

LÍNEA BASE DE RUIDO Y VIBRACIÓN

Parque Híbrido Eólico, Solar y Almacenamiento de Energía Las Quintas (PHLQ)

Comunas de San Pedro y Litueche – Regiones Metropolitana y del

Código Doc.:	Versión	Fecha	Ejecutor	Revisor	Aprobador	Descripción
LBRV9930-02-26.docx	01	04-11-2025	RSB	CR	MSL	Informe Inicial
	02	06-03-2026	ICR	CR	MSL	Revisión

25 AÑOS | Sustentable s.a.
Asesoría y gestión ambiental

Ruido Ambiental
servicios de acústica & vibraciones

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 5

2. OBJETIVOS 5

2.1 Objetivo General 5
2.2 Objetivos Específicos 5

3. MARCO REGULATORIO 6

3.1 Ruido Humanos 6
3.1.1 Maquinarias y equipos 6
3.1.2 Guía para la Aplicación del D.S. N°38/2011 del MMA en Parques Eólicos 7
3.1.3 Fuente Móviles: FTA Reporte N°0123-2018 8
3.2 Fauna Nativa: Criterio de Evaluación en el SEIA – SEA 2022 10
3.3 Vibración 11
3.3.1 Criterio Daño Estructural: FTA Report N° 0123-2018 12
3.3.2 Criterio Molestias Sobre la Comunidad: FTA Report N° 0123-2018 12

4. DESCRIPCIÓN DE PROYECTO 14

5. METODOLOGÍA 16

5.1 Área de Influencia 16
5.2 Identificación de Receptores 16
5.3 Procedimiento de Mediciones de Ruido 17
5.3.1 Muestreo Discreto de Ruido Conforme al D.S. N°38/11 del MMA 17
5.3.2 Mediciones continuas Guía para la aplicación del DS N°38 proyectos de parques eólicos 17
5.3.3 Procedimiento de Medición de Vibraciones 18
5.4 Instrumental 18
5.4.1 Ruido 18
5.4.2 Vibración 19

6. RESULTADOS - HUMANOS 19

6.1 Área de Influencia 19
6.1.1 Ruido 19
6.1.2 Vibraciones (Maquinaria) 21
6.2 Identificación de Receptores 22
6.2.1 Asentamientos Humanos 22

6.2.1.1 Puntos Receptores – Mediciones discretas 22
6.2.1.2 Puntos de Mediciones Continuas: Guía para la aplicación del D.S. N°38 proyectos de parques eólicos 32
6.3 Niveles Basales de Ruido 36
6.3.1 Muestreo Discreto 36
6.3.2 Niveles de Ruido de Fondo – Muestras Continuas para Evaluación de Parque Eólico 38
6.4 Niveles de vibración medidos 40
6.5 Límites Máximos Permisibles 41
6.5.1 Ruido 41
6.5.1.1 Fase de Construcción 41
6.5.1.2 Fase de Operación 43
6.5.2 Vibración 45
7. RESULTADOS - FAUNA 46
7.1 Área de Influencia de Ruido 46
7.2 Identificación de Receptores 48
7.2.1 Fauna 48
7.3 Niveles Basales de Ruido 50
7.3.1.1 Fauna Nativa 50
8. CONCLUSIONES 54
9. REFERENCIAS 55
10. ANEXOS 55
10.1 Certificados de Calibración 55
10.2 Muestras de Registros Continuos 55

TABLAS

Tabla 1: Límites Máximos Permisibles según D.S. N° 38/11 del MMA. 6
Tabla 2. Rangos de velocidad de viento para la evaluación de los niveles de ruido generados por la operación del Parque Eólico 8
Tabla 3: Categorías de Usos de Suelo y Descriptores para Criterios de Impacto FTA 9
Tabla 4. Criterio FTA para evaluación daño estructural por vibraciones. 12
Tabla 5. Criterio FTA Para evaluación de Molestia. 13
Tabla 6. Rangos de velocidad de viento para la evaluación del ruido en proyectos de parques eólicos. 17
Tabla 7 Zonificación de Receptores y homologación según D.S. N°38/11. 23

Tabla 8. Descripción, altura y coordenadas de Receptores humanos..... 24
Tabla 9. Registro Fotográfico receptores..... 25
Tabla 10. Descripción y coordenadas de puntos de medición Registros Continuos. 34
Tabla 11. Registro Fotográfico puntos Registros continuos..... 35
Tabla 12. Niveles de ruido de fondo, período diurno. 36
Tabla 13. Niveles de ruido de fondo, período nocturno. 37
Tabla 14. Rangos de velocidad de viento para la evaluación del ruido en proyectos de parques eólicos. 38
Tabla 15. Niveles de ruido de fondo obtenidos a partir de los registros continuos de ruido, periodo diurno. 39
Tabla 16. Niveles de ruido de fondo obtenidos a partir de los registros continuos de ruido, periodo nocturno. 39
Tabla 17. Niveles de Vibración (Lv) medidos en receptores..... 40
Tabla 18. Determinación de Límites Máximos Permisibles, periodo diurno – Fase de construcción. 41
Tabla 19. Determinación de Límites Máximos Permisibles, periodo nocturno – Fase de construcción. 42
Tabla 20. Determinación de Límites Máximos Permisibles, periodo diurno – Fase de Operación 43
Tabla 21. Determinación de Límites Máximos Permisibles, periodo nocturno – Fase de Operación 44
Tabla 22. Límites Niveles Vibración. 45
Tabla 23. Descripción de hábitats de relevancia para fauna silvestre. 49
Tabla 24. Descripción y coordenadas de puntos de medición de fauna..... 50
Tabla 25. Registro Fotográfico puntos Fauna. 50
Tabla 26. Niveles de ruido medidos en puntos de Fauna, periodo diurno..... 50
Tabla 27. Niveles de ruido medidos en puntos de Fauna, periodo nocturno..... 51
Tabla 28. Niveles basales en bandas de 1/3 octava de frecuencia, puntos de fauna horario diurno. 51
Tabla 29. Niveles basales en bandas de 1/3 octava de frecuencia, puntos de fauna horario nocturno. 52

