rw
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
	18	23	28	33	38	33	32

Recomendado por



(Figura 22; Especificaciones técnicas Pantalla Acústica Flexible BAF. Fuente: fabricante. -)

## Barreras Acústicas Flexibles

### Especificaciones Técnicas

Ancho	1.22 m
Largo	Hasta 5 metros
Densidad nominal	6 Kg/m <sup>2</sup>
Resistencia a la tracción	3600 Kg/m.l. (ASTM 1682- D)
Elongación máxima	12%
Impermeabilidad	100%
Inflamabilidad	Autoextinguible
Resistencia a los rayos UV.	Si
Resistencia a temperaturas	-20°C a + 70°C
Termocontracción	No
Colores disponibles	Amarillo/ Azul/ Naranja



### Campo de aplicación

Las Barreras Acústicas Flexibles - BAF®, son una excelente solución para la insonorización de fuentes de ruido en exteriores, obras en construcción, fuentes de ruido móviles así como para aislar cualquier tipo de equipamiento industrial.

Las Barreras Flexibles - BAF®, son ideales para ser utilizadas en faenas de construcción, con el fin de reducir la emisión del ruido de la obra hacia residencias vecinas.

### Ventajas y beneficios

Alta flexibilidad, simplicidad en el montaje, alta resistencia al sol y a la lluvia, así como su facilidad de transporte, las hacen ideales para ser aplicadas en zonas de fuentes de ruido no estacionarias, tal como comúnmente, ocurre en obras de construcción.

Su alta docilidad permite utilizarlas no sólo como barreras sino también como encierros parciales temporales o fijos. También para maquinarias de todo tipo y forma, tanto en obras como en plantas industriales.

Sonoflex Chile SpA

Av. Club Hípico 4676, of 811. Núcleo Ochagavía.  
Pedro Aguirre Cerda. Santiago. Chile  
+562 2964 4960

info@sonoflex.cl www.sonoflex.cl

Recomendado por



(Figura 23; Especificaciones técnicas Pantalla Acústica Flexible BAF. Fuente: fabricante. -)

## ANEXO 3: CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

Certificado de Calibración - Sonómetro Integrador Tipo 1 Svantek 949. Página 1/7

  
Instituto de  
Salud Pública  
Ministerio  
de Salud  
Gobierno de Chile

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
Código: SON20230063  
**LCA – Laboratorio de Calibración Acústica.**

Página 1 de 7 páginas

---

**DATOS DEL SONÓMETRO**

FABRICANTE SONÓMETRO : SVANTEK

MODELO SONÓMETRO : 949

NÚMERO SERIE SONÓMETRO : 8182

MARCA MICRÓFONO : BSWA

MODELO MICRÓFONO : MP 201

NÚMERO SERIE MICRÓFONO : 590220

**DATOS DEL CLIENTE**

CLIENTE : S&S INGENIERIA LIMITADA

DIRECCIÓN : AVENIDA AUSTRAL N°1267, PUERTO MONTT, REGIÓN DE LOS LAGOS

**DATOS DE LA CALIBRACIÓN**

LUGAR DE CALIBRACIÓN : LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA ISP

FECHA RECEPCIÓN : 12/07/2023

FECHA CALIBRACIÓN : 13/07/2023

FECHA EMISIÓN INFORME : 13/07/2023

---

**Mauricio Sánchez Valenzuela**  
Encargado Laboratorio de Calibración Acústica



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 de Calibración Acústica del Instituto de Salud Pública de Chile, que lo expide.

---

**Laboratorio de Calibración Acústica. Instituto de Salud Pública de Chile**  
Marathón 1000 – Nuñoa – Santiago – Chile.  
Tel.: (56 – 2) 2575 55 61.  
[www.isp.chi.cl](http://www.isp.chi.cl)

**Certificado de Calibración - Sonómetro Integrador Tipo 1 Svantek 949. Página 2/7**

Código: SON20230063

Página 2 de 7 páginas

- **CONDICIONES AMBIENTALES DE MEDIDA:**  
 $T = 21,3\text{ }^{\circ}\text{C}$        $P = 95,4\text{ kPa}$       H.R. = 47,1 %
- **PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN:**  
 ME-512.03-001 Calibración de Sonómetros Según Norma Técnica IEC 61672-3:2006 de Sonómetros.
- **ESPECIFICACIÓN METROLÓGICA APLICADA:**  
 Las tolerancias aplicadas son las establecidas en la Norma IEC 61672-3:2006 de Sonómetros. Dichas tolerancias son las indicadas para un grado de precisión del instrumento Clase 1.
- **INCERTIDUMBRE**  
 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 de aproximadamente el 95%.

