

Santiago, 15 de Marzo de 2016

Señores:  
Subsecretaria de Medio Ambiente  
Av. Teatinos # 280  
Santiago



**Presente**

Mediante la presente informamos que hemos desarrollado una Evaluación de Impacto Acústico al Restaurante "Piccola Italia" correspondiente a los LOS MANZANOS S.A., Rut.: 76.296041-9," ubicado en Av. Ricardo Lyon 227, comuna de Providencia, según lo dispuesto por el Decreto Supremo N° 38 "Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes".

Se adjunta informe con evaluación y medidas de atenuación.

Saluda Atentamente.

  
**Cristian F. Pizarro Grandón**  
Depto. de Prevención de Riesgos  
LOS MANZANOS S.A

C.c. Sr. Experto en Prevención de Asociación Chilena de Seguridad.

PRT/pr  
Santiago, 28 de Enero de 2016

REQUIERE INFORMACIÓN QUE INDICA E INSTRUYE  
LA FORMA Y EL MODO DE PRESENTACIÓN DE LOS  
ANTECEDENTES SOLICITADOS A RESTORÁN LA  
PICCOLA ITALIA.

RESOLUCIÓN EXENTA N°

143

16 FEB 2016

Santiago,

VISTOS:

Lo dispuesto en el artículo segundo de la Ley N° 20.417, que establece la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente; en la Ley N° 19.880, que establece las Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado; en la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente; en el Decreto Supremo N° 38, de 11 de noviembre de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que indica; en el Decreto con Fuerza de Ley N° 3, de 13 de mayo de 2010, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que Fija la Planta de la Superintendencia del Medio Ambiente; en el Decreto Supremo N° 76, de 10 de octubre de 2014, del Ministerio del Medio Ambiente; en la Resolución Exenta N° 693, de 21 de agosto de 2015, de la Superintendencia del Medio Ambiente; en la Resolución Exenta N° 332, de 20 de abril de 2015, de la Superintendencia del Medio Ambiente; en la Resolución Exenta N° 374, de 07 de mayo de 2015, de la Superintendencia del Medio Ambiente y en la Resolución N° 1.600, de 30 de octubre de 2008, de la Contraloría General de la República, que Fija Normas Sobre Exención del Trámite de Toma de Razón.

CONSIDERANDO:

1° Lo establecido en el artículo 20 del Decreto Supremo N° 38, de 11 de noviembre de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece la facultad de la Superintendencia del Medio Ambiente para requerir a los titulares de fuentes emisoras de ruidos, informar su emisión de niveles de ruido conforme a lo estipulado en el artículo 15 del mismo; y la Resolución Exenta N° 693, de 21 de agosto 2015, de la Superintendencia del Medio Ambiente, que Aprueba el Contenido y Formatos de las Fichas para Informe Técnico del Procedimiento General de Determinación del Nivel de Presión Sonora Corregido.

RESUELVO:

PRIMERO: SE REQUIERE información que indica y se instruye la forma y el modo de presentación de los antecedentes solicitados a Restorán La Piccola Italia.

SEGUNDO: Restorán La Piccola Italia, deberá informar a esta Superintendencia su emisión de ruidos, respecto de los extractores de aire, ubicados en sus instalaciones del local emplazado en calle Ricardo Lyon N° 227, Providencia, Región Metropolitana. Ello, en conformidad a lo dispuesto en el artículo 15 y siguientes del Decreto Supremo N° 38, de 11 de noviembre de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente y a la Resolución N° 693, de 21 de agosto de 2015, de la Superintendencia del Medio Ambiente, que



Aprueba el Contenido y Formatos de las Fichas para Informe Técnico del Procedimiento General de Determinación del Nivel de Presión Sonora Corregido.

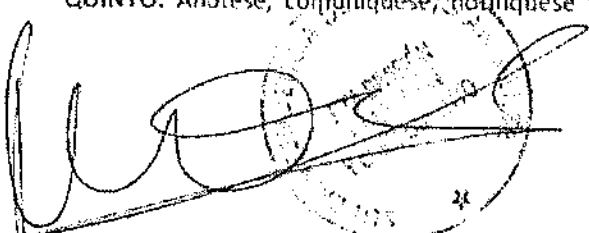
Para estos efectos, deberá seguir las siguientes indicaciones:

- a. **Mediciones:** Las mediciones deberán ser realizadas en 3 días distintos, ejecutándose, en cada día, una medición en periodo diurno (desde las 7:00 a las 21:00 horas) y una en periodo nocturno (desde las 21:00 a las 7:00 horas); estando en funcionamiento los dispositivos extractores de aire del Restorán.
- b. **Puntos de medición:** Se deberán considerar, al menos, 3 puntos de medición, los cuales deberán estar situados en dirección a los vecinos más cercanos.
- c. **Profesional a cargo:** El procedimiento deberá ser realizado por un profesional con las debidas competencias, cuyo título técnico o profesional deberá ser acompañado en copia simple.
- d. **Certificaciones equipo:** Se deberá acompañar copia de la ficha técnica del equipo utilizado para realizar las mediciones, con su debida certificación de calibración periódica vigente (del sonómetro y del calibrador).

**TERCERO:** Forma y modos de entrega de la información requerida. La información requerida deberá ser entregada por escrito y con una copia en soporte digital (CD), en la oficina de partes de esta Superintendencia, ubicada en calle Teatinos N° 280, piso 8, comuna y ciudad de Santiago.

**CUARTO:** Plazo de entrega de la información requerida. La información requerida deberá ser remitida directamente a esta Superintendencia, dentro del plazo de 20 días hábiles, contado desde la notificación del presente Requerimiento e Instrucción.

**QUINTO:** Anótese, comuníquese, notifíquese y dese cumplimiento.

  
Marie Claude Plumer Bodin  
Jefa de la División de Sanción y Cumplimiento  
Superintendencia del Medio Ambiente

Carta Certificada:

Representante del Restorán La Piccola Italia, Calle Ricardo Lyon N° 227, Providencia, Región Metropolitana.



Superintendencia  
del Medio Ambiente  
Gobierno de Chile

C.C.:

División de Sanción y Cumplimiento SMA  
División de Fiscalización SMA  
Jefatura Oficina Región Metropolitana SMA.



# EVALUACIÓN DE IMPACTO ACÚSTICO

## OPERACIÓN RESTAURANTE LA PICCOLA ITALIA, PROVIDENCIA MONITOREO FEBRERO 2016 COMUNA DE PROVIDENCIA, REGIÓN METROPOLITANA

PREPARADO PARA:



PROYECTO N°: P3539					
VERSIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN	ELABORACIÓN	REVISIÓN	APROBACIÓN
A	02.03.2016	Elaboración inicial	IVM - BVS		

SANTIAGO, FEBRERO DE 2016

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

1	Resumen ejecutivo .....	3
2	Introducción .....	4
3	Objetivos.....	4
3.1	Objetivo general.....	4
3.2	Objetivos específicos.....	4
4	Ubicación del Restaurante .....	5
5	Normativas .....	6
5.1	D.S. N° 38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA) .....	6
5.2	ISO 9613 Parte 2 .....	7
6	Puntos de evaluación.....	8
6.1	Ubicación de los puntos de evaluación .....	8
6.2	Zonificación de los puntos de evaluación.....	10
7	Metodología.....	12
8	Resultados.....	13
8.1	Medición de Ruido de Fondo .....	13
8.1.1	Periodo diurno .....	13
8.1.2	Periodo nocturno .....	14
8.2	Monitoreo de Niveles de Presión Sonora .....	16
8.2.1	Periodo diurno .....	16
8.2.2	Periodo nocturno .....	17
8.3	Mediciones de niveles de presión sonora de las fuentes de ruido .....	18
8.4	Proyecciones de los niveles de presión sonora de las fuentes a los receptores.....	20
9	Evaluación de resultados .....	21
10	Recomendaciones .....	22
11	Conclusiones .....	26
12	Instrumental utilizado .....	27
13	Revisión bibliográfica .....	27
14	Profesionales participantes .....	27
15	Glosario .....	27

ANEXO I .....	29
ANEXO II .....	41
ANEXO III .....	59

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Ubicación del Restaurante.....	5
Ilustración 2: Puntos de evaluación.....	9
Ilustración 3: Fotografías de los puntos de evaluación.....	10
Ilustración 4: Ubicación puntos receptores en PRC de Providencia.....	11
Ilustración 5: Fotografías fuentes de ruido.....	18
Ilustración 6: Croquis fuentes de ruido medidas.....	19
Ilustración 7: Encierros acústicos conceptuales para enfriadores.....	23
Ilustración 8: Imagen descriptiva silenciador resistivo rectangular.....	23
Ilustración 9: Recomendación de silenciador para chimenea de extracción.....	24
Ilustración 10: Aberturas y vanos de encierro para extractor.....	24
Ilustración 11: Revestimiento interior de encierro de extractor.....	25

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Descripción de usos de suelo permitidos para cada tipo de zona según D.S. N° 38/2011 MMA.....	6
Tabla 2: Corrección sobre los Niveles de Presión Sonora medidos.....	6
Tabla 3: Corrección por Ruido de Fondo.....	6
Tabla 4: Niveles máximos permisibles de Presión Sonora Corregidos (NPC) según D.S. N° 38/2011 del MMA.....	7
Tabla 5: Ubicación y descripción de los puntos de evaluación.....	9
Tabla 6: Zonificación y niveles máximos permitidos según D.S. N°38/2011 del MMA.....	12
Tabla 7: Resumen de los niveles de ruido de fondo de febrero 2016. Periodo diurno.....	13
Tabla 8: Resumen de los niveles de ruido de fondo de febrero 2016. Periodo nocturno.....	14
Tabla 9: Resumen de los niveles de ruido referenciales medidos en exterior. Periodo diurno.....	16
Tabla 10: Resumen de los niveles de ruido referenciales medidos en exterior. Periodo diurno.....	17
Tabla 11: Distancia entre las fuentes de ruido y los receptores.....	20
Tabla 12: Niveles de Presión Sonora por bandas de octava de fuentes medidas.....	20
Tabla 13: NPC proyectados a la fachada del recinto receptor.....	21
Tabla 14: Evaluación de los NPC obtenidos en cada punto para periodo diurno.....	21
Tabla 15: Evaluación de los NPC obtenidos en cada punto para periodo nocturno.....	21

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Resumen de Niveles NPSeq, mediciones de ruido de fondo febrero de 2016. Periodo diurno.....	14
Gráfico 2: Resumen de Niveles NPSeq, mediciones de ruido de fondo febrero de 2016. Periodo nocturno.....	15
Gráfico 3: Resumen de Niveles NPS <sub>eq</sub> , mediciones de ruido en la fachada del receptor. Periodo diurno.....	16
Gráfico 4: Resumen de Niveles NPS <sub>eq</sub> , mediciones de ruido en la fachada del receptor. Periodo nocturno.....	17



## 1 RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe contiene la evaluación de ruido efectuada en febrero de 2016 a la operación del Restaurante "La Piccola Italia Providencia".

Se proyectaron los niveles presión sonora que emitían las fuentes al interior del Restaurante en aquellos receptores donde no se pudo ingresar a sus dependencias. Particularmente, en el receptor 2, se logró realizar la evaluación del D.S. N° 38/2011 del MMA mediante su método principal, debido a la cercanía de este respecto del local evaluado.

Los niveles proyectados fueron evaluados según los máximos permitidos indicados en el D.S. N° 38/2011 del MMA, constatándose que los niveles de inmisión sonora cumplen con los niveles máximos permitidos en los puntos 1, 3 y 4 para el periodo diurno. Por otro lado se observan incumplimientos para el punto 2 durante el periodo diurno y en la totalidad de los puntos durante la operación nocturna, donde se excede el nivel máximo permitido hasta en 18 [dB].

Se recomendaron medidas de control de ruido a nivel conceptual para minimizar el impacto acústico generado hacia la comunidad cercana, por medio del confinamiento de los enfriadores, la instalación de un silenciador en la chimenea del extractor, y mejoras al encierro acústico asociado al extractor.

## 2 INTRODUCCIÓN

La operación de “*La Piccola Italia Providencia*”, (en adelante Restaurante) ubicado en la comuna de Providencia, Región Metropolitana, tiene relacionado el funcionamiento del sistema de ventilación que puede modificar el ambiente sonoro en los sectores aledaños, pudiendo ocasionar molestias en los lugares habitados cercanos.

El estudio consistió en la obtención de los valores de niveles de ruido generados por la operación del Restaurante en periodo diurno y nocturno, en febrero de 2016. Los niveles obtenidos fueron comparados con los máximos permitidos establecidos por el D.S. N° 38/2011 del MMA.

Cuando los niveles de evaluación superaron los máximos permitidos, se recomendaron medidas de control de ruido a nivel conceptual para minimizar el impacto acústico generado.

## 3 OBJETIVOS

### 3.1 Objetivo general

Evaluar los niveles de ruido generados durante la operación del Restaurante, en una jornada de febrero del 2016, de acuerdo a los criterios de análisis establecidos en el D.S. N° 38/2011 del MMA.

### 3.2 Objetivos específicos

- Efectuar mediciones de los niveles de ruido generados por la operación del Restaurante en los receptores sensibles identificados en el entorno.
- Identificar y determinar la emisión acústica de las principales fuentes emisoras de ruido que involucra la operación del Restaurante.
- En caso de no poder evaluar directamente la contribución exclusiva de las fuentes de ruido, efectuar proyecciones de los niveles de ruido obtenidos al interior de las instalaciones hacia los receptores, tal como se indica en la normativa.
- Comparar los resultados obtenidos con los máximos permitidos por el D.S. N° 38/2011 del MMA, evaluando su cumplimiento.
- Proponer medidas de control de ruido a nivel conceptual en caso de incumplimiento, con el fin de minimizar el impacto acústico y cumplir con los límites máximos permisibles.

#### 4 UBICACIÓN DEL RESTAURANTE

El Restaurante posee dos pisos y se encuentra ubicado en Av. Ricardo Lyon N° 227, comuna de Providencia, Región Metropolitana. La siguiente ilustración detalla la ubicación de este.

Ilustración 1: Ubicación del Restaurante.



Elaboración: Gerard Ingeniería Acústica SpA 2016.



## 5 NORMATIVAS

### 5.1 D.S. N° 38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA)

El D.S. N° 38/2011 del MMA, fue publicado en el diario oficial el 12 de junio de 2012. El objetivo de la normativa es proteger la salud de la comunidad mediante el establecimiento de niveles máximos de emisión de ruido generados por las fuentes emisoras de ruido definidas en su Artículo N° 6, punto 13.

Los límites máximos permitidos por la normativa están asociados a la zonificación acorde con el Instrumento de Planificación Territorial respectivo. Los tipos de zonas se definen como:

Tabla 1: Descripción de usos de suelo permitidos para cada tipo de zona según D.S. N° 38/2011 MMA.

Tipo de Zona	Descripción
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 los usos de la Zona I, Equipamiento a 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.
Zona Rural	Aquella ubicada al exterior del límite urbano establecido en el Instrumento de Planificación respectivo.

Para mediciones internas se indican las siguientes correcciones:

Tabla 2: Corrección sobre los Niveles de Presión Sonora medidos.

Condición	Corrección [dB(A)]
Puerta y/o ventana abierta (o vano)	+05
Puerta y/o ventana cerrada o ausencia de ellas	+10

Además en el artículo 19 de la normativa se determina una corrección por ruido de fondo, la cual se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 3: Corrección por Ruido de Fondo.

Diferencia aritmética entre el NPS obtenido y el nivel de ruido de fondo Corrección [dB(A)]	Corrección [dB(A)]
10 o más	0
de 6 a 9	-1
de 4 a 5	-2
3	-3
Menos de 3	Medición Nula

En el caso de "Medición Nula", será necesario medir bajo condiciones de menor ruido de fondo, no obstante, si los valores obtenidos están bajo los límites máximos permisibles, se considerará que la fuente cumple con la normativa, aun cuando la medición sea nula. Solo si la condición anterior no fuere posible, se podrán realizar predicciones de los niveles de ruido mediante el procedimiento técnico descrito en la norma técnica ISO 9613 "Acústica – Atenuación del sonido durante la propagación en exteriores", con los alcances y consideraciones que dicha norma específica.

Los Niveles de Presión Sonora Corregidos (NPC) 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 siguiente tabla:

Tabla 4: Niveles máximos permisibles de Presión Sonora Corregidos (NPC) según D.S. N° 38/2011 del MMA.

Tipo de Zona	Nivel de Presión Sonora Corregido (NPC) Máximo Permitido [dB(A)]	
	Periodo Diurno 7:00 a 21:00 horas	Periodo Nocturno 21:00 a 7:00 horas
Zona I	55	45
Zona II	60	45
Zona III	65	50
Zona IV	70	70
Zona Rural	Menor nivel entre el Nivel de Ruido de Fondo +10 [dB], y el NPC máximo permitido para Zona III	

## 5.2 ISO 9613 Parte 2

En la ISO 9613 parte 2 se especifica un método ingenieril para calcular la atenuación de sonido durante la propagación en exteriores, esto con el fin de predecir los niveles de ruido ambiental a una distancia conocida para distintos tipos de fuentes. Este método predice el  $NPS_{eq}$  ponderado A bajo condiciones meteorológicas favorables para la propagación a partir de fuentes de emisión de sonido conocido.