FIGURAS

Figura 1: Incrementos Permitidos en Nivel de Ruido Acumulado según criterios FTA 9
Figura 2: Esquema para la evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa 11
Figura 3. Esquema de niveles típicos de vibraciones. 14
Figura 4: Layout del Proyecto 15
Figura 5: Cálculo de la distancia de propagación para el AI de Ruido - Humanos 19
Figura 6: Representación Gráfica del Área de Influencia de Ruido – Humanos 20
Figura 7. Área de influencia de ruido por aerogeneradores e instalaciones durante fase de operación en asentamientos humanos. 21
Figura 8: Representación Gráfica del Área de Influencia de Vibraciones – Humanos 22
Figura 9: IPT Vigente y Puntos Receptores Parque Híbrido 23
Figura 10. Áreas Sensibles de Impacto Acústico. 33
Figura 11. Determinación de puntos de medición continua de ruido. 34
Figura 12: Cálculo de la distancia de propagación para el AI de Ruido - Fauna..... 46
Figura 13: Representación Gráfica del Área de Influencia de Ruido – Fauna 47
Figura 14. Área de influencia de ruido por aerogeneradores e instalaciones durante fase de operación en Fauna. 48
Figura 15. Ubicación del Proyecto, Puntos de medición y Hábitats relevantes de Fauna Nativa..... 49

1. INTRODUCCIÓN

La presente línea de base tiene por objeto caracterizar los niveles de ruido de fondo del entorno del Proyecto "Parque Híbrido Eólico, Solar y Almacenamiento de Energía Las Quintas (PHLQ)" (en adelante el Proyecto, PHLQ, Parque Híbrido, indistintamente), conforme a lo establecido por la Ley N°19.300, y el Artículo N°18 literal e.1) del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (D.S. N°40/2012 del Ministerio del Medio Ambiente).

En conformidad con lo anterior, se presenta la identificación de receptores sensibles que pudiesen verse afectados producto de las emisiones sonoras generadas por las diversas partes, obras y/o acciones del Proyecto, en sus distintas fases y los niveles de ruido asociados a la situación basal.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Obtener los niveles de ruido y vibración basal que caracterizan el entorno del proyecto, mediante puntos de medición representativos de los receptores humanos y fauna nativa identificados, tomando en consideración el área de influencia determinada para cada componente.

2.2 Objetivos Específicos

Los objetivos específicos son los siguientes:

- Determinar el Área de influencia para las condiciones más desfavorables en términos de la emisión y propagación de ruido y vibraciones asociadas al proyecto.
- Identificar sectores habitados dentro del área de influencia estableciendo puntos de medición representativos.
- Establecer puntos de medición de ruido representativos de hábitat relevantes para la Fauna Nativa ubicados dentro del área de influencia, conforme a la información aportada por los especialistas en dicha componente.
- Reportar los niveles basales de ruido y vibración obtenidos mediante instrumental especializado, en los puntos de medición visitados en terreno, bajo los procedimientos detallados en la normativa vigente o normativa de referencia cuando corresponda.

- Establecer los valores máximos permitidos estipulados en la normativa vigente (D.S. Nº38/11 del MMA) para la fase de construcción y abandono del Proyecto, como también la fase de operación del parque, siguiendo para esta última, los criterios establecidos en la Guía del MMA para proyectos de Parque Eólicos[1].

3. MARCO REGULATORIO

3.1 Ruido Humanos

3.1.1 Maquinarias y equipos

En Chile, la emisión de ruido hacia la comunidad se encuentra regulada por la **"Norma de Emisión de Ruido Generados por Fuentes que Indica"** contenida en el Decreto Supremo Nº 38 del año 2011 del **Ministerio del Medio Ambiente** (en adelante D.S. Nº 38/11 MMA)

De acuerdo con su Artículo 1, el objetivo de esta norma es proteger la salud de la comunidad para lo cual establece límites máximos permisibles de ruido aplicables a la emisión exclusiva de toda actividad productiva, comercial, de esparcimiento y de servicios, faenas constructivas y elementos de infraestructura que generen emisiones de ruido con excepción de las actividades expresamente señaladas en el Artículo 5º del mencionado decreto

Los límites de emisión de ruido de acuerdo con el D.S. Nº 38/11 del MMA, expresados en términos del descriptor "Nivel de Presión Sonora Corregido" (NPC), son los que se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 1: Límites Máximos Permisibles según D.S. N° 38/11 del MMA.

Zona	Niveles Máximos Permisibles se Presión Sonora Corregidos (NPC) en dB(A) Lento	
	Horario diurno (de 7 a 21 horas)	Horario Nocturno (de 21 a 7 horas)
I	55	45
II	60	45
III	65	50
IV	70	70
Rural	Menor valor entre: Ruido de Fondo diurno + 10 dB y límite diurno para Zona III	Menor valor entre: Ruido de Fondo nocturno + 10 dB y límite nocturno para Zona III

Fuente: Elaboración propia en base a D.S. N° 38/11 del MMA.

[1] "Guía Para la Aplicación del DS N° 38, para Proyectos de Parques Eólicos En El SEIA" publicada el 2020 por el Ministerio del Medio Ambiente

La evaluación de los Niveles de ruido se efectúa con respecto a la zona donde se sitúe el receptor de acuerdo con las siguientes definiciones:

- 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 Infraestructura.
- Zona Rural: Aquella ubicada al exterior del límite urbano establecido en el Instrumento de Planificación Territorial respectivo.