**RESUMEN DE RESULTADOS:**

Apartado de la especificación metrológica (Ref. IEC 61672-3:2006)	Resultado	
Indicación a la frecuencia de comprobación de la calibración (Apartado 9)	POSITIVO	
Ruido intrínseco (Apartado 10)	Micrófono Instalado	N/A
	Dispositivo de entrada eléctrica	POSITIVO
Ponderación frecuencial con señales acústicas (Apartado 11)	Ponderación frecuencial A	N/A
	Ponderación frecuencial C	POSITIVO
Ponderación frecuencial con señales eléctricas (Apartado 12)	Ponderación frecuencial A	POSITIVO
	Ponderación frecuencial C	POSITIVO
	Ponderación frecuencial lineal	POSITIVO
	Ponderación frecuencial Z	N/A
Ponderaciones temporales y frecuenciales a 1 kHz (Apartado 13)	Ponderaciones frecuenciales	POSITIVO
	Ponderaciones temporales	POSITIVO
Linealidad de nivel en el margen de nivel de referencia (Apartado 14)	POSITIVO	
Linealidad de nivel incluyendo el selector de márgenes de nivel (Apartado 15)	POSITIVO	
Respuesta a tren de ondas (Apartado 16)	Ponderación temporal Fast	POSITIVO
	Ponderación temporal Slow	POSITIVO
	Nivel promediado en el tiempo	POSITIVO
Nivel de sonido con ponderación C de pico (Apartado 17)	POSITIVO	
Indicación de sobrecarga (Apartado 18)	POSITIVO	

- Resultado **POSITIVO** significa que el instrumento cumple con la especificación metrológica aplicada.
- Resultado **NEGATIVO** significa que el instrumento no cumple con la especificación metrológica aplicada.
- Resultado **N/A** significa que el ensayo no es aplicable al instrumento.

**PATRONES UTILIZADOS EN LA CALIBRACIÓN:**

- Los patrones utilizados garantizan su trazabilidad a través de Laboratorios nacionales acreditados por el INN o por Laboratorios internacionales acreditados.

INSTRUMENTO	MARCA	MODELO	Nº SERIE	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	CALIBRADO POR
Generador de funciones	STANDFORD	DS360	88431	20-JG-CA-06800	DTS
Generador Multifrecuencia	BRUEL & KJAER	4226	2692339	20LAC20652FD1	LACAINAC
Módulo de presión Barométrica	ALMEMO	FDA612-SA	09040332	P01428 D-K-15211-01-00	ENAER
Termohigrómetro	AHLBORN	Almemo 2490 FHA646-E1	H09050234 09070450	H00393	ENAER

**Laboratorio de Calibración Acústica. Instituto de Salud Pública de Chile**  
 Marathón 1000 – Nuiña – Santiago – Chile.  
 Tel.: (56 – 2) 2575 55 61.  
[www.isp.chile](http://www.isp.chile)

**Certificado de Calibración - Sonómetro Integrador Tipo 1 Svantek 949. Página 3/7**

Código: SON20230063

Página 3 de 7 páginas

**INDICACIÓN A LA FRECUENCIA DE CALIBRACIÓN**

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial (dB)	Corrección (dB)	Ajustado	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
113.98	1000	0	0.2	NO	114.05	113.78	0.27	0.23	1.1	-1.1
113.98	1000	0	0.2	SI	113.80	113.78	0.02	0.20	1.1	-1.1

**RUIDO INTRÍNSECO**
**Dispositivo de Entrada Eléctrica**

Ponderación Frecuencial	Nivel Leído (dB)	U (dB)	Especificación Fabricante (dB)
A	14.40	0.058	21.00
C	12.00	0.058	22.00