El método descrito en esta parte de ISO 9613 consiste específicamente de algoritmos de banda de octava para calcular la atenuación de sonido el cual se origina a partir de una fuente puntual o un grupo de fuentes puntuales, las cuales pueden estar en movimiento o estacionarias.

La fórmula para calcular el  $NPS_{eq}$  viene dada de la siguiente expresión:

$$L_{fT}(DW) = L_w + D_c - A \quad (\text{Ecuación 1})$$

Dónde:

$L_w$  : Nivel de potencia sonora por bandas de octava, en [dB]  
 $D_c$  : Corrección por directividad, en [dB],



$A$  : Atenuación por bandas de octava, en [dB], la cual ocurre durante la propagación desde una fuente sonora puntual hasta el receptor.

El termino de atenuación  $A$  esta dado por la ecuación:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{atm} + A_{bar} \quad \text{(Ecuación 2)}$$

Dónde:

$A_{div}$  : Atenuación debido a la divergencia geométrica;

$A_{atm}$  : Atenuación debido a la absorción atmosférica;

$A_{atm}$  : Atenuación por efecto del suelo;

$A_{bar}$  : Atenuación por efecto de barreras.

## 6 PUNTOS DE EVALUACIÓN

### 6.1 Ubicación de los puntos de evaluación

Se describe a continuación la distribución de los puntos de evaluación que caracterizan las zonas sensibles con riesgo de ser afectadas por las emisiones acústicas del Restaurante. Se identificaron cuatro (4) puntos de evaluación asociados a los receptores más cercanos al Restaurante.

Se destaca, que el punto 2 corresponde a un edificio en construcción, por lo que este asentamiento aún no se encuentra habitado, pero dada su cualidad de habitable, los niveles obtenidos serán igualmente evaluados.

Es importante destacar, que no fue posible ingresar a los puntos receptores más expuestos a ruido, ya sea por la negación de los moradores a dar ingreso o por la ausencia de estos en las viviendas colindantes al Restaurante.

A continuación se describe la distribución de los puntos de evaluación que caracterizan las zonas sensibles con riesgo de ser contaminados acústicamente.

Ilustración 2: Puntos de evaluación.



Elaboración: Gerard Ingeniería Acústica SpA 2016.

Tabla 5: Ubicación y descripción de los puntos de evaluación.

Punto	Descripción	Altura Receptores* [m]	Uso Efectivo	Coordenadas UTM Datum WGS 84, Huso 19 H	
				Este	Norte
1	Edificio habitacional de 4 pisos ubicado al sector norte del local en calle Diego de Velásquez #2179	1.5 – 9.0	Habitacional	350350	6300545
2	Edificio en construcción ubicado al sector poniente del local en calle Guardia Vieja #202	1.5 – 9.0	Habitacional	350347	6300530
3	Edificio habitacional de 6 pisos ubicado al sector sur-poniente del local en calle Guardia Vieja #230	1.5 – 14.0	Habitacional	350356	6300509
4	Edificio habitacional de 10 pisos ubicado al sector sur del local en calle Ricardo Lyon #249	1.5 – 24.0	Habitacional	350370	6300520

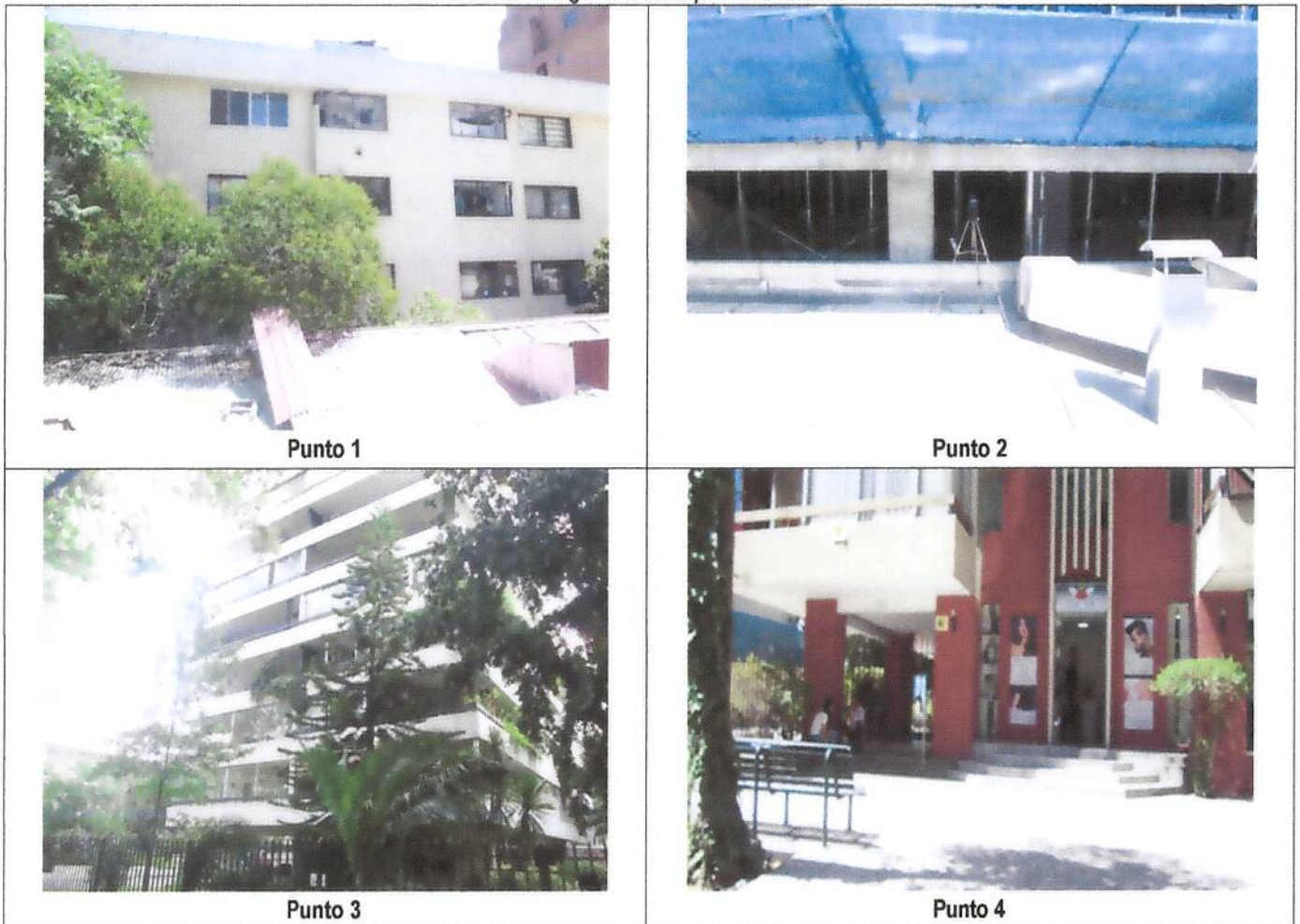
Nota: Coordenadas obtenidas en terreno.

\* Altura de receptor por piso, desde – hasta, en pasos de 2.5 metros.



En la siguiente ilustración se entregan fotografías de cada punto receptor a modo de facilitar la comprensión de la ubicación de cada uno de éstos.

**Ilustración 3: Fotografías de los puntos de evaluación.**



## 6.2 Zonificación de los puntos de evaluación

El D.S. N° 38/2011 del MMA establece los Niveles Máximos Permisibles de Presión Sonora Corregidos (NPC), de acuerdo a la zona donde se ubique el receptor.

Los puntos de evaluación definidos anteriormente, se encuentran dentro del límite urbano según lo indicado en el Plano Regulador Comunal (PRC) de Providencia (Ver Ilustración 4), donde los puntos 1 y 2 se encuentran en la zona comunal "UpR y Er", mientras que los puntos 3 y 4 se ubican en la zona comunal "UpEC".

A continuación se entregan un extracto del PRC Providencia<sup>1</sup> y los usos de suelos permitidos para las zonas en donde se emplazan los receptores según la modificación N° 3 publicada en el Diario Oficial el 09 de enero de 2016.

Ilustración 4: Ubicación puntos receptores en PRC de Providencia.



Elaboración: Gerard Ingeniería Acústica SpA 2016.

- La Zona de uso preferente Residencial y de Equipamiento restringido "UpR y Er", tiene como uso de suelo permitido residencia, equipamiento (servicios, científico, seguridad, educación, salud, social, deporte, esparcimiento y comercio), actividades productivas, espacio público y áreas verdes por lo que se homologa a zona III, según lo indicado en el D.S. N° 38/2011 del MMA.
- La Zona de uso preferente de Equipamiento Comercial "UpEC" permite residencias, equipamiento (servicios, científico, seguridad, educación, salud, social, culto y cultura, deporte, esparcimiento y comercio), actividades productivas, espacio público y áreas verdes, por lo que en consideración a lo indicado en la normativa se homologa a zona III (Ver Tabla 1).

De acuerdo a al uso de suelo descrito anteriormente, a continuación se presenta la homologación y máximos permitidos que establece la normativa aplicable para ambos periodos.

<sup>1</sup> [Plan Regulador - Municipalidad de Providencia](#)



Tabla 6: Zonificación y niveles máximos permitidos según D.S. N°38/2011 del MMA.

Receptor	Zonificación comunal	Zonificación según D.S. N° 38/2011 del MMA	Nivel máximo diurno [dB(A)]	Nivel máximo nocturno [dB(A)]
1 y 2	UpR y Er	III	65	50
3 y 4	UpEC	III	65	50

## 7 METODOLOGÍA

- El 22 de febrero de 2016 se realizaron mediciones del Nivel de Presión Sonora (NPS), en [dB(A)] Lento, en periodo diurno, en consideración a lo dispuesto en el D.S. N° 38/2011 del MMA.
- Las mediciones de evaluación se efectuaron únicamente en el punto 2, y corresponden a tres (3) mediciones de un (1) minuto, registrándose en cada una el  $NPS_{eq}$ ,  $NPS_{min}$  y  $NPS_{max}$ , con un tiempo total de tres (3) minutos, de acuerdo al procedimiento estipulado en la normativa vigente.
- Además, se efectuaron en ese punto mediciones de ruido de fondo, para realizar la corrección indicada en consideración a lo dispuesto en el D.S. N° 38/2011 del MMA.
- La medición de ruido de fondo estuvo sujeta a la diferencia que presentan los valores registrados cada 5 minutos, hasta que se considera la lectura como estable (diferencia menor o igual que 2 [dB(A)] entre cada lectura), de acuerdo al procedimiento de medición establecido en el D.S. N° 38/2011 del MMA.
- El instrumento se ubicó a 1.5 [m] de su eje vertical (piso) y en lo posible a 3.5 [m] de cualquier superficie reflectante en su eje horizontal (paredes, muros, ventanas).
- Ante la imposibilidad de acceder a los lugares de medición, se realizaron proyecciones teóricas de niveles medidos al interior de los emplazamientos del establecimiento. Para esto se utilizó la Norma ISO 9613-2: "Acoustics Attenuation of Sound during Propagation Outdoors. Part 2: General Method of calculation" como lo establece el D.S. N° 38/2011 del MMA.
- Se efectuaron mediciones para caracterizar la emisión acústica de las fuentes al interior del área del Restaurante, con el propósito de obtener los niveles de ruido a una distancia conocida y sin la influencia del ruido de fondo del sector, con la finalidad de efectuar proyecciones de nivel sonoro hacia los receptores.
- Las actividades generadoras de ruido y las fuentes emisoras asociadas, presentes al momento de las mediciones, se detallan a continuación:
  - Extractor
  - Chimenea de extractor.
  - Grupo de enfriadores.
  - Enfriador.

- El monitoreo se realizó utilizando dos sonómetros marca Rion, modelos NL-52, Clase 1, y NL-42, Clase 2, según lo establecido en la norma IEC 61672-1:2002. Los instrumentos fueron debidamente calibrados por el operador en terreno. En el Anexo III se entregan los certificados de calibración de cada instrumento.

## 8 RESULTADOS

### 8.1 Medición de Ruido de Fondo

#### 8.1.1 Periodo diurno

La siguiente tabla y grafico presentan los NPS en [dB(A)] correspondientes al ruido de fondo medido en el receptor 2, el 22 de febrero de 2016 en el periodo diurno, de acuerdo al procedimiento descrito en el D.S. N° 38/2011 del MMA. Las mediciones se efectuaron en instancias en que las obras aledañas se encontraban detenidas (horario de colación) y la operación de las fuentes de interés del Restaurante se suspendieron temporalmente para fines del estudio.

Tabla 7: Resumen de los niveles de ruido de fondo de febrero 2016. Periodo diurno.

Punto	NPS <sub>eq</sub> promedio [dB(A)]*	NPS <sub>min</sub> [dB(A)]	NPS <sub>máx</sub> [dB(A)]	Fuentes de Ruido	Hora de medición
2	55	52.9	60.8	Tránsito vehicular lejano.	13:25

\*Valor aproximado al entero más cercano.

Gráfico 1: Resumen de Niveles NPSeq, mediciones de ruido de fondo febrero de 2016. Periodo diurno.



Elaboración: Gerard Ingeniería Acústica SpA 2016.

### 8.1.2 Periodo nocturno

La siguiente tabla y grafico presentan los NPS en [dB(A)] correspondientes al ruido de fondo medido en el receptor 2, el 22 de febrero de 2016 en el periodo nocturno, de acuerdo al procedimiento descrito en el D.S. N° 38/2011 del MMA. Las mediciones se efectuaron en instancias en que las obras aledañas se encontraban detenidas (horario de colación) y la operación de las fuentes de interés del Restaurante se suspendieron temporalmente para fines del estudio.

Tabla 8: Resumen de los niveles de ruido de fondo de febrero 2016. Periodo nocturno.

Punto	NPS <sub>eq</sub> promedio [dB(A)]*	NPS <sub>min</sub> [dB(A)]	NPS <sub>máx</sub> [dB(A)]	Fuentes de Ruido	Hora de medición
2	53	51.1	54.9	Tránsito vehicular lejano.	22:27



**Gráfico 2: Resumen de Niveles NPSeq, mediciones de ruido de fondo febrero de 2016. Periodo nocturno.**



Elaboración: Gerard Ingeniería Acústica SpA 2016.

Para ambos periodos se observa que el ruido de fondo está asociado al tránsito vehicular de las calles cercanas a las instalaciones del Restaurante, y se observa una disminución en los niveles durante el periodo nocturno asociado a la disminución del flujo vehicular durante este periodo.

## 8.2 Monitoreo de Niveles de Presión Sonora

### 8.2.1 Periodo diurno

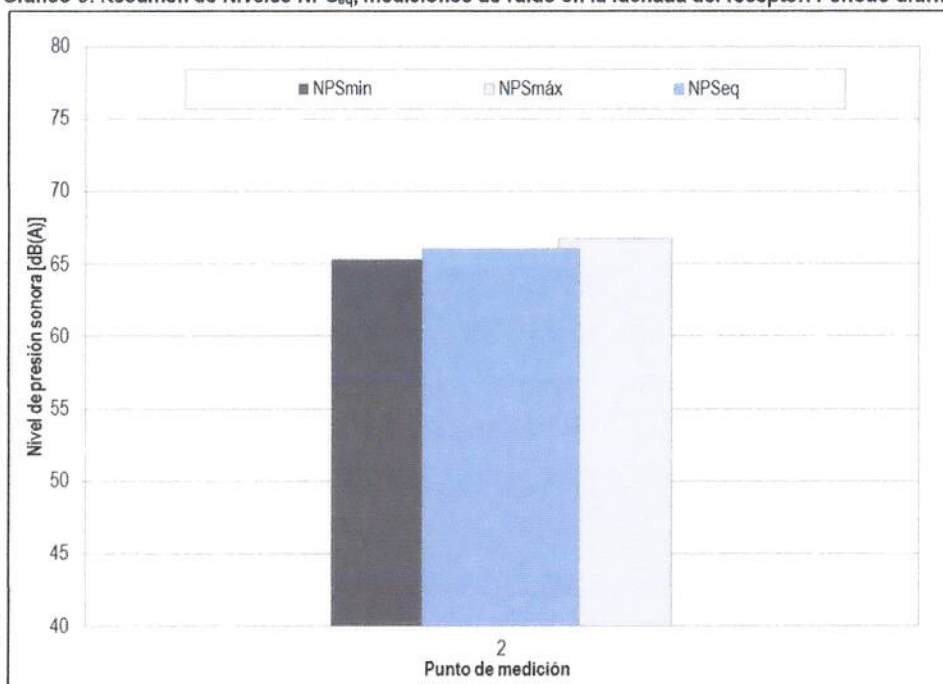
Las siguientes tablas presentan un resumen con los  $NPS_{eq}$  (o  $Leq$ ) en [dB(A)] Lento medidos en periodo diurno, de acuerdo al procedimiento descrito en el D.S. N° 38/2011 del MMA. El reporte técnico se presenta en el Anexo I.

Tabla 9: Resumen de los niveles de ruido referenciales medidos en exterior. Periodo diurno.

Punto	$NPS_{eq}$ promedio [dB(A)]*	$NPS_{min}$ [dB(A)]	$NPS_{max}$ [dB(A)]	Fuentes de Ruido	Hora de medición
2	66	65.3	66.7	Operaciones perceptibles. Extractor, chimenea de extractor y grupo de enfriadores.	13:04

\*Valor aproximado al entero más cercano.

Gráfico 3: Resumen de Niveles  $NPS_{eq}$ , mediciones de ruido en la fachada del receptor. Periodo diurno.