Cabe señalar que actualmente en Chile, a falta de una normativa específica para Parques Eólicos, es esta misma normativa la que fija el estándar vigente en esta materia, a partir de la Guía de Aplicación presentada en el siguiente apartado.

3.1.2 Guía para la Aplicación del D.S. N°38/2011 del MMA en Parques Eólicos.

De acuerdo con lo anterior, tratándose de receptores emplazados en zona rural, el límite de emisión de la operación conjunta de los aerogeneradores que contempla el Proyecto se determina a partir del nivel de "Ruido de Fondo" característico de cada receptor, estableciéndose la obligatoriedad de que el aporte exclusivo del Proyecto no supere en más de 10 dB el ruido de fondo, con un tope de 65 dB(A) en horario diurno y 50 dB(A) en horario nocturno.

Es importante tener en cuenta que el concepto de ruido de fondo del D.S. N°38/11 del MMA se define como "*aquel ruido que está presente en el mismo lugar y momento de medición de la fuente que se desea evaluar, en ausencia de ésta. Éste corresponderá al valor obtenido bajo el procedimiento establecido en la presente norma*" por lo tanto se desprende que es directamente aplicable a fuentes de ruido existentes y medibles, siendo bastante más compleja su interpretación y aplicación en el contexto de la tramitación ambiental de proyectos futuros.

Al respecto, dada la particularidad de esta fuente de ruido, se consideran los aspectos metodológicos y criterios especificados en la "Guía para la aplicación del D.S. N°38, para proyectos de parques eólicos en el SEIA" publicada el 2020 por el Ministerio del Medio Ambiente, la que entre otros, establece la necesidad de evaluar el cumplimiento de la normativa vigente, considerando 3 valores de ruido de fondo en horario diurno y 3 valores en horario nocturno,

representativos de velocidades de viento a la altura del buje de los aerogeneradores en rangos de 6 a 8 m/s, 8 a 10 m/s y 10 a 12 m/s. Vale decir, se impone demostrar que el Parque Eólico, bajo distintas condiciones de velocidad de viento a la altura de buje, cumple con los correspondientes 6 límites de ruido en cada receptor.

Tabla 2. Rangos de velocidad de viento para la evaluación de los niveles de ruido generados por la operación del Parque Eólico.

Rango	Rango de velocidad de viento en la altura del buje [m/s]
1	6 a 8
2	8 a 10
3	10 a 12

Fuente: Ruido Ambiental Spa.

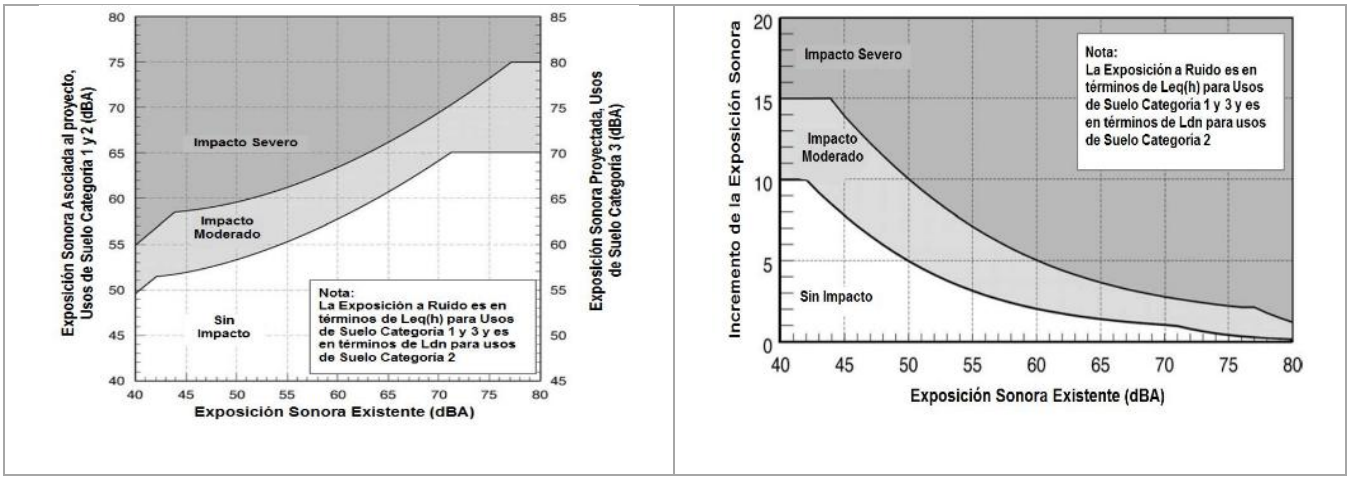
3.1.3 Fuente Móviles: FTA Reporte N°0123-2018

Tal como lo establece el Artículo 5 de la normativa vigente de ruido en Chile, el D.S. N° 38/11 del MMA, la circulación por redes de infraestructura (fuentes móviles), es una de las fuentes excluidas del ámbito de aplicación de dicha normativa. Dado lo anterior, en el contexto del SEIA se han utilizado comúnmente estándares internacionales de referencia para la evaluación de los potenciales impactos de proyectos que involucran la emisión de ruido de este tipo de fuentes. Al respecto, la Administración Federal de Tránsito (Federal Transit Administration) – FTA, de Estados Unidos, publicó en el año 2018 el documento "Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual" FTA Report N° 0123, que actualiza un documento anterior publicado el 2006, que ha sido el criterio más usado los últimos años para la evaluación de proyectos que involucran emisión de ruido por circulación de vehículos por redes de infraestructura.