**PONDERACIÓN FRECUENCIAL ACÚSTICA**
**Ponderación Frecuencial C**

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial (dB)	Corrección (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
114.02	63	-0.8	0	113.20	113.24	-0.04	0.23	1.5	-1.5
113.99	125	-0.2	0	113.90	113.81	0.09	0.23	1.5	-1.5
113.97	250	0	0	114.00	113.99	0.01	0.23	1.4	-1.4
113.96	500	0	0	113.90	113.98	-0.08	0.23	1.4	-1.4
113.98	1000	0	0.2	113.80	-	-	-	-	-
113.96	2000	-0.2	0.5	113.40	113.28	0.12	0.23	1.6	-1.6
113.88	4000	-0.8	1.0	111.80	112.10	-0.30	0.23	1.6	-1.6
114.00	8000	-3	3.3	108.00	107.72	0.28	0.23	2.1	-3.1
113.93	12500	-6.2	6.5	102.70	101.25	1.45	0.39	3	-6

Si a la derecha de la línea aparece la palabra **ERROR** significa que la lectura, expandida por la incertidumbre de la medición, no está dentro de las tolerancias establecidas en la especificación metroológica aplicada. Las unidades de medida dB son referidos a 20 µPa.

**Certificado de Calibración - Sonómetro Integrador Tipo 1 Svantek 949. Página 4/7**

Código: SON20230063

Página 4 de 7 páginas

**PONDERACIÓN FRECUENCIAL**
**Ponderación Frecuencial A**

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial (dB)	Corrección (eléctrica) (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
101.20	63	-26.2	0	75.00	75.00	0.00	0.18	1.5	-1.5
91.10	125	-16.1	0	75.00	75.00	0.00	0.18	1.5	-1.5
83.60	250	-8.6	0	74.90	75.00	-0.10	0.18	1.4	-1.4
78.20	500	-3.2	0	75.00	75.00	0.00	0.18	1.4	-1.4
75.00	1000	0	0	75.00	-	-	-	-	-
73.80	2000	1.2	0	75.00	75.00	0.00	0.18	1.6	-1.6
74.00	4000	1	0	75.00	75.00	0.00	0.18	1.6	-1.6
76.10	8000	-1.1	0	75.20	75.00	0.20	0.18	2.1	-3.1
81.60	16000	-6.6	0	74.80	75.00	-0.20	0.18	3.5	-17

**Ponderación Frecuencial C**

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial (dB)	Corrección (eléctrica) (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
75.80	63	-0.8	0	75.00	75.00	0.00	0.18	1.5	-1.5
75.20	125	-0.2	0	75.00	75.00	0.00	0.18	1.5	-1.5
75.00	250	0	0	75.00	75.00	0.00	0.18	1.4	-1.4
75.00	500	0	0	75.00	75.00	0.00	0.18	1.4	-1.4
75.00	1000	0	0	75.00	-	-	-	-	-
75.20	2000	-0.2	0	75.00	75.00	0.00	0.18	1.6	-1.6
75.80	4000	-0.8	0	75.00	75.00	0.00	0.18	1.6	-1.6
78.00	8000	-3	0	75.10	75.00	0.10	0.18	2.1	-3.1
83.50	16000	-8.5	0	74.80	75.00	-0.20	0.18	3.5	-17

**Ponderación Frecuencial Lineal**

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial (dB)	Corrección (eléctrica) (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
75.00	63	0	0	75.00	75.00	0.00	0.18	1.5	-1.5
75.00	125	0	0	75.00	75.00	0.00	0.18	1.5	-1.5
75.00	250	0	0	75.00	75.00	0.00	0.18	1.4	-1.4
75.00	500	0	0	75.00	75.00	0.00	0.18	1.4	-1.4
75.00	1000	0	0	75.00	-	-	-	-	-
75.00	2000	0	0	75.00	75.00	0.00	0.18	1.6	-1.6
75.00	4000	0	0	75.00	75.00	0.00	0.18	1.6	-1.6
75.00	8000	0	0	75.00	75.00	0.00	0.18	2.1	-3.1
75.00	16000	0	0	75.00	75.00	0.00	0.18	3.5	-17

Si a la derecha de la línea aparece la palabra **ERROR** significa que la lectura, expandida por la incertidumbre de la medición, no está dentro de las tolerancias establecidas en la especificación metroológica aplicada. Las unidades de medida dB son referidos a 20 µPa.