Elaboración: Gerard Ingeniería Acústica SpA 2016.

El valor obtenido en el punto 2 es de 66 [dB(A)], y se percibe el extractor y su chimenea y el grupo de enfriadores. Se puede apreciar que existe una diferencia mínima entre los valores mínimos y máximos, lo cual se debe principalmente al funcionamiento constante y estacionario del proceso de extracción de aire y de enfriamiento.

### 8.2.2 Periodo nocturno

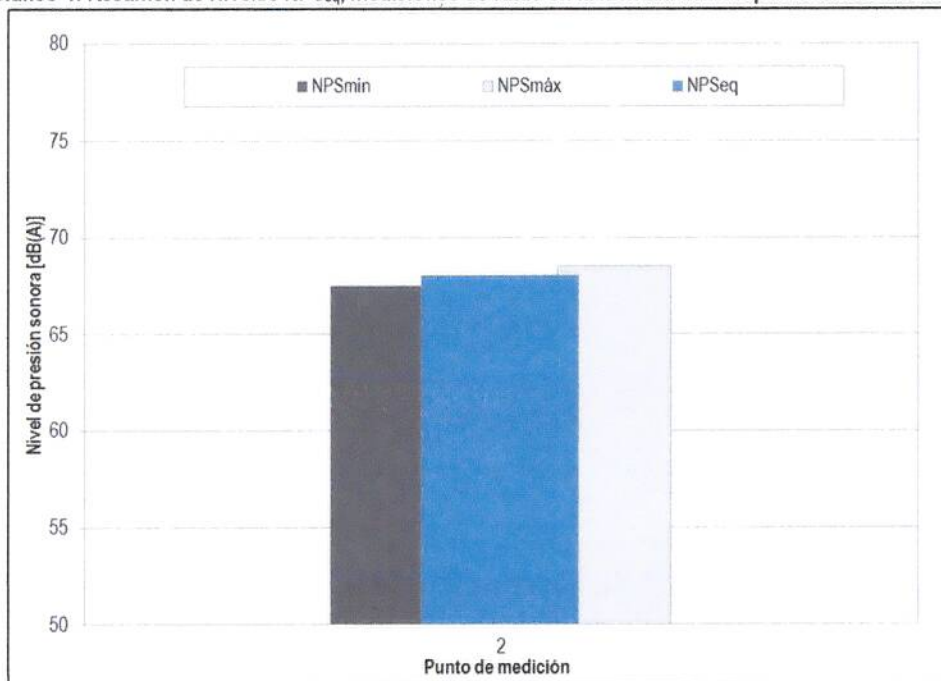
Las siguientes tablas presentan un resumen con los  $NPS_{eq}$  (o  $Leq$ ) en [dB(A)] Lento medidos en periodo nocturno, de acuerdo al procedimiento descrito en el D.S. N° 38/2011 del MMA. El reporte técnico se presenta en el Anexo I.

Tabla 10: Resumen de los niveles de ruido referenciales medidos en exterior. Periodo diurno.

Punto	$NPS_{eq}$ promedio [dB(A)]*	$NPS_{min}$ [dB(A)]	$NPS_{max}$ [dB(A)]	Fuentes de Ruido	Hora de medición
2	68	67.5	68.5	Operaciones perceptibles. Extractor, chimenea de extractor y grupo de enfriadores.	21:12

\*Valor aproximado al entero más cercano.

Gráfico 4: Resumen de Niveles  $NPS_{eq}$ , mediciones de ruido en la fachada del receptor. Periodo nocturno.



Elaboración: Gerard Ingeniería Acústica SpA 2016.

El valor obtenido en el punto 2 es de 68 [dB(A)], y se percibe el extractor, la chimenea del extractor y el grupo de enfriadores. Se puede observar que en forma análoga al periodo diurno proceso de extracción de aire y de enfriamiento es constante y estacionario. Durante este periodo se observa que el nivel de ruido registrado fue mayor que durante el día.

En ambos periodos de evaluación, los valores obtenidos corresponden a la contribución exclusiva de las fuentes evaluadas.



### 8.3 Mediciones de niveles de presión sonora de las fuentes de ruido

Debido a la imposibilidad de ingresar a todos los receptores más expuestos a las emisiones provenientes del Restaurante, no se pudo obtener el NPC en todos los puntos evaluados de acuerdo al método principal estipulado en la normativa. Por esto se efectuaron mediciones al interior del área del Restaurante.

Tal como señala el D.S. N° 38/2011 del MMA de acuerdo a la letra g) del Artículo 19°, se realizaron las mediciones a las fuentes generadoras de ruido (ubicados en el techo del Restaurante), con el objeto de obtener los niveles de ruido de las fuentes sin la influencia del ruido de fondo del sector, para luego proyectar esos niveles hacia los receptores, según la norma técnica ISO 9613 (Ver Capítulo 5.2).

Las fuentes de ruido identificadas en la campaña del 22 de febrero de 2016 corresponden a:

- Fuente A: Extractor (2° piso).
- Fuente B: Chimenea de extractor (2° piso).
- Fuente C: Grupo de enfriadores (2° piso).
- Fuente D: Enfriador (2° piso).

Ilustración 5: Fotografías fuentes de ruido.



Extractor.

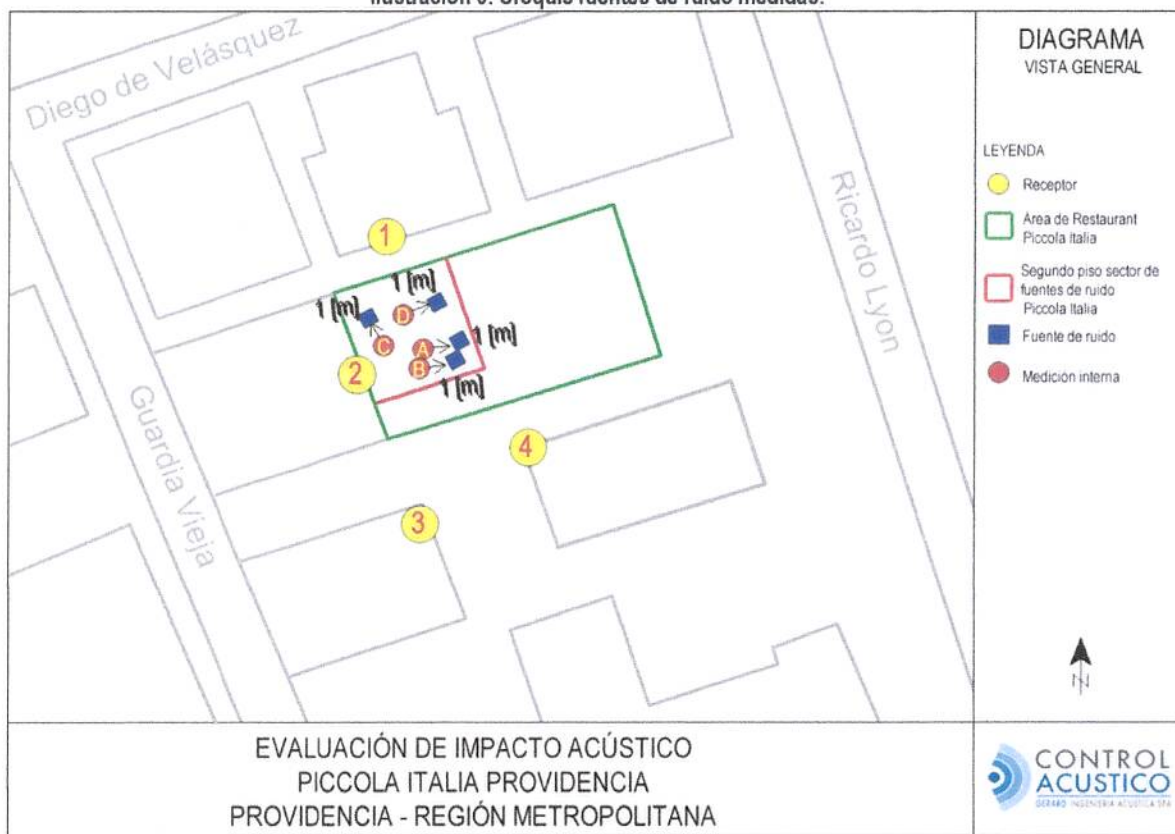


Chimenea de extractor.



A continuación se presenta un croquis de la ubicación de las fuentes de ruido medidas en el Restaurante:

Ilustración 6: Croquis fuentes de ruido medidas.



Elaboración: Gerard Ingeniería Acústica SpA 2016.



En la siguiente tabla se muestra las distancias entre las fuentes de ruido y cada receptor a los cuales se proyectarán los niveles de ruido.

Tabla 11: Distancia entre las fuentes de ruido y los receptores.

Fuente de ruido	Distancia [m]			
	1	2	3	4
Fuente A	9	10	24	17
Fuente B	14	10	20	12
Fuente C	12	4	22	20
Fuente D	10	9	24	17

Cabe mencionar que según lo observado en terreno y según los resultados del acápite 8.2, la condición más crítica de funcionamiento se detectó durante el periodo nocturno. Los niveles obtenidos en dicho periodo se presentan en la Tabla 12, y corresponde a la peor condición a evaluar sobre los receptores.

Los niveles de ruido generados por las fuentes de ruido dentro del área del Restaurante se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 12: Niveles de Presión Sonora por bandas de octava de fuentes medidas.

Punto	Fuente	Distancia de medición a la fuente [m]	NPS <sub>eq</sub> [dB] en bandas de octava de frecuencia [Hz]							NPS <sub>eq</sub> [dB(A)]
			63	125	250	500	1000	2000	4000	
A	Fuente A	1.0	81	80	74	67	60	53	51	70
B	Fuente B	1.0	88	89	87	80	71	59	47	82
C	Fuente C	1.0	79	78	74	74	74	71	72	79
D	Fuente D	1.0	83	78	72	72	69	64	59	74

#### 8.4 Proyecciones de los niveles de presión sonora de las fuentes a los receptores

Las proyecciones de los niveles de presión sonora se realizaron mediante el software Minerva® ver. 5.1, que utiliza los principios de atenuación divergente junto a atenuación extra introducida por obstáculos y propagación a través del aire. La temperatura se fijó en 10° C y la humedad relativa en 70 %, constituyendo un escenario desfavorable por la baja atenuación de la propagación de la onda sonora debido a estos efectos meteorológicos. Los reportes de cálculo se presentan en el Anexo II.

Cabe destacar que las proyecciones de los niveles de ruido emitidos por las fuentes hacia los puntos receptores se realizaron considerando la altura en las que se estimó el mayor nivel para cada punto a evaluar, de modo de considerar la peor condición de evaluación. Esto se determinó calculando proyecciones a todos los pisos de cada edificio receptor, determinando así el valor más alto.

Los resultados se presentan a continuación y muestran la contribución sonora exclusiva de las fuentes de ruido evaluadas en los receptores.

**Tabla 13: NPC proyectados a la fachada del recinto receptor.**

Punto	Altura proyección	NPC proyectado [dB(A)]
1	Tercer Piso	62
2	Segundo Piso	68
3	Tercer Piso	58
4	Cuarto piso	61

Los resultados obtenidos serán evaluados en ambos periodos. Además, es posible apreciar, que el valor proyectado al punto 2 corresponde al mismo que el obtenido mediante la medición directa en periodo nocturno, validando con esto el modelo matemático.

## 9 EVALUACIÓN DE RESULTADOS

A continuación, se entrega la evaluación de los NPC para cada punto. En la Tabla 14 y Tabla 15 se presentan tanto los niveles proyectados como el monitoreo realizado para el punto 2 para el periodo diurno y nocturno respectivamente, según lo señalado en el D.S. N° 38/2011 del MMA.

**Tabla 14: Evaluación de los NPC obtenidos en cada punto para periodo diurno.**

Punto	NPC medido o proyectado* [dB(A)]	Máximo permitido [dB(A)]	Evaluación según D.S. N° 38/2011 del MMA
1	62	65	No Supera
2	66	65	Supera en 1 [dB(A)]
3	58	65	No Supera
4	61	65	No Supera

\*Valor aproximado al entero más cercano.

De acuerdo a lo anterior, el límite máximo permitido se excede en el punto 2, en 1 [dB]. En la siguiente tabla se realiza la evaluación para el periodo nocturno:

**Tabla 15: Evaluación de los NPC obtenidos en cada punto para periodo nocturno.**

Punto	NPC medido o proyectado* [dB(A)]	Máximo permitido [dB(A)]	Evaluación según D.S. N° 38/2011 del MMA
1	62	50	Supera en 12 [dB(A)]
2	68	50	Supera en 18 [dB(A)]
3	58	50	Supera en 8 [dB(A)]
4	61	50	Supera en 11 [dB(A)]

\*Valor aproximado al entero más cercano.

Se observa que el límite máximo permitido se excede en todos los puntos con un exceso máximo en el punto 2 de 18 [dB] debido a la operación conjunta de las fuentes generadoras de ruido del Restaurante y la proximidad del receptor al área ruidosa.



Debido a los excesos detectados, en el siguiente capítulo se recomiendan medidas de control de ruido orientadas a atenuar los niveles de ruido.

## **10 RECOMENDACIONES**

Con el propósito de disminuir los niveles y dar cumplimiento a lo establecido por la normativa vigente, se presentan propuestas de medidas de control, tanto físicas como de gestión. El rendimiento acústico de las medidas físicas dependerá de la correcta instalación y terminación de los elementos de control de ruido (hermeticidad, evitar fugas, materiales a usar).

Las fuentes que requieren mitigación son los enfriadores y el extractor de aire, las cuales serán propuestas a nivel conceptual y son soluciones diferentes para cada caso. Para ambas se requiere un estudio de ingeniería más detallado, de manera de tener en consideración las condiciones aerodinámicas apropiadas para el funcionamiento de los equipos, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

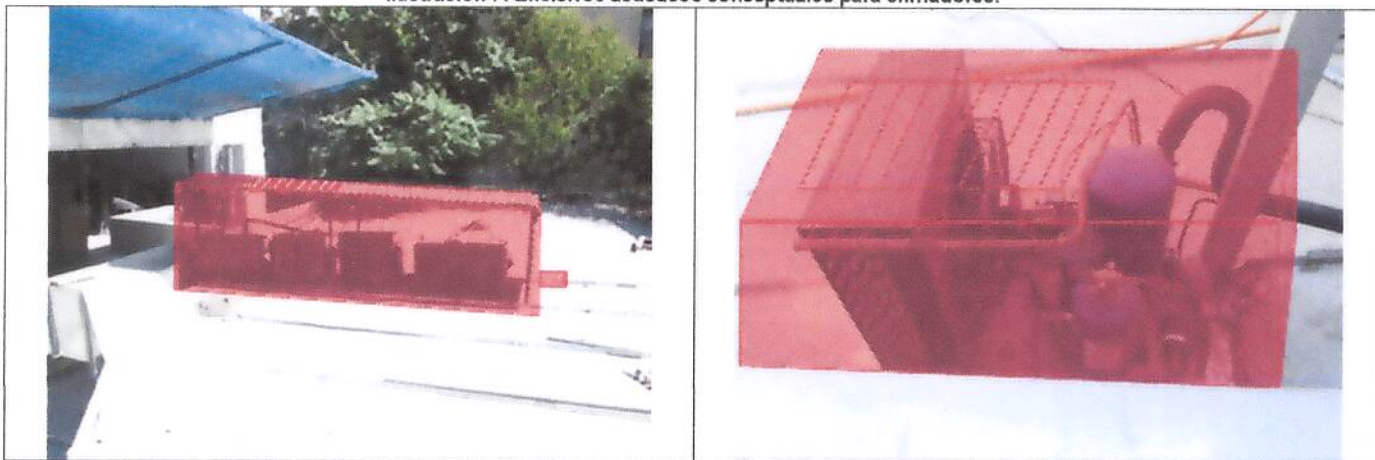
### **Medida 1: Confinamiento de enfriadores**

Como primera recomendación se propone la reubicación de los enfriadores, ya que estos se encuentran muy cercanos a la construcción del edificio del punto 2, por lo que posicionarlos en una ubicación más lejana a los receptores aportará en la disminución de ruido sobre los receptores.

Junto con lo anterior se recomienda implementar encierros acústicos, tanto para el grupo de enfriadores como para aquel que se encuentra más alejado. Se requiere que la materialidad del encierro tenga al menos un  $R_w$  de 25 [dB], el cual se puede lograr con un arreglo tipo sándwich, con una lámina de acero de 1 [mm] en la cara exterior, lana de vidrio de 40 [kg/m<sup>3</sup>] en el interior y cubierta por una placa de acero perforado para contener el material absorbente del interior. Además se deben incluir la adecuada ventilación para este encierro, es decir una entrada como una salida de aire, adecuada que permita reducir lo requerido. Se recomienda implementar para estos casos silenciadores tipo Splitter o Louvre en las salidas de ventilación.

Es de suma importancia lograr el hermetismo de todos los elementos de la construcción para mantener la eficiencia de la solución acústica. A continuación se presenta un ejemplo de dicha solución para cada caso:

**Ilustración 7: Encierros acústicos conceptuales para enfriadores.**



Elaboración: Gerard Ingeniería Acústica SpA 2016.