Cuando se realiza la evaluación del impacto que provocará una modificación del flujo que circula por un camino existente, el citado documento de la FTA define tres magnitudes de impacto en función del incremento atribuible al "Proyecto" respecto del nivel de exposición a ruido existente (antes del proyecto). Estas magnitudes son: a) sin impacto, b) impacto moderado y c) impacto severo como se muestra a continuación.

En la siguiente figura se muestra los gráficos de Incrementos Permitidos en Nivel de Ruido Acumulado según criterios FTA.

Figura 1: Incrementos Permitidos en Nivel de Ruido Acumulado según criterios FTA



Fuente: Figura 4-3 "Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual" – FTA Report N° 0123- 2018.

De acuerdo con lo señalado por el documento de la FTA, el gráfico de la izquierda es aplicable cuando se plantea un proyecto en una zona donde no existe ningún tipo de tránsito vehicular similar al que introducirá el Proyecto, mientras que el gráfico de la derecha corresponde ser usado para proyectos que modifican la geometría o adicionan flujo a corredores existentes, con entornos expuestos al ruido de la circulación por la correspondiente infraestructura de transporte. La principal diferencia es que en el primer caso se regula directamente la exposición sonora asociada al Proyecto, mientras que, en el segundo caso, se regula el incremento que provocará el Proyecto sobre los niveles existentes.

En este sentido, la FTA define categorías de usos de suelo que determinan el grado de sensibilidad de los receptores y la forma de evaluarlos en términos del descriptor acústico a considerar, de acuerdo con la Tabla 3.

Tabla 3: Categorías de Usos de Suelo y Descriptores para Criterios de Impacto FTA

Categoría	Descriptor [dB(A)]	Descripción
1	Exterior, NPSeq (1h)	Zonas que requieren particularmente tranquilidad, incluye anfiteatros al aire libre y pabellones de conciertos, así como Monumentos Históricos Nacionales con uso al aire libre. También se incluyen los estudios de grabación y salas de conciertos.
2	Exterior, LDN	Residencias y edificios donde la gente suele dormir. Esta categoría incluye hogares, hospitales y hoteles donde se supone una sensibilidad importante al ruido durante la noche.
3	Exterior, NPSeq (h)	Equipamientos y usos de suelo similares con actividad principal diurna. Esta categoría incluye escuelas, bibliotecas, teatros e iglesias, donde es importante evitar la interferencia como el habla, la meditación y la concentración en materia de lectura. Lugares para la meditación, cementerios, monumentos, museos, campamentos e instalaciones recreativas también puede ser considerado en esta categoría. Algunos sitios históricos y parques también se incluyen.

Fuente: Tabla 4-3 "Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual" – FTA Report N° 0123- 2018.

Cabe señalar que el manual de la FTA excluye de los sectores sensibles los sitios Industriales. Respecto a la tabla anterior, a continuación, se definen los descriptores señalados:

- NPSeq(1h) es el nivel continuo equivalente registrado durante una hora. Se establece su cálculo durante la hora de mayor tráfico en la ruta o proyecto bajo evaluación.

- Ldn (Nivel Sonoro día-noche) es un nivel sonoro ponderado en 24 horas con una "penalización" de +10 dB para los niveles nocturnos (entre 22:00 y 7:00) asociado a la mayor sensibilidad de los receptores durante dicho período. Comprende por lo tanto el cálculo del nivel total a partir del promedio de 15 horas diurnas y 9 horas nocturnas. El Ldn se determina utilizando la siguiente relación:

$$Ldn = 10 \cdot log\left\{\frac{1}{24}\left((15 \cdot 10^{0.1 \cdot Ld}) + \left(9 \cdot 10^{0.1 \cdot (Ln+10)}\right)\right)\right\}\ dB[A]$$

Donde Ld corresponde al nivel de ruido promedio en horario diurno y Ln al nivel de ruido en horario nocturno. Este descriptor, de acuerdo con la FTA, se utiliza tanto para la caracterización de la exposición existente como del aporte del proyecto o fuente a evaluar.

3.2 Fauna Nativa: Criterio de Evaluación en el SEIA – SEA 2022

Para la evaluación de la emisión de ruido asociado a la ejecución del Proyecto en fauna nativa, se aplican los criterios indicados en el documento "Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa" publicado por el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), en diciembre de 2022.