**Certificado de Calibración - Sonómetro Integrador Tipo 1 Svantek 949. Página 5/7**

Código: SON20230063

Página 5 de 7 páginas

**LINEALIDAD**

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
126.10	8000	125.00	125.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
125.10	8000	124.00	124.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
124.10	8000	123.00	123.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
123.10	8000	122.00	122.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
122.10	8000	121.00	121.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
121.10	8000	120.00	120.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
120.10	8000	119.00	119.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
119.10	8000	118.00	118.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
118.10	8000	117.00	117.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
117.10	8000	116.00	116.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
116.10	8000	115.00	115.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
115.10	8000	114.00	-	-	-	-	-
110.10	8000	109.00	109.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
105.10	8000	104.00	104.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
100.10	8000	99.00	99.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
95.10	8000	94.00	94.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
90.10	8000	89.00	89.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
85.10	8000	84.00	84.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
80.10	8000	79.00	79.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
75.10	8000	74.00	74.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
70.10	8000	69.00	69.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
65.10	8000	64.00	64.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
60.10	8000	59.00	59.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
55.10	8000	54.00	54.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
50.10	8000	49.30	49.00	0.30	0.14	1.1	-1.1
45.10	8000	44.50	44.00	0.50	0.14	1.1	-1.1
40.10	8000	39.50	39.00	0.50	0.14	1.1	-1.1
35.10	8000	UNDER-RANGE	34.00	-	-	1.1	-1.1

**LINEALIDAD SELECTOR MARGENES DE NIVEL**

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Rango	Rango (dB)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
114.00	1000	Ref	25 - 120	114.00	-	-	-	-	-
134.00	1000	R1	45 - 140	134.00	134.00	0.00	0.14	1.1	-1.1
135.00	1000	R1	45 - 140	135.00	135.00	0.00	0.14	1.1	-1.1

Si a la derecha de la línea aparece la palabra **ERROR** significa que la lectura, expandida por la incertidumbre de la medición, no está dentro de las tolerancias establecidas en la especificación metroológica aplicada. Las unidades de medida dB son referidos a 20 µPa.

**Certificado de Calibración - Sonómetro Integrador Tipo 1 Svantek 949. Página 6/7**

Código: SON20230063

Página 6 de 7 páginas

**DIFERENCIA DE INDICACIÓN**
**Ponderaciones Temporales**

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Temporal	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
114.00	1000	NPS Fast	114.00	-	-	-	-	-
114.00	1000	NPS Slow	114.00	114.00	0.00	0.082	0.3	-0.3
114.00	1000	Leq	114.00	114.00	0.00	0.082	0.3	-0.3

**Ponderaciones Frecuenciales**

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Ponderación Frecuencial	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
114.00	1000	A	114.00	-	-	-	-	-
114.00	1000	C	114.00	114.00	0.00	0.082	0.4	-0.4
114.00	1000	Lineal	114.00	114.00	0.00	0.082	0.4	-0.4

**RESPUESTA A TREN DE ONDAS**
**Ponderación temporal Fast**

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Duración (ms)	t <sub>exp</sub> (s)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
116.00	4000.00	-	-	117.00	-	-	-	-	-
116.00	4000.00	200	0.125	116.00	116.02	-0.02	0.082	0.8	-0.8
116.00	4000.00	2	0.125	99.00	99.01	-0.01	0.082	1.3	-1.8
116.00	4000.00	0.25	0.125	89.90	90.01	-0.11	0.082	1.3	-3.3

**Ponderación temporal Slow**

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Duración (ms)	t <sub>exp</sub> (s)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
116.00	4000.00	-	-	117.00	-	-	-	-	-
116.00	4000.00	200	1	109.60	109.58	0.02	0.082	0.8	-0.8
116.00	4000.00	2	1	90.00	90.01	-0.01	0.082	1.3	-3.3

**Nivel promediado en el tiempo**

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Duración (ms)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
116.00	4000.00	-	117.00	-	-	-	-	-
116.00	4000.00	200	110.00	110.01	-0.01	0.082	0.8	-0.8
116.00	4000.00	2	90.00	90.01	-0.01	0.082	1.3	-1.8
116.00	4000.00	0.25	80.90	80.98	-0.08	0.082	1.3	-3.3

Si a la derecha de la línea aparece la palabra **ERROR** significa que la lectura, expandida por la incertidumbre de la medición, no está dentro de las tolerancias establecidas en la especificación metroológica aplicada. Las unidades de medida dB son referidos a 20 µPa.