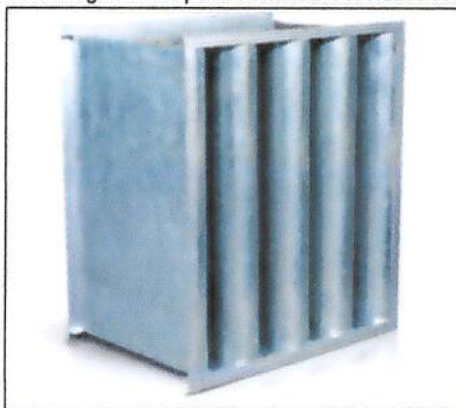
### **Medida 2: Instalación de silenciador resistivo para chimenea de extractor**

Para la atenuación de los niveles afectados por la chimenea del extractor, se recomienda en instalar un silenciador rectangular. Para ello se requiere redirigir el ducto, de tal manera que su salida no sea en sentido vertical sino horizontal, instalando una curvatura a este. A continuación se debe adosar el silenciador tipo Splitter en su extremo (salida).

Un silenciador splitter contiene una serie de celdas revestidas con material fonoabsorbente, y espaciadas para permitir la circulación de aire, de tal forma que, junto con producir atenuación por efecto del roce del aire con la superficie revestida, mantiene la circulación necesaria para el funcionamiento de maquinaria en recintos cerrados.

Una imagen descriptiva de este tipo de dispositivo es enunciada en la siguiente ilustración:

**Ilustración 8: Imagen descriptiva silenciador resistivo rectangular.**



Fuente: Catálogo Fantech 2008.



Para que la medida de control tenga un óptimo desempeño, las juntas del silenciador con el ducto de estas deben logra un hermetismo adecuado de tal manera que no se tengan fugas de ruido en dichos puntos. Así mismo se recomienda que la orientación de la solución sea en dirección oriente (hacia calle Ricardo Lyon) ya que en ese sentido no se tienen receptores sensibles cercanos mejorando la performance de la solución.

**Ilustración 9: Recomendación de silenciador para chimenea de extracción**

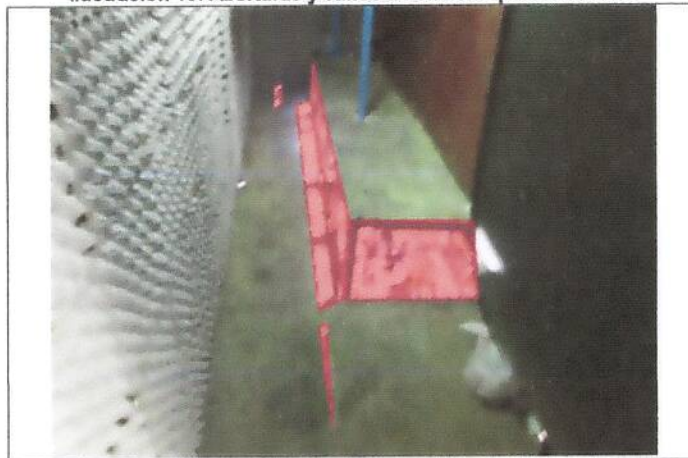


Elaboración: Gerard Ingeniería Acústica SpA 2016.

### **Medida 3: Mejora del encierro de extractor**

Debido a que el extractor se encuentra confinado a un encierro ya construido, se recomiendan mejoras a este, debido a que en su interior se presentan vanos y aberturas, por donde las ondas sonoras se fugan perdiendo la capacidad máxima que el encierro posee.

**Ilustración 10: Aberturas y vanos de encierro para extractor.**



Elaboración: Gerard Ingeniería Acústica SpA 2016.

En la actualidad el encierro se encuentra recubierto al interior con cajas de huevos, la cuales poseen un índice de absorción sonora bajo para los efectos necesarios, por lo que se recomienda también mejorar esta condición instalando materiales absorbentes con un coeficiente de absorción sonora (NRC) de al menos 0.7 y un mínimo espesor de 50 [mm].

Ilustración 11: Revestimiento interior de encierro de extractor.



Elaboración: Gerard Ingeniería Acústica SpA 2016.

Si bien es cierto que los materiales absorbentes no logran aislar el ruido por si solos, la solución en conjunto con el material propio del encierro genera una mejor respuesta del recinto en cuanto a la aislación, considerando como en los casos anteriores un hermetismo óptimo en todos los rincones del encierro.

## 11 CONCLUSIONES

Se realizaron mediciones de Nivel de Presión Sonora en periodo diurno y nocturno, producto de la operación del Restaurante "La Piccola Italia, Providencia", el cual se encuentra ubicado en la comuna de Providencia, Región Metropolitana.

Ante la imposibilidad de ingresar a las propiedades de los receptores, no fue posible obtener el NPC mediante mediciones directas en la inmisión para los receptores 1, 3 y 4, sino únicamente para el punto 2.

Producto de lo anterior, se realizaron mediciones en el techo del Restaurante, a todas las fuentes de ruido en operación y a distancias conocidas de estas, cuyos niveles de emisión fueron proyectados hacia los receptores, de tal forma que permitieron cuantificar el nivel de inmisión sonora sobre los puntos de evaluación, considerando la peor condición. Lo anterior, de acuerdo al procedimiento técnico descrito en la norma ISO 9613-2: "Acoustics Attenuation of Sound during Propagation Outdoors". Part 2: General Method of calculation, establecido por el D. S. N° 38/2011 del MMA como el método válido.

Los niveles proyectados fueron evaluados según los máximos permitidos del D.S. N° 38/2011 del MMA, donde se evidenció la superación del límite máximo permitido en ambos periodos. Obteniéndose, durante el día en el punto 2, un exceso de 1 [dB], y para el periodo nocturno una superación en la norma en todos los puntos siendo el mismo receptor 2, el que evidencia el máximo exceso alcanzando 18 [dB].

Producto de lo anterior, se recomendaron medidas de control de ruido que permiten disminuir los niveles de emisión de ruido generados por la operación del Restaurante.

**BETSABÉ VÁSQUEZ SÁEZ**  
INGENIERO CIVIL EN SONIDO Y ACÚSTICA  
JEFE DE PROYECTOS  
GERARD INGENIERÍA ACÚSTICA SPA.

**MAX GLISSER DONOSO**  
INGENIERO CIVIL EN SONIDO Y ACÚSTICA  
GERENTE TÉCNICO  
GERARD INGENIERÍA ACÚSTICA SPA.



## 12 INSTRUMENTAL UTILIZADO

- 01 Sonómetro marca Rion, modelo NL-52, Clase 1.
- 01 Sonómetro marca Rion, modelo NL-42, Clase 2.
- 02 Calibrador de niveles sonoros marca Rion, modelo NC-74;
- 02 Cámaras fotográficas.

## 13 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

- IEC 61672-1:2002, Electroacoustics – Sound Level Meters – Part 1: Specifications.
- Decreto N° 38: Establece norma de emisión de ruidos generados por fuentes que indica, elaborada a partir de la revisión del Decreto Supremo N° 146, de 1997, MINSEGPRES.
- ISO 9613-2: "Acoustics Attenuation of Sound during Propagation Outdoors". Part 2: General Method of calculation.

## 14 PROFESIONALES PARTICIPANTES

LISTADO DE PROFESIONALES	
Gerente de Proyectos	Claudio Salas Castro.
Jefe de Proyectos	Betsabé Vásquez Sáez.
Ingenieros de Proyectos	Alexis Hott González. Ignacio Veloso Morales
Asistentes de Terreno	Ignacio Campeny Antunovic.

## 15 GLOSARIO

- a) **Decibel [dB]:** Unidad adimensional usada para expresar 10 veces el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia.
- b) **Decibel A [dB(A)]:** Es la unidad adimensional usada para expresar el nivel de presión sonora, medido con el filtro de ponderación de frecuencias A.

- c) **Fuente emisora de ruido:** Actividad productiva, comercial, de esparcimiento y de servicios, faenas constructivas y elementos de infraestructura que generen emisiones de ruido hacia la comunidad.
- d) **Nivel de Presión Sonora (NPS o  $L_p$ ):** Se expresa en decibeles [dB] y se define por la siguiente relación matemática:

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

Donde:

$P_1$ : 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>]

- e) **Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente ( $NPS_{eq}$ ):** 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.
- f) **Nivel de Presión Sonora Máximo ( $NPS_{max}$ ):** Es el NPS más alto registrado durante el periodo de medición, con respuesta lenta.
- g) **Nivel de Presión Sonora Mínimo ( $NPS_{min}$ ):** Es el NPS más bajo registrado durante el periodo de medición, con respuesta lenta.
- h) **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.
- i) **Receptor:** Toda persona que habite, resida o permanezca en un recinto, ya sea en 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.
- j) **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 I REPORTE TÉCNICO SEGÚN D.S. N°38/2011 DEL MMA**



REPORTE TÉCNICO DECRETO SUPREMO N°38/11 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE  
Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica

**FICHA DE INFORMACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO**

**IDENTIFICACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO**

Nombre o razón social	Piccola Italia		
RUT	76296041-9		
Dirección	Av. Ricardo Lyon 227		
Comuna	Providencia		
Nombre de Zona de emplazamiento (según IPT vigente)	UpR y Er		
Datum	WGS 84	Huso	19H
Coordenada Norte	6300536	Coordenada Este	350363

**CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO**

Actividad Productiva	<input type="checkbox"/> Industrial	<input type="checkbox"/> Agrícola	<input type="checkbox"/> Extracción	<input type="checkbox"/> Otro
Actividad Comercial	<input checked="" type="checkbox"/> Restaurant	<input type="checkbox"/> Taller Mecánico	<input type="checkbox"/> Local Comercial	<input type="checkbox"/> Otro
Actividad Esparcimiento	<input type="checkbox"/> Discoteca	<input type="checkbox"/> Recinto Deportivo	<input type="checkbox"/> Cultura	<input type="checkbox"/> Otro
Actividad de Servicio	<input type="checkbox"/> Religioso	<input type="checkbox"/> Salud	<input type="checkbox"/> Comunitario	<input type="checkbox"/> Otro
Infraestructura Transporte	<input type="checkbox"/> Terminal	<input type="checkbox"/> Taller de Transporte	<input type="checkbox"/> Estación Intermedia	<input type="checkbox"/> Otro
Infraestructura Sanitaria	<input type="checkbox"/> Planta de Tratamiento	<input type="checkbox"/> Relleno Sanitario	<input type="checkbox"/> Instalación de Distribución	<input type="checkbox"/> Otro
Infraestructura Energética	<input type="checkbox"/> Generadora	<input type="checkbox"/> Distribución Eléctrica	<input type="checkbox"/> Comunicaciones	<input type="checkbox"/> Otro
Faena Constructiva	<input type="checkbox"/> Construcción	<input type="checkbox"/> Demolición	<input type="checkbox"/> Reparación	<input type="checkbox"/> Otro
Otro (Especificar)				

**INSTRUMENTAL DE MEDICIÓN**

**Identificación sonómetro**

Marca	Rion	Modelo	NL-52	N° serie	131626
Fecha de emisión Certificado de Calibración		02-03-2015			
Número de Certificado de Calibración		33355/Carta ISP			

**Identificación calibrador**

Marca	Rion	Modelo	NC-74	N° serie	34235945
Fecha de emisión Certificado de Calibración		02-03-2015			
Número de Certificado de Calibración		33357/Carta ISP			

Ponderación en frecuencia	A	Ponderación temporal	Lenta
Verificación de Calibración en Terreno	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	



Se deberá adjuntar Certificado de Calibración Periódica Vigente para ambos instrumentos.

Se adjunta certificados de calibración en Anexo de Informe Técnico de Ruido

Página 1 de 6

## Periodo diurno

### Punto 2

REPORTE TÉCNICO DECRETO SUPREMO N°38/11 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica				
FICHA DE INFORMACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO				
IDENTIFICACIÓN DEL RECEPTOR				
Receptor N°	2			
Calle	Guardia Vieja			
Número	202			
Comuna	Providencia			
Datum	WGS 84	Huso	19 H	
Coordenada Norte	6300545	Coordenada Este	350350	
Nombre de Zona de emplazamiento (según IPT vigente)	UpR y Er			
N° de Certificado de Informaciones Previas*	-			
Zonificación DS N° 38/11 MMA	<input type="checkbox"/> I	<input type="checkbox"/> II	<input checked="" type="checkbox"/> III	<input type="checkbox"/> IV <input type="checkbox"/> Rural
* Adjuntar Certificado de Informaciones Previas (Si corresponde, según consideraciones de Art. 8°, D.S. N° 38/11 MMA)				
CONDICIONES DE MEDICIÓN				
Fecha medición	22-02-2015			
Hora inicio medición	13:04			
Hora término medición	13:07			
Periodo de medición	<input checked="" type="checkbox"/> 7:00 a 21:00 h		<input type="checkbox"/> 21:00 a 7:00 h	
Lugar de medición	<input type="checkbox"/> Medición Interna		<input checked="" type="checkbox"/> Medición Externa	
Descripción del lugar de medición	Fachada edificio habitacional.			
Condiciones de ventana (en caso de medición interna)	<input type="checkbox"/> Ventana Abierta		<input type="checkbox"/> Ventana Cerrada	
Identificación ruido de fondo	-			
Temperatura [°C]	-	Humedad [%]	-	Velocidad de viento [m/s] -
Nombre y firma profesional de terreno o Inspector Ambiental (IA)	Ignacio Veloso Morales			
Institución, Empresa o Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA)	 <b>CONTROL ACUSTICO</b> GERARD INGENIERIA ACUSTICA SPA		Villaseca 21 Oficina 1105, Ñuñoa Santiago - Chile - Fono: (56-2) 2 225 7000 info@controlacustico.cl - www.controlacustico.cl	
<b>Nota:</b> • Se deberá imprimir y completar esta página para cada receptor evaluado. • Se podrán incluir fotografías del punto donde se ubique el sonómetro para la realización de la medición. • Los datos de Temperatura, Humedad Relativa y Velocidad de viento, corresponderá para mediciones realizadas en el exterior.				

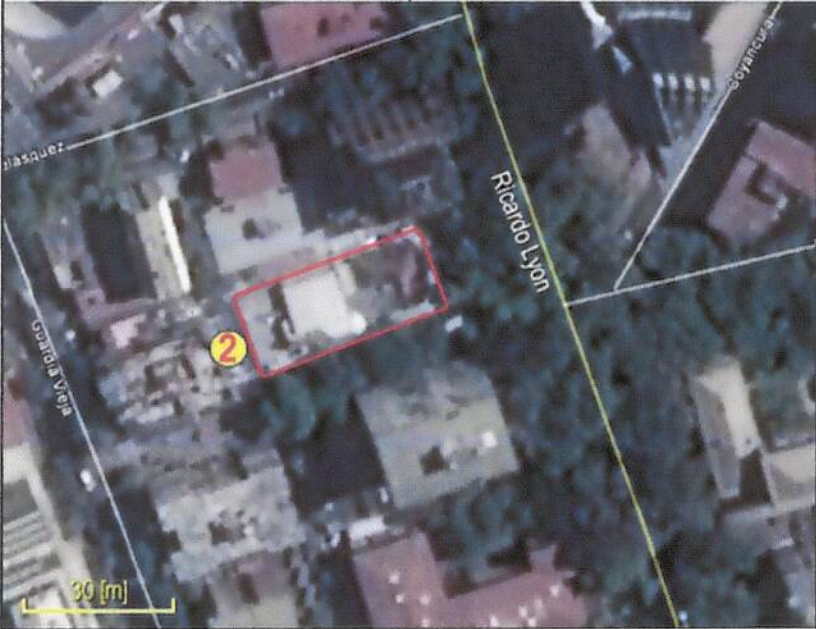
Página 2 de 6



REPORTE TÉCNICO DECRETO SUPREMO N°38/11 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE  
Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica

**FICHA DE GEOREFERENCIACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO**

☐ Croquis ☒ Imagen Satelital



Origen de la imagen Satelital: Google Earth  
Escala de la imagen Satelital: Escala Gráfica

**LEYENDA DE CROQUIS O IMAGEN UTILIZADA**

Datum		WGS 84		Huso		19 H	
Fuentes				Receptores			
Símbolo	Nombre	Coordenadas		Símbolo	Nombre	Coordenadas	
	Piccola Italia	N	6300536		Receptor	N	6300545
		E	350363			E	350350
		N				N	
		E				E	
		N				N	
		E				E	
		N				N	
		E				E	

*Se podrán adjuntar fotografías, considerando como máximo una (1) por fuente y dos (2) por lugar de medición.*

Página 3 de 6



REPORTE TÉCNICO DECRETO SUPREMO N°38/11 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE  
Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica

**FICHA DE MEDICIÓN DE NIVELES DE RUIDO**

**REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO DE FUENTE EMISORA**

Identificación Receptor N°

2

☐ Medición Interna (tres puntos)

☒ Medición externa (un punto)

	NPSeq	NPSmin	NPSmáx
Punto 1	66.3	65.9	66.7
	66.0	65.3	66.6
	65.8	65.3	66.5

	NPSeq	NPSmin	NPSmáx
Punto 2	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-

	NPSeq	NPSmin	NPSmáx
Punto 3	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-

**REGISTRO DE RUIDO DE FONDO**

Ruido de fondo afecta la medición

☐ Si

☒ No

Fecha:

22-02-15

Hora:

13:25

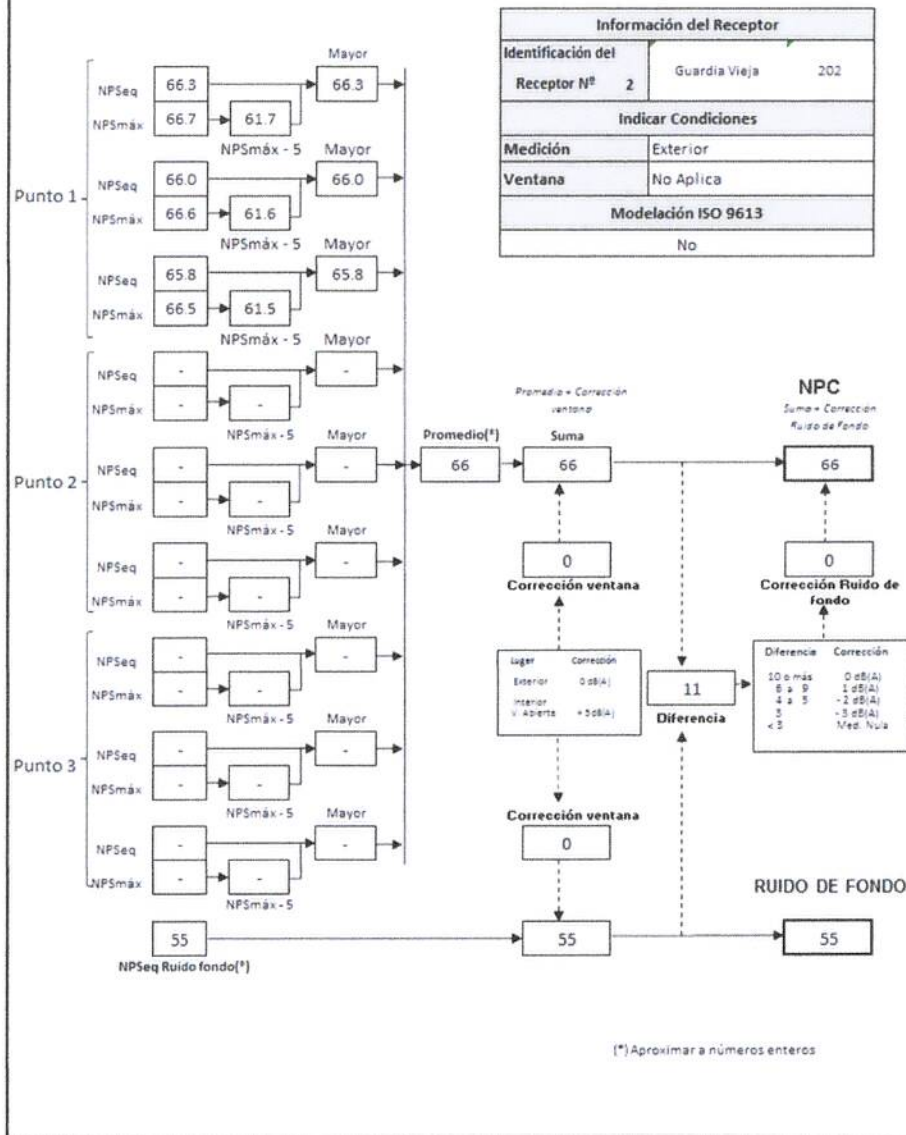
	5'	10'	15'	20'	25'	30'
NPSeq	55.7	55.4				

**Observaciones:**

Piccola Italia Providencia: Grupo de enfriadores, extractor y chimenea.

REPORTE TÉCNICO DECRETO SUPREMO N°38/11 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE  
Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica

**FICHA DE EVALUACIÓN DE NIVELES DE RUIDO**



REPORTE TÉCNICO DECRETO SUPREMO N° 38/11 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE  
Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica

**FICHA DE EVALUACIÓN DE NIVELES DE RUIDO**

**TABLA DE EVALUACIÓN**

Receptor N°	NPC [dBA]	Ruido de Fondo [dBA]	Zona DS N°38	Periodo (Diurno/Nocturno)	Límite [dBA]	Estado (Supera/No Supera)
1	62	-	III	Diurno	65	No Supera
2	66	55	III	Diurno	65	Supera
3	58	-	III	Diurno	65	No Supera
4	51	-	III	Diurno	65	No Supera

**OBSERVACIONES**


**ANEXOS**

N°	Descripción
I	Reporte Técnico D.S. N° 38/2011 del MMA
II	Cálculos de propagación según ISO 9613-2: 1996
III	Certificados de calibración.

**RESPONSABLE DEL REPORTE (Llenar sólo ETFA)**

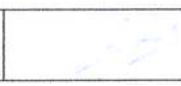

Fecha del reporte	22-02-16
Nombre Representante Legal	Betsabé Vásquez Sáez
Firma Representante Legal	<i>Betsabé Vásquez S.</i>

Página 6 de 6



## Periodo Nocturno

### Punto 2

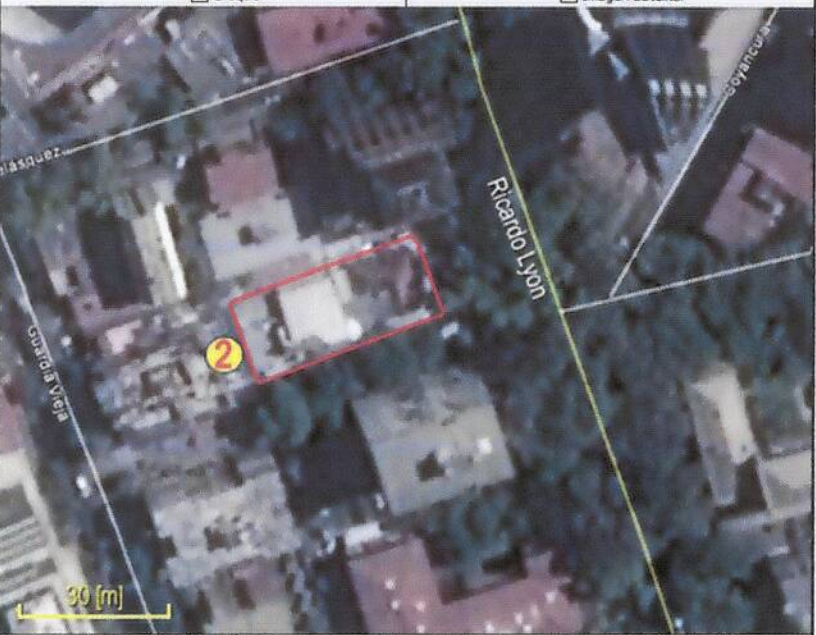
<b>REPORTE TÉCNICO DECRETO SUPREMO N°38/11 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE</b> <small>Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que indica</small>					
FICHA DE INFORMACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO					
IDENTIFICACIÓN DEL RECEPTOR					
Receptor N°	2				
Calle	Guardia Vieja				
Número	202				
Comuna	Providencia				
Datum	WGS 84	Huso	19 H		
Coordenada Norte	6300545	Coordenada Este	350350		
Nombre de Zona de emplazamiento (según IPT vigente)	UpR y Er				
N° de Certificado de Informaciones Previas*	-				
Zonificación DS N° 38/11 MMA	<input type="checkbox"/> I	<input type="checkbox"/> II	<input checked="" type="checkbox"/> III	<input type="checkbox"/> IV	<input type="checkbox"/> Rural
* Adjuntar Certificado de Informaciones Previas (Si corresponde, según consideraciones de Art. 8°, D.S. N° 38/11 MMA)					
CONDICIONES DE MEDICIÓN					
Fecha medición	22-02-2015				
Hora inicio medición	21:12				
Hora término medición	21:15				
Periodo de medición	<input type="checkbox"/> 7:00 a 21:00 h		<input checked="" type="checkbox"/> 21:00 a 7:00 h		
Lugar de medición	<input type="checkbox"/> Medición Interna		<input checked="" type="checkbox"/> Medición Externa		
Descripción del lugar de medición	Fachada edificio habitacional.				
Condiciones de ventana (en caso de medición interna)	<input type="checkbox"/> Ventana Abierta		<input type="checkbox"/> Ventana Cerrada		
Identificación ruido de fondo	-				
Temperatura [°C]	-	Humedad [%]	-	Velocidad de viento [m/s]	-
Nombre y firma profesional de terreno o Inspector Ambiental (IA)	Ignacio Veloso Morales				
Institución, Empresa o Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA)	 <b>CONTROL ACUSTICO</b> <small>GERARD INGENIERIA ACUSTICA SPA</small>		<small>Villaseca 21 Oficina 1105, Ñuñoa Santiago - Chile - Fono: (56-2) 2 225 7000 info@controlacustico.cl - www.controlacustico.cl</small>		
<b>Nota:</b> • Se deberá imprimir y completar esta página para cada receptor evaluado. • Se podrán incluir fotografías del punto donde se ubique el sonómetro para la realización de la medición. • Los datos de Temperatura, Humedad Relativa y Velocidad de viento, corresponderá para mediciones realizadas en el exterior.					

Página 2 de 6

REPORTE TÉCNICO DECRETO SUPREMO N°38/11 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE  
Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica

**FICHA DE GEOREFERENCIACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO**

☐ Croquis ☒ Imagen Satelital



Origen de la imagen Satelital: Google Earth  
Escala de la imagen Satelital: Escala Gráfica

**LEYENDA DE CROQUIS O IMAGEN UTILIZADA**

Datum		WGS 84		Huso		19 H	
Fuentes				Receptores			
Símbolo	Nombre	Coordenadas		Símbolo	Nombre	Coordenadas	
	Piccola Italia	N	6300536		Receptor	N	6300545
		E	350363			E	350350
		N				N	
		E				E	
		N				N	
		E				E	
		N				N	
		E				E	

*Se podrán adjuntar fotografías, considerando como máximo una (1) por fuente y dos (2) por lugar de medición.*

Página 3 de 6

REPORTE TÉCNICO DECRETO SUPREMO N°38/11 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE  
Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica

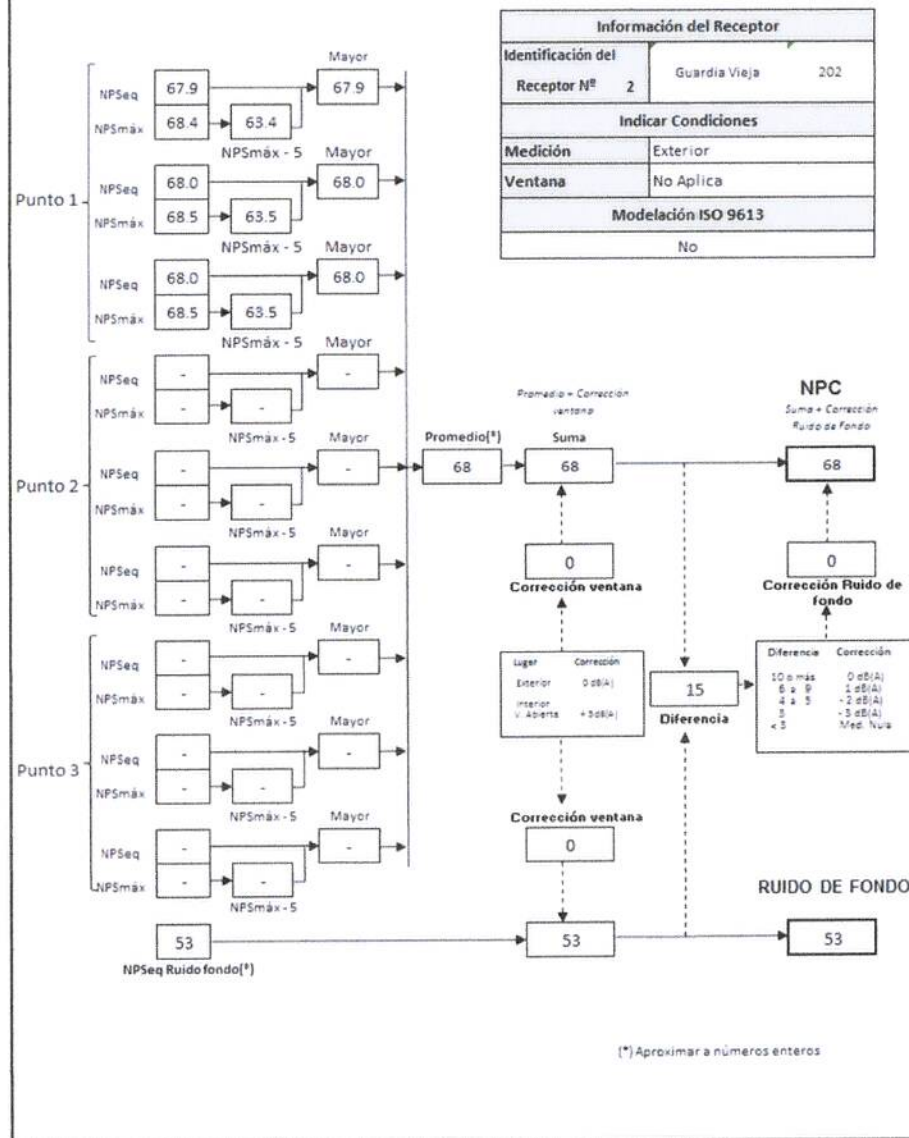
FICHA DE MEDICIÓN DE NIVELES DE RUIDO						
REGISTRO DE MEDICIÓN DE RUIDO DE FUENTE EMISORA						
Identificación Receptor N°			2			
<input type="checkbox"/> Medición Interna (tres puntos)			<input checked="" type="checkbox"/> Medición externa (un punto)			
Punto 1	NPSeq	NPSmin	NPSmáx			
	67.9	67.5	68.4			
	68.0	67.6	68.5			
	68.0	67.5	68.5			
	NPSeq	NPSmin	NPSmáx			
	-	-	-			
	-	-	-			
	-	-	-			
	NPSeq	NPSmin	NPSmáx			
-	-	-				
-	-	-				
-	-	-				
Punto 2	NPSeq	NPSmin	NPSmáx			
	-	-	-			
	-	-	-			
	-	-	-			
	NPSeq	NPSmin	NPSmáx			
	-	-	-			
	-	-	-			
	-	-	-			
	NPSeq	NPSmin	NPSmáx			
-	-	-				
-	-	-				
-	-	-				
Punto 3	NPSeq	NPSmin	NPSmáx			
	-	-	-			
	-	-	-			
	-	-	-			
	NPSeq	NPSmin	NPSmáx			
	-	-	-			
	-	-	-			
	-	-	-			
	NPSeq	NPSmin	NPSmáx			
-	-	-				
-	-	-				
-	-	-				
REGISTRO DE RUIDO DE FONDO						
Ruido de fondo afecta la medición	<input type="checkbox"/> Si		<input checked="" type="checkbox"/> No			
Fecha:	22-02-15		Hora:	22:27		
NPSeq	5'	10'	15'	20'	25'	30'
	53.8	53.3				
Observaciones:						
Piccola italia Providencia: Grupo de enfriadores, extractor y chimenea.						

Página 4 de 6



REPORTE TÉCNICO DECRETO SUPREMO N°38/11 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE  
Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica

FICHA DE EVALUACIÓN DE NIVELES DE RUIDO



REPORTE TÉCNICO DECRETO SUPREMO N°38/11 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE  
Establece Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica

**FICHA DE EVALUACIÓN DE NIVELES DE RUIDO**

**TABLA DE EVALUACIÓN**

Receptor N°	NPC [dBA]	Ruido de Fondo [dBA]	Zona DS N°38	Periodo (Diurno/Nocturno)	Límite [dBA]	Estado (Supera/No Supera)
1	62	-	III	Nocturno	50	Supera
2	68	53	III	Nocturno	50	Supera
3	58	-	III	Nocturno	50	Supera
4	51	-	III	Nocturno	50	Supera

**OBSERVACIONES**


**ANEXOS**

N°	Descripción
I	Reporte Técnico D.S. N° 38/2011 del MMA
II	Cálculos de propagación según ISO 9613-2: 1996
III	Certificados de calibración.