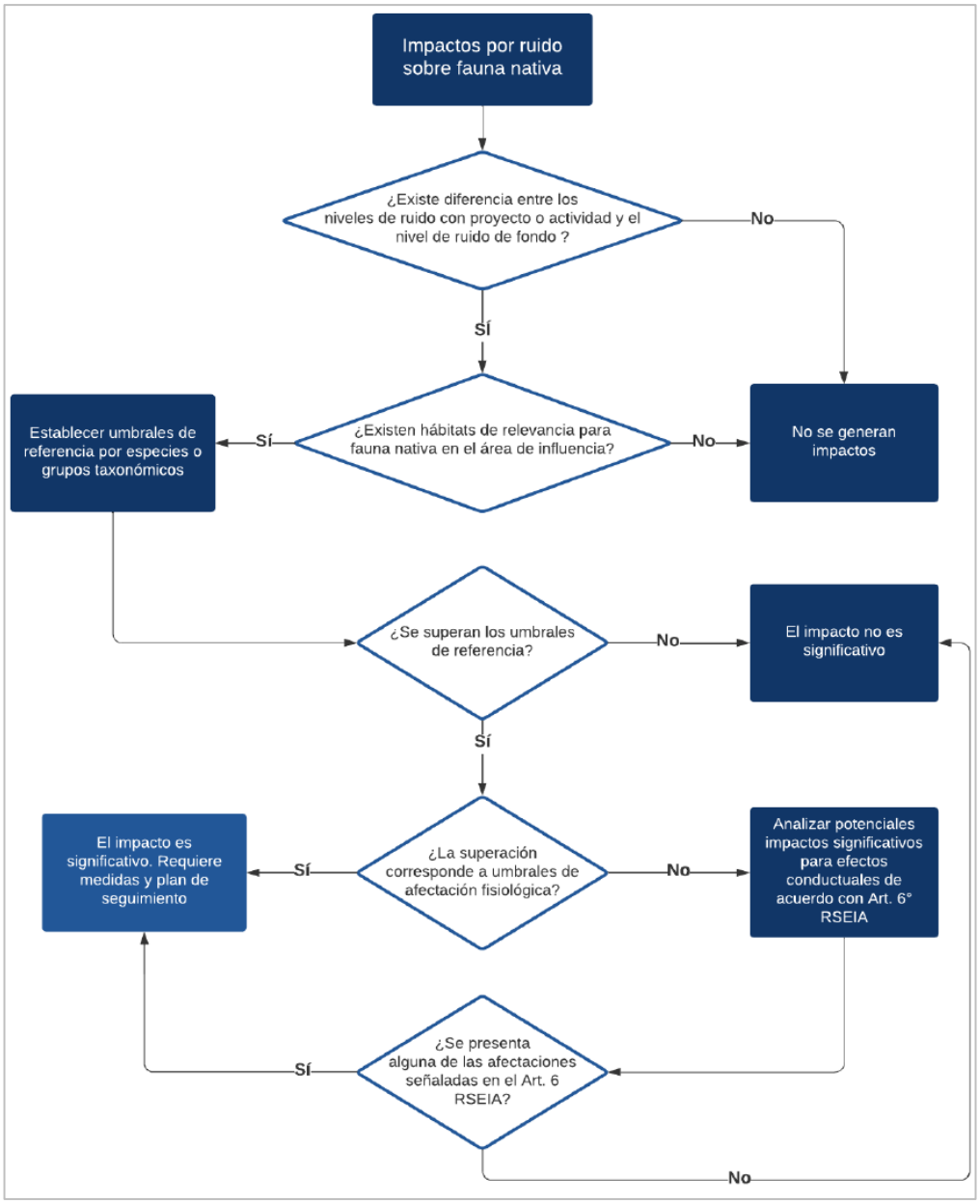
De acuerdo con lo señalado en la letra e) del artículo 6° del Reglamento del SEIA, con el objetivo de evaluar si el proyecto o actividad genera un impacto asociado a ruido en fauna nativa, **se deberá considerar la diferencia entre los niveles de ruido estimados con proyecto y el nivel de ruido de fondo representativo y característico del entorno donde se concentre fauna nativa** asociada a hábitats de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación.

En caso de que los niveles estimados se encuentren sobre los niveles de ruido existentes, para determinar si existe impacto significativo, deberán compararse con los umbrales de afectación de referencia para efectos fisiológicos específicos para cada especie, los cuales serán determinados según la especie evaluada, la fuente de ruido y el efecto adverso asociado.

En el caso que el nivel de exposición a ruido sea superior a los umbrales de afectación asociados a efectos conductuales, deberá analizarse los potenciales impactos sobre las especies evaluadas en función de lo señalado en el artículo 6° del Reglamento del SEIA (afectación a la permanencia, alteración de la capacidad de regeneración, y alteración de las condiciones para la presencia y desarrollo de las especies). En caso de existir una de estas afectaciones, se considerará como impacto significativo.

La evaluación de impacto sobre fauna se realiza en base flujograma presentado en la Figura 2.

Figura 2: Esquema para la evaluación de impactos por ruido sobre fauna nativa



Fuente: Guía SEA "Criterio De Evaluación En SEIA Evaluación De Impactos Por Ruido Sobre Fauna Nativa"

3.3 Vibración

Considerando la ausencia de una norma en Chile que permita regular las vibraciones de índole ambiental, en cumplimiento a lo establecido en el literal b) del Art. N°5 del Reglamento del SEIA, y en base a los criterios señalados en la guía para el "Uso de Normas de Referencia" publicada por el SEA en diciembre de 2024, se utiliza para estos fines el documento "Transit Noise and Vibration- Impact Assessment Manual" de la Federal Transit Administration (FTA) de

Estados Unidos. Este documento establece valores para la estimación y evaluación del daño estructural a partir de Velocidad Peak de Partícula (PPV) y para la evaluación de posibles efectos sobre la salud de las personas generada por vibraciones en términos del Nivel de Velocidad de vibración (Lv).

3.3.1 Criterio Daño Estructural: FTA Report N° 0123-2018

En la siguiente tabla, se presentan los límites definidos en la FTA para cada categoría de edificación.

Tabla 4. Criterio FTA para evaluación daño estructural por vibraciones.

Categoría de edificación		PPV [pulgadas/s]	Lv aprox. [VdB][2] (Velocidad RMS)
I	Hormigón armado, acero o madera (sin yeso)	0,5	102
II	Ingeniería de hormigón y albañilería (sin yeso)	0,3	98
III	Construcciones livianas de madera y edificios de mampostería	0,2	94
IV	Edificios extremadamente susceptibles a daño por vibración	0,12	90

Fuente: Tabla 7-5, Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual, FTA 2018.

El nivel de velocidad de vibración expresado en decibeles (VdB), Lv, está dado por:

$$Lv = 20 \log\left(\frac{v}{v_{ref}}\right)$$

Donde:
v: Velocidad de vibración RMS
$v = \frac{PPV}{Factor\ de\ Cresta}$
V_{ref}: Velocidad de referencia $(1x10^{-6}\ pulgadas/s)$.

3.3.2 Criterio Molestias Sobre la Comunidad: FTA Report N° 0123-2018

Por otra parte, esta normativa hace referencia al "Criterio de Molestia" el cual está relacionado con los niveles de vibración transmitidos por el suelo, cuya influencia y percepción puede generar "molestia" en receptores humanos influenciados.