**Certificado de Calibración - Sonómetro Integrador Tipo 1 Svantek 949. Página 7/7**

Código: SON20230063

Página 7 de 7 páginas

**NIVEL DE SONIDO CON PONDERACIÓN C DE PICO**

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Número de Ciclos	L <sub>peak</sub> -L <sub>c</sub>	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
135.00	8000	-	-	132.10	-	-	-	-	-
132.00	500	-	-	132.00	-	-	-	-	-
135.00	8000	Uno	3.4	134.50	135.50	-1.00	0.082	2.4	-2.4
132.00	500	Semiciclo positivo	2.4	134.10	134.40	-0.30	0.082	1.4	-1.4
132.00	500	Semiciclo negativo	2.4	134.10	134.40	-0.30	0.082	1.4	-1.4

**INDICACIÓN DE SOBRECARGA**

Margen Superior (dB)	Frecuencia (Hz)	Señal de Entrada	Nivel Sobrecarga (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
140	4000	Semiciclo positivo	142.00	-	-	-	-	-
140	4000	Semiciclo negativo	143.10	142.00	1.10	0.14	1.8	-1.8

Si a la derecha de la línea aparece la palabra **ERROR** significa que la lectura, expandida por la incertidumbre de la medición, no está dentro de las tolerancias establecidas en la especificación metrológica aplicada. Las unidades de medida dB son referidos a 20 µPa.

Certificado de Calibración – Calibrador Acústico Tipo 1 Svantek SV30A. Página 1/1



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
Código: CAL20230057  
**LCA – Laboratorio de Calibración Acústica.**

Página 1 de 1 páginas (más un anexo de 2 hojas)

---

**DATOS DEL CALIBRADOR**

FABRICANTE CALIBRADOR : SVANTEK  
MODELO : SV 30A  
NÚMERO DE SERIE : 7477

**DATOS DEL CLIENTE**

CLIENTE : S&S INGENIERIA LIMITADA  
DIRECCIÓN : AVENIDA AUSTRAL N°1267, PUERTO MONTT, REGIÓN DE LOS LAGOS

**DATOS DE LA CALIBRACIÓN**

LUGAR DE CALIBRACIÓN : LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA ISP  
FECHA RECEPCIÓN : 12/07/2023  
FECHA CALIBRACIÓN : 13/07/2023  
FECHA EMISIÓN INFORME : 13/07/2023

---

**Mauricio Sánchez Valenzuela**  
Encargado Laboratorio de Calibración Acústica



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 de Calibración Acústica del Instituto de Salud Pública de Chile, que lo expide.

---

Laboratorio de Calibración Acústica. Instituto de Salud Pública de Chile  
Marathón 1000 – Ñuñoa – Santiago – Chile.  
Tel.: (56 – 2) 2575 55 61.  
[www.ispch.cl](http://www.ispch.cl)

**Certificado de Calibración – Calibrador Acústico Tipo 1 Svantek SV30A. Anexo Página 1/2**



Anexo Certificado de Calibración  
 Código: CAL20230057  
 Página 1 de 2 páginas

---

- **CONDICIONES AMBIENTALES DE MEDIDA:**  
 T = 21,9 °C      P = 95,4 kPa      H.R. = 43,1 %
- **PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN:**  
 ME 512 03 002 Calibración de Calibradores Acústicos Según Norma Técnica UNE-EN 60942:2005.
- **ESPECIFICACIÓN METROLÓGICA APLICADA:**  
 Las tolerancias aplicadas son las establecidas en el Anexo B de la norma UNE-EN 60942:2005, de Calibradores Acústicos. Dichas tolerancias son las establecidas para un grado de precisión del instrumento CLASE 1.
- **INCERTIDUMBRE:**  
 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 de aproximadamente el 95%.
- **RESUMEN DE RESULTADOS:**