**RESPONSABLE DEL REPORTE (Llenar sólo ETFA)**

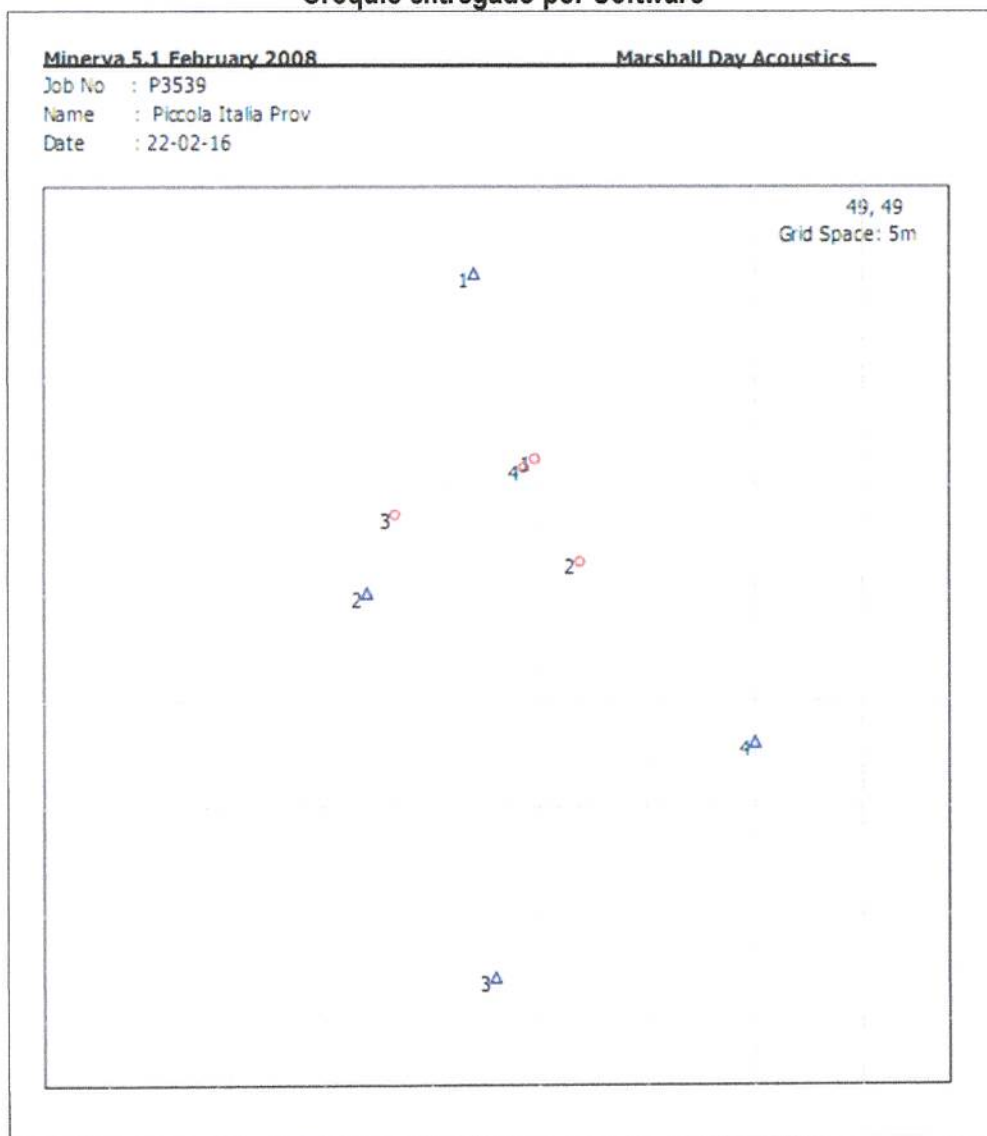
Fecha del reporte	22-02-16
Nombre Representante Legal	Betsabé Vásquez Sáez
Firma Representante Legal	Betsabé Vásquez S.

Página 6 de 6

## **ANEXO II CÁLCULOS DE PROPAGACIÓN ISO 9613-2: 1996**



### Croquis entregado por Software



**Punto 1:**

**Minerva 5.1 April 2008**

**Marshall Day Acoustics**

Job No : P3539  
Name : Piccola Italia Prov  
Date : 22-02-16  
Initials : IVM  
File name : Piccola Nocturno - puntual.mrv  
Calc Sheet No. : 1

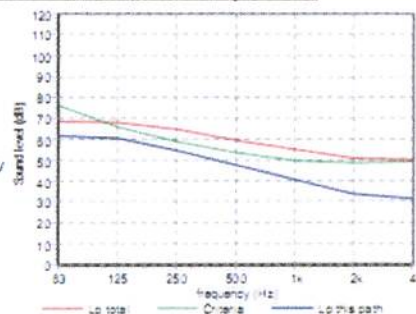
Calculation Title : F1P1  
Date file created : 29-02-2016  
Date last modified : 02-Mar-16

**ISO9613 Propagation Model**

**Free to Free Field Transmission Calculation**

**Source : 1**

Title : Fuente A: Extractor  
Origin of data: Terreno medido a 1 [m]  
Location                      x                      y                      z  
   29.8                      36.3                      4.0  
Total Source level Lpf 70 dBA  
Insertion Loss:



**Octave band Centre Frequency (Hz)**

**63 125 250 500 1k 2k 4k**

	63	125	250	500	1k	2k	4k
Total Source level Lpf 70 dBA	81	80	74	67	60	53	51
Insertion Loss:	0	0	0	0	0	0	0

**Path:**

Distance (-20Log D/Dref)                      9 m                      -22   -22   -22   -22   -22   -22   -22

Temp and Humidity   10.0 C   70 %

% hard ground   Source:100%   Receiver:100%   Middle:100%

Excess Attenuation (includes spatial factor)                      3   3   3   3   3   3   3

Barrier Attenuation (over)                      0   0   0   0   0   0   0

**Receiver:1 Edificio habitacional de 4 pisos ubicado al sector norte del**

Location                      27.0                      44.9                      6.5

**Lp from this path   dBA51**

**62   60   54   47   40   33   31**

Criteria                      dBA55

76   66   59   53   50   49   49

Atten required for this source

-15   -6   -4   -6   -10   -15   -18

Lp from all paths                      dBA62

69   68   65   59   55   51   50

Minerva 5.1 April 2008

Marshall Day Acoustics

Job No : P3539  
Name : Piccola Italia Prov  
Date : 22-02-16  
Initials : IVM  
File name : Piccola Nocturno - puntual.mrv  
Calc Sheet No. : 2

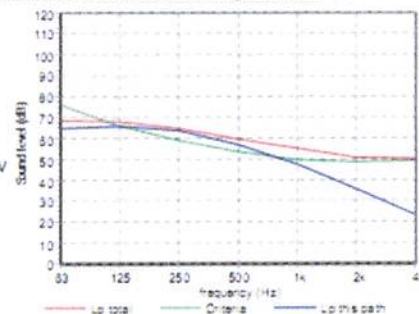
Calculation Title : F2P1

Date file created : 28-02-2016

Date last modified : 02-Mar-16

ISO9613 Propagation Model

Free to Free Field Transmission Calculation



Source : 2

Title : Fuente B: Chimenea extractor

Origin of data: Terreno medido a 1 [m]

Location x y z  
31.9 31.5 7.0

Total Source level Lpf 82 dBA

Insertion Loss:

Octave band Centre Frequency (Hz)  
**63 125 250 500 1k 2k 4k**

88	89	87	80	71	59	47
0	0	0	0	0	0	0

Path:

Distance (-20Log D/Dref) 14 m -26 -26 -26 -26 -26 -26 -26

Temp and Humidity 10.0 C 70 %

% hard ground Source:100% Receiver:100% Middle:100%

Excess Attenuation (includes spatial factor) 3 3 3 3 3 3 3

Barrier Attenuation (over) 0 0 0 0 0 0 0

Receiver:1 Edificio habitacional de 4 pisos ubicado al sector norte del

Location 27.0 44.9 6.5

Lp from this path dBA59

**65 66 64 57 48 36 23**

Criteria dBA55

76 66 59 53 50 49 49

Atten required for this source

-11 0 5 4 -2 -13 -26

Lp from all paths dBA62

69 68 65 59 55 51 50



**Minerva 5.1 April 2008**

**Marshall Day Acoustics**

Job No : P3539  
Name : Piccola Italia Prov  
Date : 22-02-16  
Initials : IVM  
File name : Piccola Nocturno - puntual.mrv  
Calc Sheet No. : 3

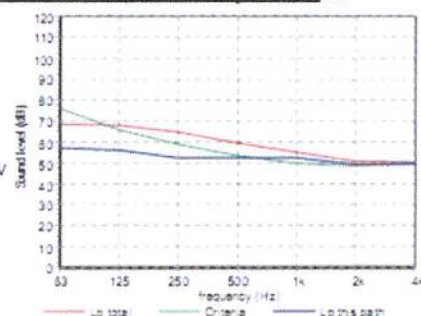
Calculation Title : F3P1

Date file created : 29-02-2016

Date last modified : 02-March-16

**ISO9613 Propagation Model**

**Free to Free Field Transmission Calculation**



**Source : 3**

Title : Fuente C: Enfriadores

Origin of data: Terreno medido a 1 [m]

Location	x	y	z
	23.3	33.7	4.0

Total Source level Lpf 79 dBA

Insertion Loss:

**Octave band Centre Frequency (Hz)**  
**63 125 250 500 1k 2k 4k**

79	78	74	74	74	71	72
0	0	0	0	0	0	0

**Path:**

Distance (-20Log D/Dref)	12 m	-25	-25	-25	-25	-25	-25

Temp and Humidity 10.0 C 70 %

% hard ground Source:100% Receiver:100% Middle:100%

Excess Attenuation (includes spatial factor)

Barrier Attenuation (over)

3	3	3	3	3	3	3
0	0	0	0	0	0	0

**Receiver:1 Edificio habitacional de 4 pisos ubicado al sector norte del**

Location	27.0	44.9	6.5

**Lp from this path dBA57**

**57 56 52 52 52 49 50**

Criteria dBA55

Atten required for this source

Lp from all paths dBA62

76	66	59	53	50	49	49
-19	-10	-6	-1	2	0	1
69	68	65	59	55	51	50

Minerva 5.1 April 2008

Marshall Day Acoustics

Job No : P3539  
Name : Piccola Italia Prov  
Date : 22-02-16  
Initials : IVM  
File name : Piccola Nocturno - puntual.mrv  
Calc Sheet No. : 4

Calculation Title : F4P1  
Date file created : 28-02-2016  
Date last modified : 02-Mar-16

ISO9613 Propagation Model

Free to Free Field Transmission Calculation

Octave band Centre Frequency (Hz)

Source : 4

Title : Fuente D: Enfriador  
Origin of data: Terreno medido a 1 [m]  
Location  

	x	y	z
Location	29.3	35.9	4.0

Total Source level Lpf 74 dBA

Insertion Loss:

63 125 250 500 1k 2k 4k

83	78	72	72	69	64	59
0	0	0	0	0	0	0

Path:

Distance (-20Log D/Dref) 10 m -23 -23 -23 -23 -23 -23 -23

Temp and Humidity 10.0 C 70 %

% hard ground Source:100% Receiver:100% Middle:100%

Excess Attenuation (includes spatial factor) 3 3 3 3 3 3 3

Barrier Attenuation (over) 0 0 0 0 0 0 0

Receiver:1 Edificio habitacional de 4 pisos ubicado al sector norte del

Location 27.0 44.9 6.5

Lp from this path dBA54

63 58 52 52 49 44 39

Criteria dBA55

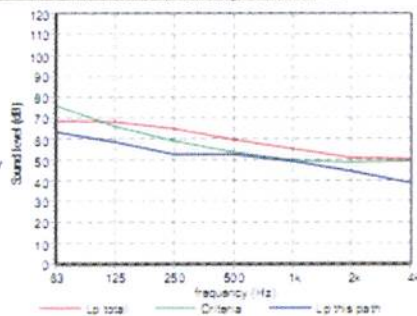
76 66 59 53 50 49 49

Atten required for this source

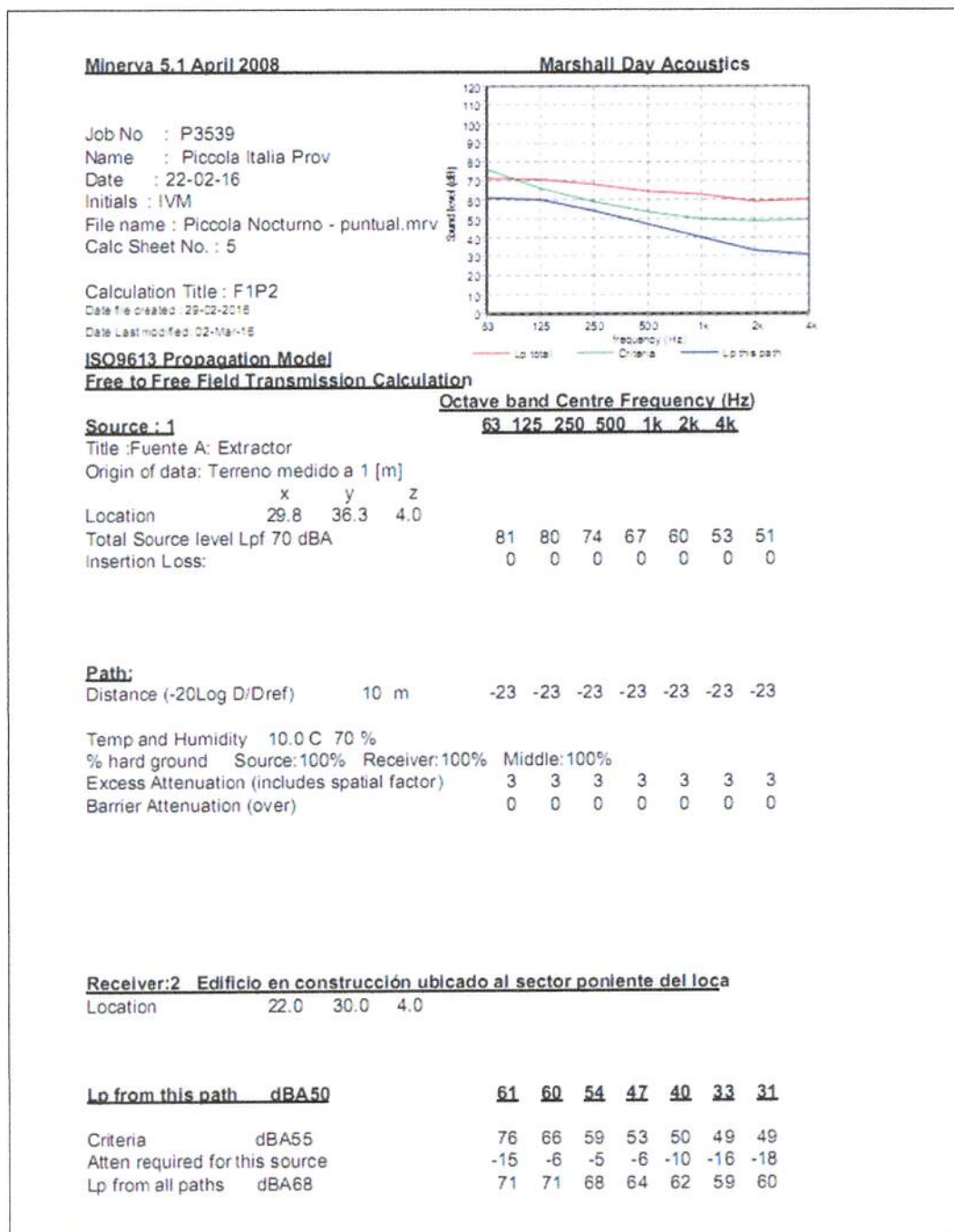
-13 -8 -6 -1 -1 -5 -10

Lp from all paths dBA62

69 68 65 59 55 51 50



**Punto 2:**





Minerva 5.1 April 2008

Marshall Day Acoustics

Job No : P3539  
Name : Piccola Italia Prov  
Date : 22-02-16  
Initials : IVM  
File name : Piccola Nocturno - puntual.mrv  
Calc Sheet No. : 6

Calculation Title : F2P2

Date file created : 25-02-2016

Date last modified : 02-Mar-16

ISO9613 Propagation Model

Free to Free Field Transmission Calculation

Source : 2

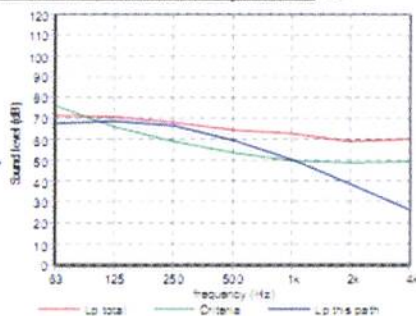
Title : Fuente B: Chimenea extractor

Origin of data: Terreno medido a 1 [m]

	x	y	z
Location	31.9	31.5	7.0

Total Source level Lpf 82 dBA

Insertion Loss:



Octave band Centre Frequency (Hz)

63 125 250 500 1k 2k 4k

	88	89	87	80	71	59	47
	0	0	0	0	0	0	0

Path:

Distance (-20Log D/Dref)	10 m	-23	-23	-23	-23	-23	-23
--------------------------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Temp and Humidity 10.0 C 70 %

% hard ground Source: 100% Receiver: 100% Middle: 100%

Excess Attenuation (includes spatial factor)	3	3	3	3	3	3	3
--	---	---	---	---	---	---	---

Barrier Attenuation (over)	0	0	0	0	0	0	0
----------------------------	---	---	---	---	---	---	---

Receiver: 2 Edificio en construcción ubicado al sector poniente del loca

Location	22.0	30.0	4.0
----------	------	------	-----

Lp from this path dBA61

68 69 67 60 51 38 26

Criteria dBA55

76 66 59 53 50 49 49

Atten required for this source

-9 2 8 6 1 -10 -23

Lp from all paths dBA68

71 71 68 64 62 59 60

**Minerva 5.1 April 2008**

**Marshall Day Acoustics**

Job No : P3539  
Name : Piccola Italia Prov  
Date : 22-02-16  
Initials : IVM  
File name : Piccola Nocturno - puntual.mrv  
Calc Sheet No. : 7

Calculation Title : F3P2  
Date file created : 23-02-2016  
Date last modified : 02-Mar-16

**ISO9613 Propagation Model**

**Free to Free Field Transmission Calculation**

**Octave band Centre Frequency (Hz)**

**Source : 3**

Title : Fuente C: Enfriadores

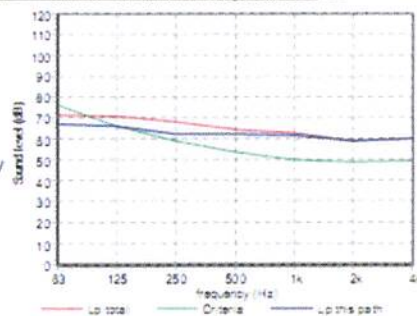
Origin of data: Terreno medido a 1 [m]

	x	y	z
Location	23.3	33.7	4.0

Total Source level L<sub>pf</sub> 79 dBA

Insertion Loss:

	63	125	250	500	1k	2k	4k
	79	78	74	74	74	71	72
	0	0	0	0	0	0	0



**Path:**

Distance (-20Log D/Dref) 3.9 m -15 -15 -15 -15 -15 -15 -15

Temp and Humidity 10.0 C 70 %

% hard ground Source: 100% Receiver: 100% Middle: 100%

Excess Attenuation (includes spatial factor)

Barrier Attenuation (over)

	63	125	250	500	1k	2k	4k
	3	3	3	3	3	3	3
	0	0	0	0	0	0	0

**Receiver: 2 Edificio en construcción ubicado al sector poniente del local**

Location 22.0 30.0 4.0

**Lp from this path dBA67**

**67 66 62 62 62 59 60**

Criteria dBA55

Atten required for this source

Lp from all paths dBA68

	67	66	62	62	62	59	60
	76	66	59	53	50	49	49
	-9	0	3	9	12	10	11
	71	71	68	64	62	59	60

**Minerva 5.1 April 2008**

**Marshall Day Acoustics**

Job No : P3539  
Name : Piccola Italia Prov  
Date : 22-02-16  
Initials : IVM  
File name : Piccola Nocturno - puntual.mrv  
Calc Sheet No. : 8

Calculation Title : F4P2

Date file created : 29-02-2016

Date last modified : 02-Mar-16

**ISO9613 Propagation Model**

**Free to Free Field Transmission Calculation**

**Source : 4**

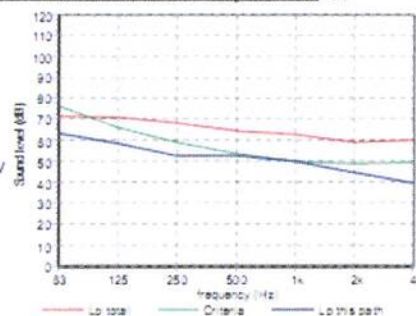
Title : Fuente D: Enfriador

Origin of data: Terreno medido a 1 [m]

	x	y	z
Location	29.3	35.9	4.0

Total Source level L<sub>pf</sub> 74 dBA

Insertion Loss:



**Octave band Centre Frequency (Hz)**

**63 125 250 500 1k 2k 4k**

	83	78	72	72	69	64	59
	0	0	0	0	0	0	0

**Path:**

Distance (-20Log D/Dref)	9 m	-22	-22	-22	-22	-22	-22
--------------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Temp and Humidity 10.0 C 70 %

% hard ground Source: 100% Receiver: 100% Middle: 100%

Excess Attenuation (includes spatial factor)	3	3	3	3	3	3	3
--	---	---	---	---	---	---	---

Barrier Attenuation (over)	0	0	0	0	0	0	0
----------------------------	---	---	---	---	---	---	---

**Receiver: 2 Edificio en construcción ubicado al sector poniente del loca**

Location	22.0	30.0	4.0
----------	------	------	-----

**L<sub>p</sub> from this path dBA54**

**63 58 52 52 49 44 39**

Criteria dBA55

76 66 59 53 50 49 49

Atten required for this source

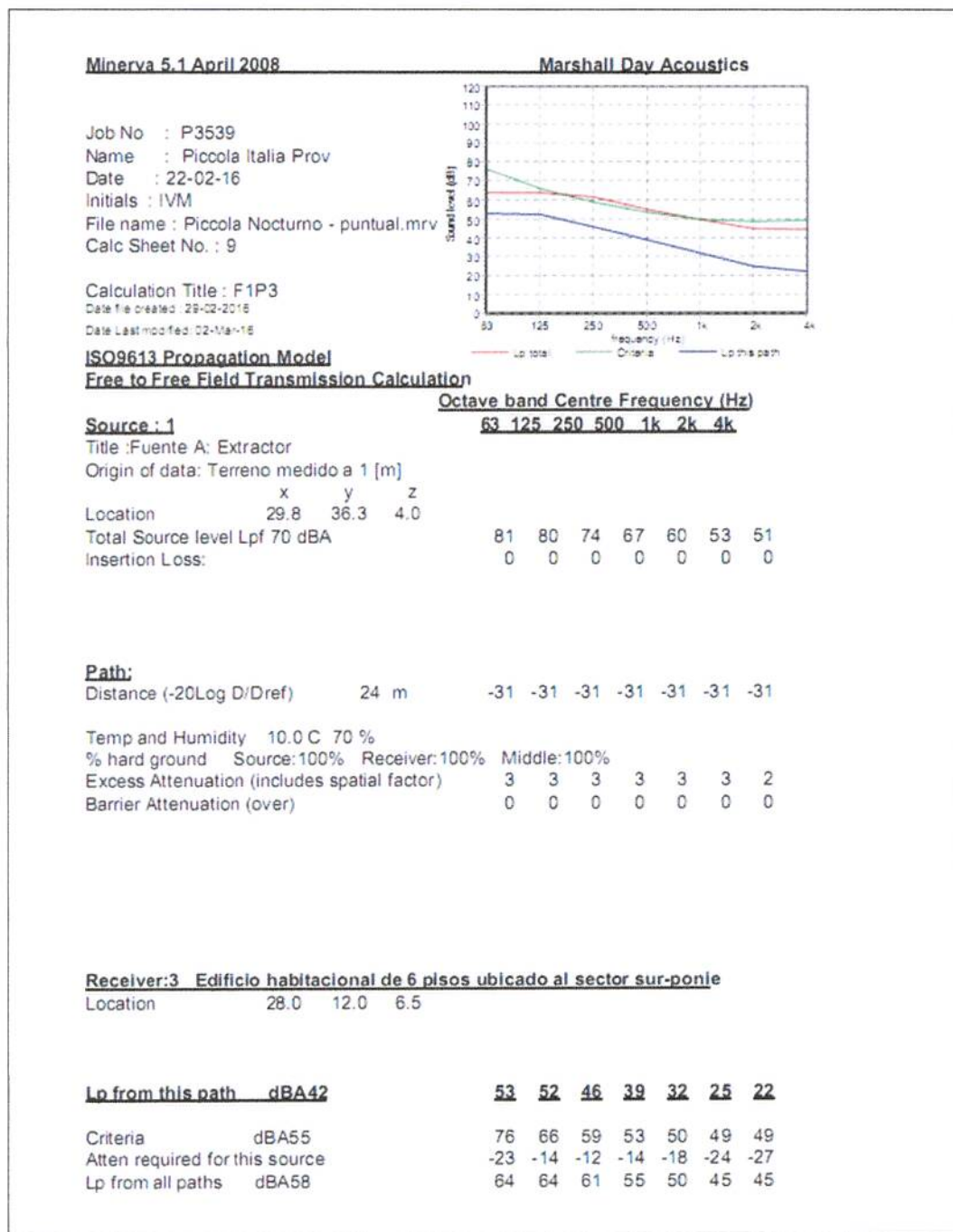
-13 -8 -6 -1 -1 -4 -10

L<sub>p</sub> from all paths dBA68

71 71 68 64 62 59 60



**Punto 3:**



Minerva 5.1 April 2008

Marshall Day Acoustics

Job No : P3539  
Name : Piccola Italia Prov  
Date : 22-02-16  
Initials : IVM  
File name : Piccola Nocturno - puntual.mrv  
Calc Sheet No. : 10

Calculation Title : F2P3  
Date file created : 28-02-2016  
Date last modified : 02-Mar-16

ISO9613 Propagation Model

Free to Free Field Transmission Calculation

Octave band Centre Frequency (Hz)

Source : 2

Title : Fuente B: Chimenea extractor  
Origin of data: Terreno medido a 1 [m]

Location x y z  
31.9 31.5 7.0

Total Source level Lpf 82 dBA

Insertion Loss:

63 125 250 500 1k 2k 4k

88	89	87	80	71	59	47
0	0	0	0	0	0	0

Path:

Distance (-20Log D/Dref) 20 m -29 -29 -29 -29 -29 -29 -29

Temp and Humidity 10.0 C 70 %

% hard ground Source: 100% Receiver: 100% Middle: 100%

Excess Attenuation (includes spatial factor) 3 3 3 3 3 3 2

Barrier Attenuation (over) 0 0 0 0 0 0 0

Receiver: 3 Edificio habitacional de 6 pisos ubicado al sector sur-ponie

Location 28.0 12.0 6.5

Lp from this path dBA56

62 63 61 54 45 33 20

Criteria dBA55

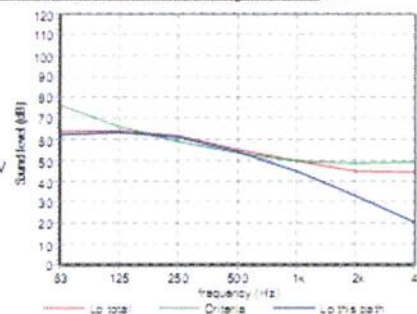
76 66 59 53 50 49 49

Atten required for this source

-14 -3 2 1 -5 -16 -29

Lp from all paths dBA58

64 64 61 55 50 45 45



Minerva 5.1 April 2008

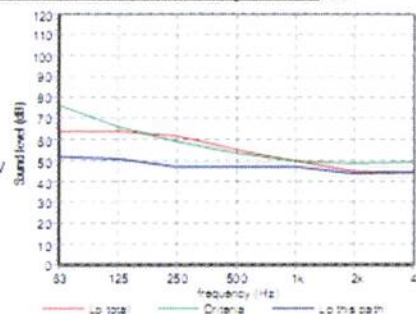
Marshall Day Acoustics

Job No : P3539  
Name : Piccola Italia Prov  
Date : 22-02-16  
Initials : IVM  
File name : Piccola Nocturno - puntual.mrv  
Calc Sheet No. : 11

Calculation Title : F3P3  
Date file created : 25-02-2016  
Date last modified : 02-Mar-16

ISO9613 Propagation Model

Free to Free Field Transmission Calculation



Source : 3

Title : Fuente C: Enfriadores  
Origin of data: Terreno medido a 1 [m]  
Location x y z  
23.3 33.7 4.0  
Total Source level Lpf 79 dBA  
Insertion Loss:

Octave band Centre Frequency (Hz)  
63 125 250 500 1k 2k 4k

79	78	74	74	74	71	72
0	0	0	0	0	0	0

Path:

Distance (-20Log D/Dref) 22 m -30 -30 -30 -30 -30 -30 -30

Temp and Humidity	10.0 C	70 %					
% hard ground	Source: 100%	Receiver: 100%	Middle: 100%				
Excess Attenuation (includes spatial factor)	3	3	3	3	3	3	2
Barrier Attenuation (over)	0	0	0	0	0	0	0

Receiver: 3 Edificio habitacional de 6 pisos ubicado al sector sur-ponie

Location 28.0 12.0 6.5

Lp from this path dBA52

52 51 47 47 47 44 44

Criteria dBA55  
Atten required for this source  
Lp from all paths dBA58

76	66	59	53	50	49	49
-24	-15	-12	-6	-3	-5	-5
64	64	61	55	50	45	45



**Minerva 5.1 April 2008**

**Marshall Day Acoustics**

Job No : P3539  
Name : Piccola Italia Prov  
Date : 22-02-16  
Initials : IVM  
File name : Piccola Nocturno - puntual.mrv  
Calc Sheet No. : 12

Calculation Title : F4P3

Date file created : 28-02-2016

Date last modified : 02-Mar-16

**ISO9613 Propagation Model**

**Free to Free Field Transmission Calculation**

**Source : 4**

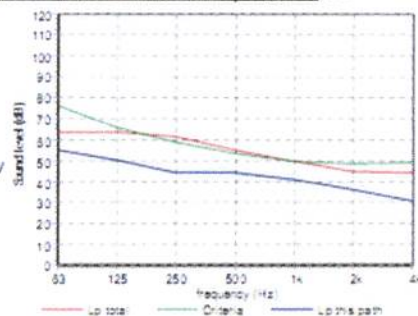
Title : Fuente D: Enfriador

Origin of data: Terreno medido a 1 [m]

	x	y	z
Location	29.3	35.9	4.0

Total Source level L<sub>pf</sub> 74 dBA

Insertion Loss:



**Octave band Centre Frequency (Hz)**

**63 125 250 500 1k 2k 4k**

	63	125	250	500	1k	2k	4k
Total Source level L <sub>pf</sub> 74 dBA	83	78	72	72	69	64	59
Insertion Loss:	0	0	0	0	0	0	0

**Path:**

Distance (-20Log D/Dref) 24 m -31 -31 -31 -31 -31 -31 -31

Temp and Humidity 10.0 C 70 %

% hard ground Source: 100% Receiver: 100% Middle: 100%

Excess Attenuation (includes spatial factor)	3	3	3	3	3	3	2
--	---	---	---	---	---	---	---

Barrier Attenuation (over)	0	0	0	0	0	0	0
----------------------------	---	---	---	---	---	---	---

**Receiver: 3 Edificio habitacional de 6 pisos ubicado al sector sur-ponie**

Location 28.0 12.0 6.5

**Lp from this path dBA46**

**55 50 44 44 41 36 31**

Criteria dBA55

76 66 59 53 50 49 49

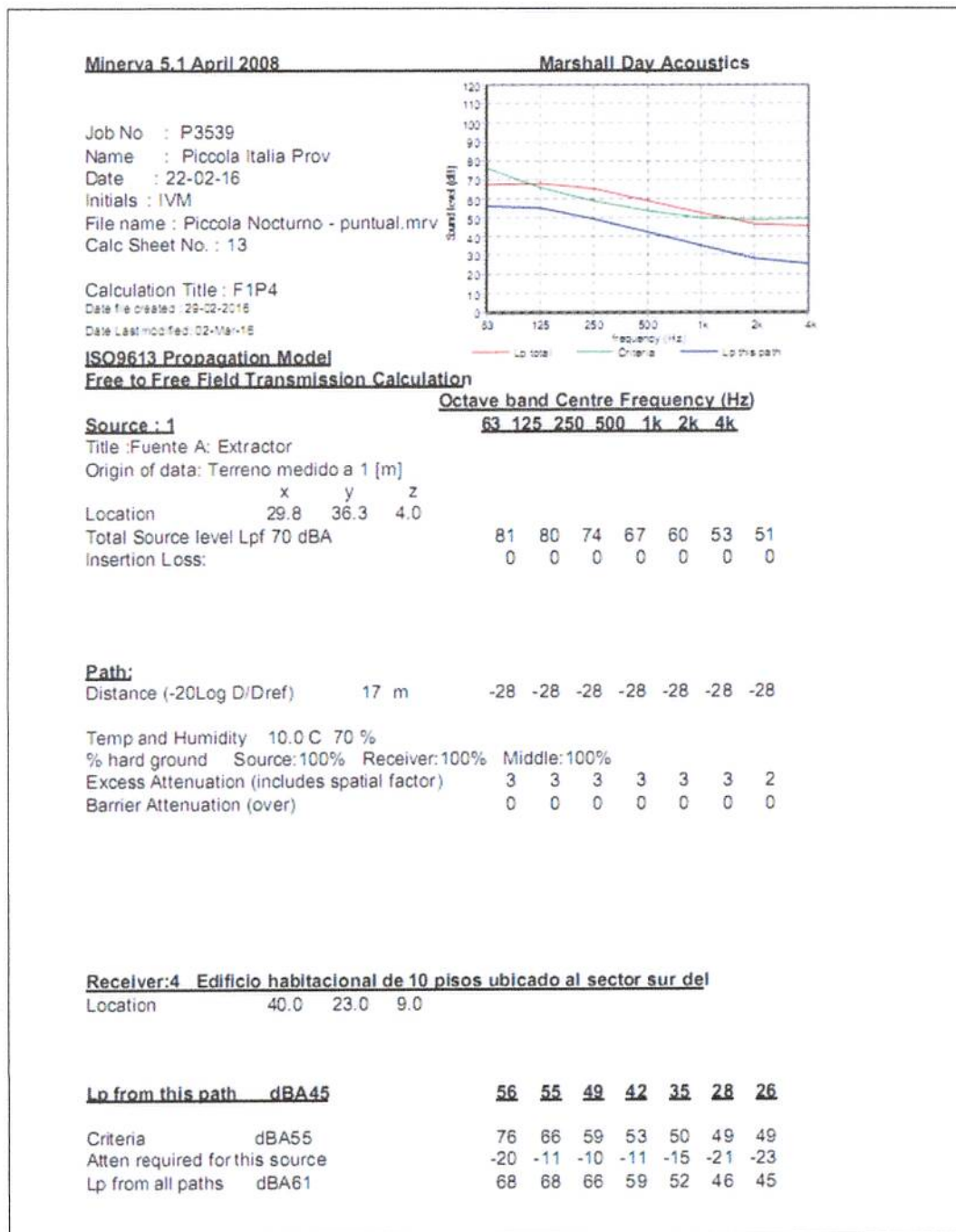
Atten required for this source

-21 -16 -14 -9 -9 -13 -18

Lp from all paths dBA58

64 64 61 55 50 45 45

**Punto 4:**



**Minerva 5.1 April 2008**

**Marshall Day Acoustics**

Job No : P3539  
Name : Piccola Italia Prov  
Date : 22-02-16  
Initials : IVM  
File name : Piccola Nocturno - puntual.mrv  
Calc Sheet No. : 14

Calculation Title : F2P4  
Date file created : 29-02-2016  
Date last modified : 02-Mar-16