En la siguiente tabla se establecen límites según el tipo de uso de suelo, los cuales se clasifican en: altamente sensibles, residencial e institucional. Adicionalmente, el criterio general de FTA considera la cantidad de eventos vibratorios diarios y los clasifica en eventos frecuentes, ocasionales e infrecuentes.

[2] Valores VdB ref 1 micro-pulgadas/s. PPV: Velocidad Peak de Partículas.

Tabla 5. Criterio FTA Para evaluación de Molestia.

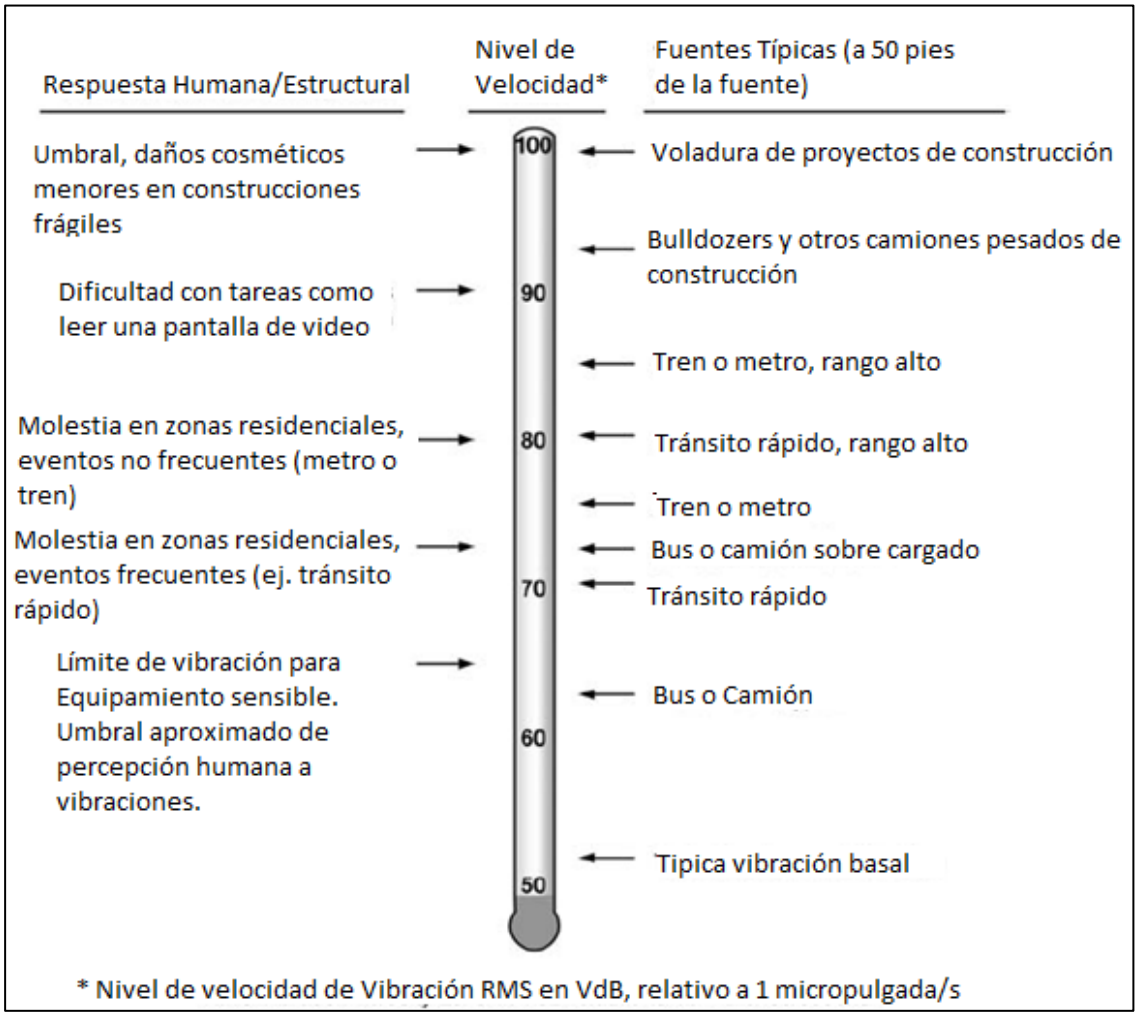
Categoría uso de suelo	Nivel de impacto de vibraciones (L_v) [VdB] (Ref: 1 [µpulgadas/s])		
	Eventos frecuentes[1]	Eventos ocasionales[2]	Eventos no frecuentes[3]
Categoría 1: Edificios donde son esenciales bajos ambientes de vibración para operaciones internas (Instrumental hospitalario, laboratorios de investigación, etc.)	65	65	65
Categoría 2: Residencias o edificaciones donde normalmente duerme gente.	72	75	80
Categoría 3: Usos de suelo institucionales prioritariamente diurno (Escuelas, Iglesias, etc.)	75	78	83
1. Eventos frecuentes se refiere a más de 70 eventos de vibración ocasionado por la misma fuente en un día.			
2. Eventos ocasionales se refiere entre 30 y 70 eventos de vibración ocasionado por la misma fuente en un día.			
3. Eventos no frecuentes se refiere a menos de 30 eventos de vibración ocasionado por la misma fuente en un día.			

Fuente: Tabla 6-3, Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual, FTA 2018.

El mayor interés de la evaluación de las vibraciones por maquinaria se concentra sobre el daño en edificaciones, por lo que los estudios se realizan en términos de la Velocidad Peak de Partículas (PPV por sus siglas en inglés). Sin embargo, el estudio de las vibraciones relacionadas a la molestia generalmente está relacionado a los valores de niveles de velocidad Raíz Media Cuadrática (RMS por sus siglas en inglés). La relación entre PPV y la velocidad RMS es expresada en términos del "Factor de Cresta", definido como la razón entre la amplitud PPV y la amplitud RMS.