Apartados de la especificación metrológica Norma UNE-EN 60942:2005	Prueba	Resultado
Niveles de presión acústica (Apartados 5.2.2 y 5.2.3 – Tabla 1)	Valor nominal	POSITIVO
	Estabilidad	POSITIVO
Distorsión total (Apartado 5.5 – Tabla 6)		POSITIVO
Frecuencia (Apartado 5.3.2 – Tabla 3)	Valor nominal	POSITIVO

- Resultado **POSITIVO** significa que el instrumento cumple con la especificación metrológica aplicada.
- Resultado **NEGATIVO** significa que el instrumento no cumple con la especificación metrológica aplicada.
- Resultado **N/A** significa que el ensayo no es aplicable al instrumento.

---

- **PATRONES UTILIZADOS EN LA CALIBRACIÓN**  
 Los patrones utilizados garantizan su trazabilidad a través de laboratorios nacionales acreditados por el INN o por laboratorios internacionales acreditados.

INSTRUMENTO	MARCA	MODELO	Nº SERIE	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	CALIBRADO POR
Generador de funciones	STANDFORD	DS360	88431	20-JG-CA-06800	DTS
Multímetro Digital	KEITHLEY	2015-P	1247199	00294 LCPN ME 2021-04	UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
Módulo de presión Barométrica	ALMEMO AHLBORN	FDA612-SA Almemo 2490-2	9040332 H09050234	P01428 D-K-15211-01-00	ENAER
Termohigrómetro	AHLBORN	Almemo 2490 FH A646-E1	H09050234 09070450	H00393	ENAER
Micrófono Patrón	BRUEL & KJAER	4192	2686091	CDK2100129	BRUEL&KJAER

---

**Laboratorio de Calibración Acústica. Instituto de Salud Pública de Chile**  
 Marathón 1000 – Nuñoa – Santiago – Chile.  
 Tel.: (56 – 2) 2575 55 61.  
[www.ispch.cl](http://www.ispch.cl)

**Certificado de Calibración – Calibrador Acústico Tipo 1 Svantek SV30A. Anexo Página 2/2**



Anexo Certificado de Calibración  
 Código: CAL20230057  
 Página 2 de 2 páginas

---

**NIVEL DE PRESIÓN SONORA**

**Valor nominal del NPS**

NPS (dB)	Frecuencia (Hz)	Nivel Leído (dB)	Desviación (dB)	Tolerancia Positiva (dB)	Tolerancia Negativa (dB)	Incertidumbre (dB)
94.00	1000.00	93.98	-0.02	0.40	-0.40	± 0.14
114.00	1000.00	113.99	-0.01	0.40	-0.40	± 0.14

**Estabilidad del NPS**

NPS (dB)	Frecuencia (Hz)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	Tolerancia (dB)	Incertidumbre (dB)
94.00	1000.00	0.01	0.00	0.01	0.10	± 0.011
114.00	1000.00	0.00	0.00	0.00	0.10	± 0.011

**DISTORSIÓN**

NPS (dB)	Frecuencia (Hz)	Distorsión Leída (%)	Distorsión Esperada (%)	Desviación (%)	Tolerancia (%)	Incertidumbre (%)
94.00	1000.00	0.033	0.000	0.033	3.000	± 0.0099
114.00	1000.00	0.077	0.000	0.077	3.000	± 0.021

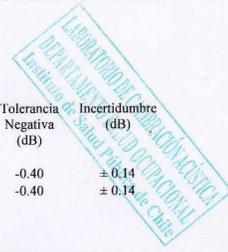
**FRECUENCIA**

**Valor nominal de la Frecuencia**

NPS (dB)	Frecuencia (Hz)	Frecuencia Exacta (Hz)	Frecuencia Leída (Hz)	Desviación (Hz)	Tolerancia Positiva (Hz)	Tolerancia Negativa (Hz)	Incertidumbre (Hz)
94.00	1000.00	1000.00	999.98	-0.02	10.00	-10.00	± 0.50
114.00	1000.00	1000.00	999.99	-0.01	10.00	-10.00	± 0.50

---

Si a la izquierda de la línea aparece la palabra **ERROR** significa que la lectura, expandida por la incertidumbre de la medición, no está dentro de las tolerancias establecidas en la especificación metroológica aplicada. Las unidades de medida dB son referidas a 20 µPa.