**ISO9613 Propagation Model**

**Free to Free Field Transmission Calculation**

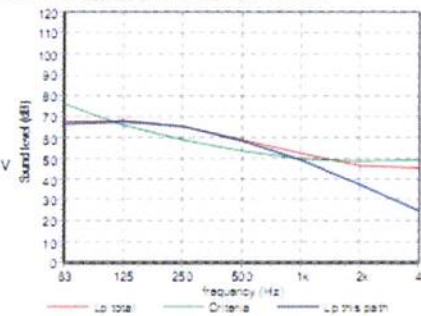
**Source : 2**

Title : Fuente B: Chimenea extractor  
Origin of data: Terreno medido a 1 [m]

	x	y	z
Location	31.9	31.5	7.0

Total Source level L<sub>pf</sub> 82 dBA

Insertion Loss:



**Octave band Centre Frequency (Hz)**

**63 125 250 500 1k 2k 4k**

	88	89	87	80	71	59	47
	0	0	0	0	0	0	0

**Path:**

Distance (-20Log D/Dref)	12 m	-25	-25	-25	-25	-25	-25

Temp and Humidity 10.0 C 70 %

% hard ground Source: 100% Receiver: 100% Middle: 100%

Excess Attenuation (includes spatial factor)	3	3	3	3	3	3	3
--	---	---	---	---	---	---	---

Barrier Attenuation (over)	0	0	0	0	0	0	0
----------------------------	---	---	---	---	---	---	---

**Receiver: 4 Edificio habitacional de 10 pisos ubicado al sector sur del**

Location	40.0	23.0	9.0

**Lp from this path dBA60**

**66 67 65 58 49 37 25**

Criteria dBA55	76	66	59	53	50	49	49
----------------	----	----	----	----	----	----	----

Atten required for this source	-10	1	7	5	-1	-11	-24
--------------------------------	-----	---	---	---	----	-----	-----

Lp from all paths dBA61	68	68	66	59	52	46	45
-------------------------	----	----	----	----	----	----	----



Minerva 5.1 April 2008

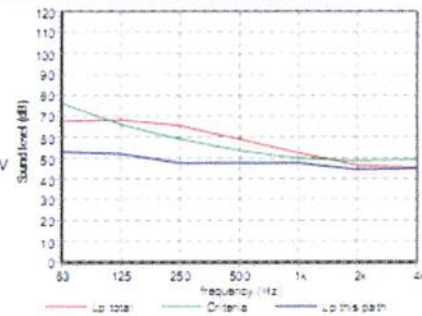
Marshall Day Acoustics

Job No : P3539  
Name : Piccola Italia Prov  
Date : 22-02-16  
Initials : IVM  
File name : Piccola Nocturno - puntual.mrv  
Calc Sheet No. : 15

Calculation Title : F3P4  
Date file created : 28-02-2016  
Date last modified : 02-Mar-16

ISO9613 Propagation Model

Free to Free Field Transmission Calculation



Source : 3

Title : Fuente C: Enfriadores  
Origin of data: Terreno medido a 1 [m]  
Location  

	x	y	z
Location	23.3	33.7	4.0

 Total Source level Lpf 79 dBA  
 Insertion Loss:

Octave band Centre Frequency (Hz)  
63 125 250 500 1k 2k 4k

79	78	74	74	74	71	72
0	0	0	0	0	0	0

Path:

Distance (-20Log D/Dref) 20 m -29 -29 -29 -29 -29 -29 -29

Temp and Humidity 10.0 C 70 %  
 % hard ground Source:100% Receiver:100% Middle:100%  
 Excess Attenuation (includes spatial factor) 3 3 3 3 3 3 2  
 Barrier Attenuation (over) 0 0 0 0 0 0 0

Receiver:4 Edificio habitacional de 10 pisos ubicado al sector sur del

Location 40.0 23.0 9.0

Lp from this path dBA53

53 52 48 48 48 45 45

Criteria dBA55  
 Atten required for this source  
 Lp from all paths dBA61

76	66	59	53	50	49	49
-23	-14	-11	-6	-2	-4	-4
68	68	66	59	52	46	45

**Minerva 5.1 April 2008**

**Marshall Day Acoustics**

Job No : P3539  
Name : Piccola Italia Prov  
Date : 22-02-16  
Initials : IVM  
File name : Piccola Nocturno - puntual.mrv  
Calc Sheet No. : 16

Calculation Title : F4P4  
Date file created : 29-02-2016  
Date last modified : 02-Mar-16

**ISO9613 Propagation Model**

**Free to Free Field Transmission Calculation**

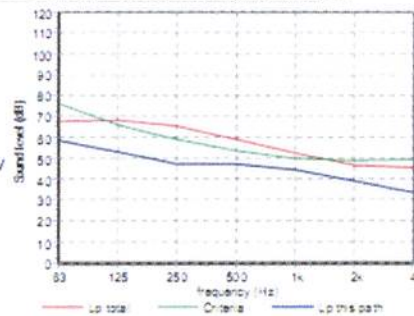
**Source : 4**

Title : Fuente D: Enfriador  
Origin of data: Terreno medido a 1 [m]

	x	y	z
Location	29.3	35.9	4.0

Total Source level Lpf 74 dBA

Insertion Loss:



**Octave band Centre Frequency (Hz)**

**63 125 250 500 1k 2k 4k**

	83	78	72	72	69	64	59
	0	0	0	0	0	0	0

**Path:**

Distance (-20Log D/Dref) 17 m -28 -28 -28 -28 -28 -28 -28

Temp and Humidity 10.0 C 70 %

% hard ground Source: 100% Receiver: 100% Middle: 100%

Excess Attenuation (includes spatial factor)

Barrier Attenuation (over)

	3	3	3	3	3	3	2
	0	0	0	0	0	0	0

**Receiver: 4 Edificio habitacional de 10 pisos ubicado al sector sur del**

Location 40.0 23.0 9.0

**Lp from this path dBA49**

**58 53 47 47 44 39 34**

Criteria dBA55

Atten required for this source

Lp from all paths dBA61

	76	66	59	53	50	49	49
	-18	-13	-12	-6	-6	-10	-15
	68	68	66	59	52	46	45

## **ANEXO III CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN**



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN SONÓMETRO RION NL-52

**Scantek, Inc.**  
CALIBRATION LABORATORY

ISO 17025: 2005, ANSI/NCSL Z540:1994 Part 1  
ACCREDITED by NVLAP (an ILAC MRA signatory)

**NVLAP**<sup>®</sup>

NVLAP Lab Code: 200625-0

### Calibration Certificate No.33355

Instrument: **Sound Level Meter**  
Model: **NLS2**  
Manufacturer: **Rion**  
Serial number: **00131626**  
Tested with: **Microphone UC-59 s/n 04662**  
**Preamplifier NH-25 s/n 21570**  
Type (class): **1**  
Customer: **Gerard Ingeniería Acústica SpA.**  
Tel/Fax: **+56 (2) 2225 7000 /**

Date Calibrated: **3/2/2015** Cal Due:  
Status: 

Received	Sent
<b>X</b>	<b>X</b>

  
In tolerance: **X**  
Out of tolerance:  
See comments:  
Contains non-accredited tests: **Yes X No**  
Calibration service: **Basic X Standard**  
Address: **Villaseca 21, Oficina 1105**  
**Ñuñoa, Santiago, Chile**

Tested in accordance with the following procedures and standards:  
Calibration of Sound Level Meters, Scantek Inc., Rev. 6/22/2012  
SLM & Dosimeters – Acoustical Tests, Scantek Inc., Rev. 7/6/2011

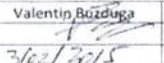
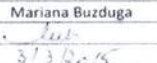
Instrumentation used for calibration: Nor-1504 Norsonic Test System:

Instrument - Manufacturer	Description	S/N	Cal. Date	Traceability evidence	Cal. Due
				Cal. Lab / Accreditation	
483B Norsonic	SME Cal Unit	25747	Jul 2, 2014	Scantek, Inc. / NVLAP	Jul 2, 2015
DS-360 SRS	Function Generator	61646	Nov 11, 2014	ACR Env. / A2LA	Nov 11, 2016
34401A Agilent Technologies	Digital Voltmeter	MY41022043	Nov 11, 2014	ACR Env. / A2LA	Nov 11, 2015
DPI 141-Druck	Pressure Indicator	790/00-04	Nov 18, 2014	ACR Env. / A2LA	Nov 18, 2016
HMP233-Vaisala Oyj	Humidity & Temp. Transmitter	V3820001	Mar 17, 2014	ACR Env. / A2LA	Sep 17, 2015
PC Program 1019 Norsonic	Calibration software	v. 6.17	Validated Nov 2014	Scantek, Inc.	
1251-Norsonic	Calibrator	30878	Nov 10, 2014	Scantek, Inc. / NVLAP	Nov 10, 2015

Instrumentation and test results are traceable to SI (International System of Units) through standards maintained by NIST (USA) and NPL (UK).

#### Environmental conditions:

Temperature (°C)	Barometric pressure (kPa)	Relative Humidity (%)
24.3	101.21	34.1

Calibrated by:	Valentin Buzduga	Authorized signatory:	Mariana Buzduga
Signature		Signature	
Date	3/2/2015	Date	3/3/2015

Calibration Certificates or Test Reports shall not be reproduced, except in full, without written approval of the laboratory.  
This Calibration Certificate or Test Reports shall not be used to claim product certification, approval or endorsement by NVLAP, NIST, or any agency of the federal government.  
Document stored: Z:\Calibration Lab\SLM 2015\RIONLS2\_00131626\_M1.doc

Page 1 of 2

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CALIBRADOR RION NC-74

**Scantek, Inc.**  
CALIBRATION LABORATORY

ISO 17025: 2005, ANSI/NCSL Z540:1994 Part 1  
ACCREDITED by NVLAP (an ILAC MRA signatory)

**NVLAP**<sup>®</sup>

NVLAP Lab Code: 200625-0

### Calibration Certificate No.33357

Instrument: **Acoustical Calibrator**  
Model: **NC-74**  
Manufacturer: **Rion**  
Serial number: **34235945**  
Class (IEC 60942): **1**  
Barometer type:  
Barometer s/n:

Date Calibrated: **3/2/2015** Cal Due:  
Status: 

Received	Sent
<b>X</b>	<b>X</b>

  
In tolerance: **X**  
Out of tolerance:  
See comments:  
Contains non-accredited tests: **Yes** **X** **No**

Customer: **Gerard Ingeniería Acústica SpA.**  
Tel/Fax: **+56 (2) 2225 7000 /**

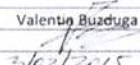
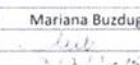
Address: **Villaseca 21, Oficina 1105**  
**Ñuñoa, Santiago, Chile**

Tested in accordance with the following procedures and standards:  
Calibration of Acoustical Calibrators, Scantek Inc., Rev. 10/1/2010

Instrumentation used for calibration: Nor-1504 Norsonic Test System:

Instrument - Manufacturer	Description	S/N	Cal. Date	Traceability evidence Cal. Lab / Accreditation	Cal. Due
483B Norsonic	SME Cal Unit	25747	Jul 2, 2014	Scantek, Inc. / NVLAP	Jul 2, 2015
DS 360 SR5	Function Generator	61646	Nov 11, 2014	ACR Env. / A2LA	Nov 11, 2016
34401A Agilent Technologies	Digital Voltmeter	MY41022043	Nov 11, 2014	ACR Env. / A2LA	Nov 11, 2015
DPI 141 Druck	Pressure Indicator	790/00-04	Nov 18, 2014	ACR Env. / A2LA	Nov 18, 2016
HMP233 Vaisala Oyj	Humidity & Temp. Transmitter	V3820001	Mar 17, 2014	ACR Env. / A2LA	Sep 17, 2015
8903A HP	Audio Analyzer	2514A05691	Dec 12, 2013	ACR Env. / A2LA	Dec 12, 2016
PC Program 1018 Norsonic	Calibration software	v.6.1T	Validated Nov 2014	Scantek, Inc.	-
4134-Bruel&Kjaer	Microphone	906763	Oct 15, 2013	NPL-UK / UKAS	Oct 15, 2015
1203-Norsonic	Preamplifier	14059	Jan 5, 2015	Scantek, Inc. / NVLAP	Jan 5, 2016

Instrumentation and test results are traceable to SI (International System of Units) through standards maintained by NIST (USA) and NPL (UK)

Calibrated by:	Valentin Buzduga	Authorized signatory:	Mariana Buzduga
Signature		Signature	
Date	3/02/2015	Date	3/3/2015

Calibration Certificates or Test Reports shall not be reproduced, except in full, without written approval of the laboratory.  
This Calibration Certificate or Test Reports shall not be used to claim product certification, approval or endorsement by NVLAP, NIST, or any agency of the federal government.  
Document stored as: Z:\Calibration Lab\Cal 2015\RIONNC74-0 5in\_34235945\_M1.doc

Page 1 of 2

## CARTA ACEPTACIÓN ISP CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN SCANTEK SONÓMETRO RION NL-52, CALIBRADOR RION NC-74



SANTIAGO, Junio 25 de 2015.

Sres.  
Gerard Ingeniería Acústica Spa  
Presente.-

Estimados Sres.:

Con relación a vuestra solicitud respecto del pronunciamiento de este Instituto asociado a la conformidad de los certificados de los siguientes equipos: calibrador acústico RION modelo NC-73 NS 11127962, sonómetro RION modelo NL-52 NS 131626 y el calibrador acústico RION modelo NC-74 NS 34235945; respecto del cumplimiento de las exigencias establecidas en la norma técnica 165 sobre certificados de calibración asociada al DS 38/11 del Ministerio del Medioambiente, para equipos nuevos, podemos señalar que dichos dispositivos están en cumplimiento con las exigencias antes señaladas por lo que todas las evaluaciones efectuadas con ese sonómetro y esos calibradores de terreno son válidas en términos metroológicos, hasta que se cumplan los 2 años de vigencia desde la fecha de calibración de cada uno.

Sin otro particular saluda atentamente a usted

INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE  
Departamento de Salud Ocupacional e Higiene Ambiental

RFP

SECCIÓN RUIDO Y VIBRACIONES

  
**ING. MAURICIO SANCHEZ VALENZUELA**

JEFE

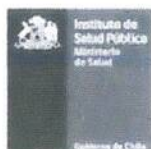
SECCION RUIDO Y VIBRACIONES

MSV:af  
Carta N°02

www.ispch.cl



## CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN ISP SONÓMETRO RION NL-42



### LABCAL – ISP

Laboratorio de Calibración Acústica. Instituto de Salud Pública de Chile.

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PERIÓDICA

Código: SON20150045  
Página 1 de 6 páginas

FABRICANTE SONÓMETRO	: RION
MODELO SONÓMETRO	: NL-42
NÚMERO SERIE SONÓMETRO	: 00546400
MARCA MICRÓFONO	: RION
NÚMERO SERIE MICRÓFONO	: 152915
FECHA CALIBRACIÓN	: 19/08/2015
MODELO MICRÓFONO	: UC-52
CLIENTE	: GERARD INGENIERÍA ACÚSTICA SPA

Juan Carlos Valenzuela I.  
Técnico de calibración

Mauricio Sánchez Valenzuela  
Director Técnico

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA  
INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE  
GERARD INGENIERÍA ACÚSTICA SPA

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%.

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 metroológica aplicada. Se incluye además, una tabla 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 expide.

Laboratorio de Calibración Acústica, Instituto de Salud Pública de Chile  
Marathon 1105 - Ñuñoa - Santiago - Chile  
Tel: (56) 2 225 7000  
www.isp.cl

## CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN ISP CALIBRADOR MARCA RION NC-74



### LABCAL – ISP

Laboratorio de Calibración Acústica. Instituto de Salud Pública de Chile.

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PERIÓDICA

Código: CAL20150031

Página 1 de 1 páginas (más anexos)

CALIBRADOR ACUSTICO	RION
MODELO	NC-74
NÚMERO DE SERIE	34746710
FECHA DE CALIBRACIÓN	20 – 08 – 2015
CLIENTE	GERARD INGENIERÍA ACÚSTICA SPA
PROCEDIMIENTO	IT-512 03-007
TÉCNICO DE CALIBRACIÓN	Juan Carlos Valenzuela I

Signatario autorizado

Mauricio Sánchez V  
Director Técnico

LABORATORIO CALIBRACIÓN ACÚSTICA  
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL  
INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE

Fecha de emisión 20 – 08 – 2015

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%.

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 metrológica aplicada. Se incluye además, una tabla 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 metrológica, tan solo con los apartados de dicha especificación metrológica.

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 expide.

#### • INSTRUMENTACIÓN UTILIZADA PARA LA CALIBRACIÓN

INSTRUMENTO	MARCA	MODELO	N° SERIE	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	CALIBRADO POR
Generador de funciones	STANFORD	DS360	88431	22932	ENAC
Multímetro Digital	AGILENT TECHNOLOGIES	3458A	MY45043808	1-4927618069-1	AGILENT TECHNOLOGIES
Módulo de presión Barométrica	ALMEMO	ED-A612-SA	9040332	56501	SIEMENS CENTRO SA
Microfono Patrón	BRÜEL & KJÆR	4192	2686091	C0907464	DANAK

Laboratorio de Calibración Acústica. Instituto de Salud Pública de Chile

Marathon 1000, Ñuñoa - Santiago - Chile  
Tel: (56 - 2) 2575 55 61  
www.isp.cl