Las vibraciones no son un fenómeno que los humanos sienten a diario. El nivel de velocidad de vibraciones "basal" o "de fondo" en áreas residenciales usualmente es 50 VdB o menor, muy por debajo del umbral de percepción del ser humano el cual se encuentra alrededor de 65 VdB. Algunos niveles típicos de percepción humana se presentan en la siguiente figura.

Figura 3. Esquema de niveles típicos de vibraciones.



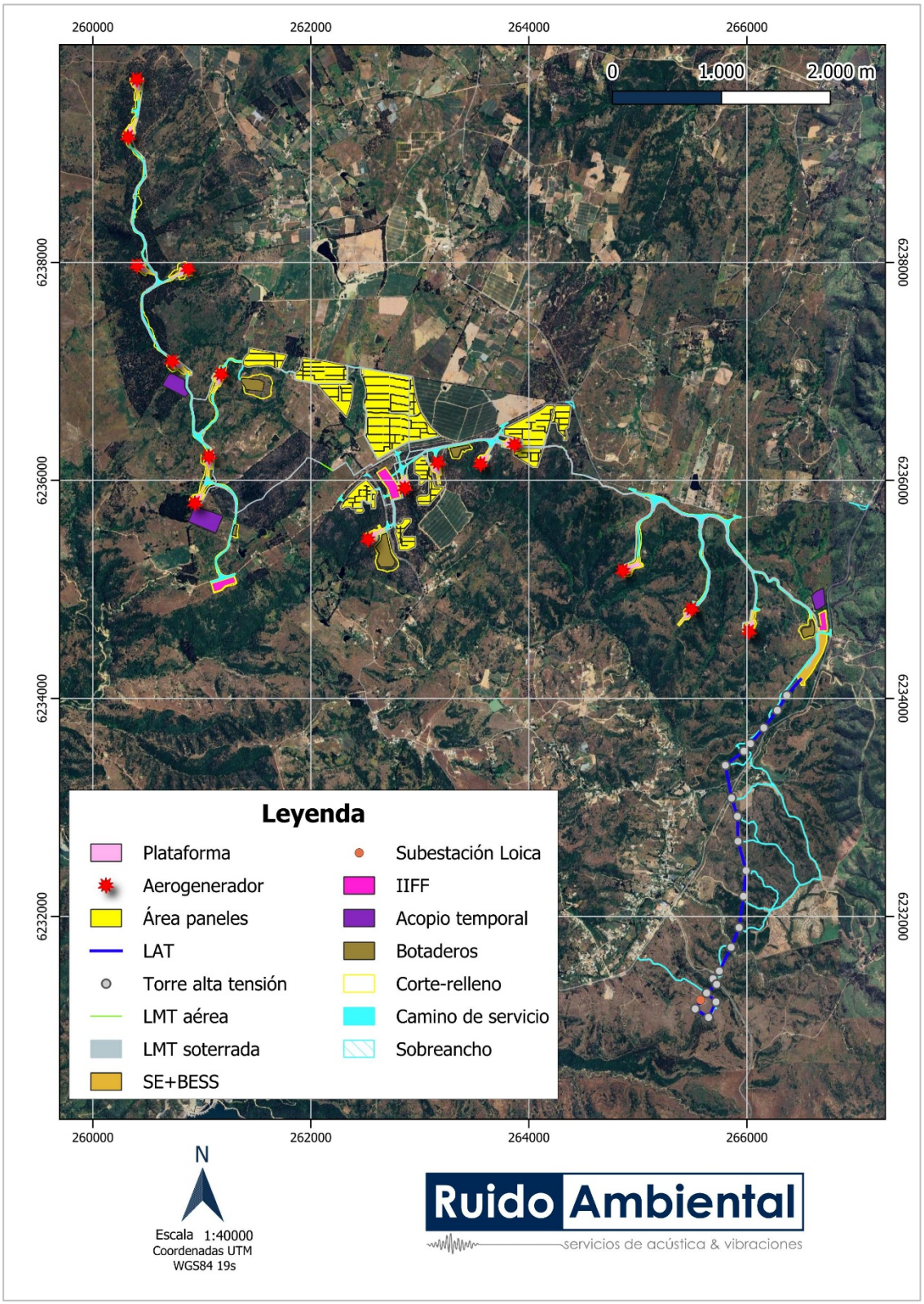
Fuente: Figura 5-4, Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual, FTA 2018.

4. DESCRIPCIÓN DE PROYECTO

El Proyecto denominado Parque Eólico-Híbrido Las Quintas", ubicado en las comunas de San Pedro, Región Metropolitana y Litueche Región de O'Higgins, consiste en un conjunto de Parque eólico y Parque Fotovoltaico.

La siguiente figura muestra el Layout del Proyecto.

Figura 4: Layout del Proyecto



Fuente: Descripción del Proyecto.