## ANEXO 4: CERTIFICADO TÍTULO PROFESIONAL

Certificado Título Profesional Consultor

*Cédula de Identidad*

**UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE**

**CERTIFICADO**

*Según consta en el Acta de la sesión del Consejo Académico del  
6 de Octubre de 2004,*

*la Universidad Austral de Chile confirió el título de*

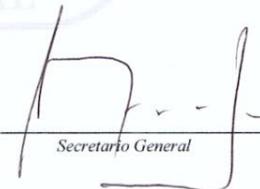
**INGENIERO ACUSTICO**

*a*

**CARLOS ALBERTO SCHMALZ CAÑAS**

**CON DISTINCION**

  
Registro Académico Estudiantil  
JEFE

  
Secretario General

Valdivia, 29 de noviembre de 2004

## ANEXO 5: PATENTE MUNICIPAL

**Patente Municipal – Servicios Profesionales**

Fecha Pago: 21/08/2024 Caja: 77 Folio Comp.: 8.223.279

I. MUNICIPALIDAD DE PUERTO MONTT		
INGRESO		
CARLOS ALBERTO SCHMALZ CAÑAS NOMBRE		
PATENTES PROFESIONALES TRIBUTO O MULTA POR INFRACCION		2DO. SEMESTRE 2024 PERIODO
301.467-3 R.O.L.		12/07/2024 FECHA DE EMISION
CONCEPTO:		
83264 INGENIERO ACUSTICO		

IMPUESTOS Y DERECHOS	PLAZO PARA PAGAR	31/07/2024
VALORES		
Cont.Patente		32.722
SUB TOTAL		32.722
I.P.C.		
INTERES		491
<b>T O T A L</b>		<b>33.213</b>
PATCOM		
UNIDAD	LIQUIDADADOR	EMISOR

**TESORERIA**

CODIGO DE VERIFICACION:  
kTQs9ZFfDv68xy5yVt2vVqSZigA1t2V%2bm8afv7kq%2bJ%2bY PwtlBhUdzFb4uNgouDUYn51c1%2bY%2bnGEM  
CN5rbAwUxAsJCY9nR%2BE6rF0y5z824JRtvoJTwIZyOpaq3KnsQRicosMevsM9sOnh8bVea6c%2f28pci1XlPrOrC  
AZWwhNQLeQCst23WznrP67zfw

VALIDAR EN:  
https://serfex1.stonline.cl/Puerto\_Montt/validadorDocumentos/validador.aspx?doc=kTQs9ZFfDv68xy5yVt2vVqSZigA1t2V%2bm8afv7kq%2bJ%2bY PwtlBhUdzFb4uNgouDUYn51c1%2bY%2bnGEMCN5rbAwUxAsJCY9nR%2BE6rF0y5z824JRtvoJTwIZyOpaq3KnsQRicosMevsM9sOnh8bVea6c%2f28pci1XlPrOrCAZWwhNQLeQCst23WznrP67zfw

Señor  
Robert Gallardo  
+56 9 6242 2696  
Constructora Cerro Moreno Sur Ltda.  
Puerto Varas.

Estimado Robert

Nos complace enviar la cotización por los productos solicitados.

Producto Solicitado I 4 Mantas Acústica de Lona Náutica 650.

Dimensiones I 2,5m x 5,5m.

Características I Exterior de Lona impermeable en ambas caras conformada por malla tejida de poliéster de 1000 Denier x 1000 Denier recubierta de PVC en ambas caras, 650 gr/m<sup>2</sup> y un espesor de 0,55mm aproximado, tejido base de 100% polyester con 20 x 20 hilos por pulg<sup>2</sup>. Filtro UV. Y 100% impermeable. Núcleo absorbente de sonido de doble capa de fibra de poliéster ligadas entre sí mediante thermobonding con cinta de refuerzo de 5cm por todo el contorno y ojettillos de enganche cada 50cm. En el borde inferior la manta no llevará ojettillos. El color de la lona será azulino en la cara visible, la otra cara será de color blanco.  
Cada manta llevará en el lado izquierdo cinta de 5 cm de velcro hembra y en el lado derecho cinta de velcro macho de 5 cm.

Valor I **\$ 495.000 valor unitario más IVA.**

Valor Despacho **Por definir.**

**Dirección de  
Despacho**

**Sucursal Fedex, Puerto Montt.**

El cliente acepta el envío gratuito o pagado de su producto por medio de la empresa Fedex u otra con conocimiento que RDL SPA no se hará responsable de los retrasos que Fedex pudiese tener, asumiendo el cliente este riesgo de los tiempos de entrega. Nuestra empresa entregará al cliente el numero de OT de carga enviada por Fedex con el cual se podrá hacer el seguimiento en línea en [www.tnt.com](http://www.tnt.com). En el caso de recibir un producto con daño o defectuoso en embalaje no debe firmar recepción conforme de su producto a personal de la empresa de transporte ya que esto imposibilita el cobro de la garantía. En el caso de pérdida de algún producto en ocasión del traslado, nuestra empresa se hará responsable de restituir el producto o el valor de este en el menor tiempo posible. De otra forma el cliente puede optar al transporte y envío de la carga por la empresa que estime conveniente, cancelando los costos de la misma, para esto deberá avisar a nuestros ejecutivos el nombre de la empresa junto con la fecha de retiro en nuestra casa matriz.

**Condiciones de Pago**

Para cancelar su pedido debe hacer una transferencia electrónica o deposito a nuestra cuenta corriente a nombre de COMERCIALIZADORA RDL SPA. Rut 76.279.273-7 a la cuenta del Banco Chile N° [REDACTED]. Y enviar a [REDACTED] junto al comprobante su dirección y Rut.

**Héctor Pérez V.  
Asistente de Ventas**

Comercializadora RDL SpA.



**CONSTRUCTORA CERRO MORENO  
SUR LIMITADA**  
76.121.572-8  
Constructora  
RUTA 5 SUR, KM 1012 P 48, PARQ. EMPR.  
P. VARAS, PUERTO VARAS  
(+56 65) 2255506

**ORDEN DE COMPRA**

NRO: 66.633

**Información general**

(Copia proveedor)

Fecha : 15-10-2024      Fecha entrega : 15-10-2024  
Ciudad : Puerto Montt      Forma de pago : Contado  
Moneda : Pesos Chilenos      **Obra: 0525 DIAGONAL GERMANIA**  
**Bodega: BODEGA DE MATERIALES**

**Información Proveedor**

Señor(es) : Comercializadora RDL SPA      Rut : 76.279.273-7  
Contacto :      Fono :      E Mail :  
Direccion :

CANT.	UNID.	CODIGO	DETALLE	P. UNIT.	TOTAL
4,00	N°	61010102	Manta Acústica 2,5x5,5 mt	495.000,00	1.980.000

**Nota:**

COTIZACION 10176SA  
Diagonal Germania N°186;200

<b>SUB-TOTAL</b>	<b>1.980.000</b>
( 0,00 %) Descuento	0,00
<b>NETO</b>	<b>1.980.000</b>
(19 %) IVA	376.200
<b>EXENTO</b>	<b>0</b>
<b>TOTAL</b>	<b>2.356.200</b>

Solicitado por:

Generada por: PAREDES OLIVERA, LORETO ISABEL

**APROBADA**

VARGAS HOTT, ANDRES

**GERENTE ADMIN. Y FINANZAS**

Orden de Compra emitida por la empresa, es el documento que autoriza a proveedor a despachar los productos, repuestos y a ejecutar servicios requeridos. Contiene todos los datos necesarios para emitir la factura, detalle de los productos, repuestos y servicios solicitados, cantidad, precio unitario y valor total, condiciones de pago, y además se expresa en este documento llamado Orden de Compra lo siguiente: El plazo de pago, comienza desde la recepción de la factura y recepción del producto, repuesto o servicio conforme. Se debe adjuntar los respectivos Certificados sean estos de calidad, origen del producto o Certificado de Inspección del Trabajo, certificados de mutualidades, etc. Para su pago la Factura deberá remitirse en Triplicado acompañada de la presente orden de compra y copia de la guía de despacho debidamente firmada por el personal autorizado de la recepción o retiro del producto, repuesto o servicio.