5. METODOLOGÍA

5.1 Área de Influencia

De acuerdo con los criterios establecidos en la "Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Ruido y Vibración en el SEIA", el área de influencia (en adelante AI) se define como la distancia en la cual los niveles proyectados se igualan al menor de los niveles que caracterizan la situación basal. En dicha guía se señala también que el AI debe ser definida de acuerdo con lo establecido en la normativa ambiental aplicable. De acuerdo con lo anterior, el área de influencia de ruido y vibración se obtiene con la siguiente metodología:

- Se considera, para la componente ruido, la suma energética de los niveles de todas las maquinarias que conforman el frente de trabajo más desfavorable del proyecto, y para el caso de vibraciones, el nivel asociado a la maquinaria de mayor emisión.
- Como nivel característico de la situación basal, en caso de contar con mediciones en terreno, se selecciona el menor nivel de ruido de fondo y el menor nivel de vibración obtenidos en terreno. Si no se dispone de mediciones, se considera la recomendación de la guía del SEA que corresponde a un nivel de 25 dBA (atribuible a una zona rural extremadamente silenciosa) para el caso de ruido y la vibración natural del terreno, consignada en el documento de la FTA en 50 VdB.
- Para la componente ruido, se efectúa un cálculo teórico simple mediante la aplicación web "noisetool.net", que utiliza el algoritmo de la norma ISO 9613.2-2024, bajo condiciones desfavorables de propagación sonora, determinando la distancia a la que el nivel de la fuente emisora decae hasta el nivel basal considerado.

Para la componente vibración, se aplican los modelos de propagación descritos en el documento de referencia de la FTA de Estados Unidos obteniendo como resultado la distancia a la que el nivel de emisión decae hasta el valor basal señalado.

5.2 Identificación de Receptores

Para la identificación de receptores humanos se considera la definición de contenida en el D.S. N° 38/11 del MMA que señala: "*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*".

La identificación de receptores toma como referencia la extensión del área de influencia calculada, ejecutando preliminarmente una inspección de las imágenes satelitales del entorno del proyecto disponibles en Google Earth, identificando sectores potencialmente habitados, los que son corroborados en la visita a terreno.

Al existir asentamientos humanos con características homogéneas, se definen puntos representativos y desfavorables considerando la menor distancia hacia el área del proyecto.

5.3 Procedimiento de Mediciones de Ruido

5.3.1 Muestreo Discreto de Ruido Conforme al D.S. N°38/11 del MMA

El parámetro considerado más adecuado para efectos de caracterizar el ambiente sonoro actual como referencia es el "ruido de fondo" definido en el D.S. N° 38/11 del MMA, el cual establece que se debe medir el parámetro NPSeq(A) en forma continua, descartando los ruidos ocasionales tales como pasos de vehículos cercanos, ladridos de perros cercanos, etc., obteniendo su valor cada 5 minutos hasta la estabilización de la lectura (diferencia aritmética entre dos registros consecutivos menor o igual a 2 dB), considerando como valor el último de los niveles registrados.

Para la caracterización de los niveles basales en hábitat relevantes para la fauna, se aplica referencialmente el mismo procedimiento señalado para la obtención de los niveles de ruido de fondo.

5.3.2 Mediciones continuas Guía para la aplicación del DS N°38 proyectos de parques eólicos

Los proyectos eólicos presentan singularidades que los hacen particularmente complejos de evaluar acústicamente, ya que el nivel máximo de ruido que el proyecto puede generar en zonas rurales, sobre la comunidad, depende del nivel de ruido de fondo más 10 dBA, sin embargo, la emisión de ruido de los aerogeneradores está condicionado a la velocidad de viento y a la altura de buje, por ende, la línea base de ruido también debe considerar dicha velocidad de viento para que sea representativa. Por lo tanto, como el límite normativo quedará definido por los niveles de ruido fondo, una correcta evaluación debe considerar el efecto del viento sobre la medición para que represente la condición existente cuando entren en operación los aerogeneradores.

El Ministerio de Medio Ambiente (MMA), elaboró en marzo del 2020 una Guía para la aplicación del D.S. N°38, para proyectos de parques eólicos en el SEIA que contempla lo anteriormente señalado. En particular, se efectuaron mediciones de ruido en receptores sensibles (a una altura entre 1,2 y 1,5 metros) cuando en los aerogeneradores se obtengan velocidades de operación (velocidades de viento entre 6 y 12 m/s). De esta forma se registraron los Niveles Equivalentes de Ruido (NPSeq), cuando a la altura del buje de los aerogeneradores proyectados, se obtuvieron velocidades de viento entre 6 y 12 m/s (ver Tabla 6), en conformidad con el procedimiento señalado en el D.S. N°38/11 del MMA para medir ruido de fondo.

Tabla 6. Rangos de velocidad de viento para la evaluación del ruido en proyectos de parques eólicos.

Rango	Rango de velocidad de viento en la altura del buje [m/s]
1	6 a 8
2	8 a 10
3	10 a 12

Fuente: Elaboración propia.

En base a lo mencionado, para la obtención de los niveles de ruido de fondo asociados a los diferentes rangos de velocidad de viento, se realizaron mediciones continuas de ruido en cuatro (3) puntos de medición, entre los días 01 de septiembre y 25 de septiembre del año 2025 y, en paralelo, se registró la velocidad de viento a la altura de buje.

5.3.3 Procedimiento de Medición de Vibraciones

Con el objetivo de caracterizar niveles basales de vibraciones representativos de los receptores identificados, en cada punto se aplica referencialmente el procedimiento de medición definido por el documento técnico de la FTA de Estados Unidos"Transit Noise and Vibration Impact Assesment Manual", de la Federal Transit Administration (FTA) de Estados Unidos publicada en mayo de 2018, tanto en horario diurno como nocturno.

Se efectuaron mediciones basales en los receptores representativos, obteniendo niveles de vibración en términos de VdB como promedio de muestras efectuadas en conjunto con las mediciones de ruido, mediante instrumental especializado. La metodología de medición consiste en realizar registros cada un segundo durante un intervalo de 10 minutos, mediante un acelerómetro dispuesto en una estaca o plataforma metálica que es enterrada en el piso aproximadamente 10 cm.

5.4 Instrumental

Todos los instrumentos utilizados cuentan con su certificado de calibración vigente tal como se acredita en el Apéndice 1.

5.4.1 Ruido

Para las mediciones de ruido se utilizaron los siguientes Instrumentos

- Sonómetro Integrador marca Larson Davis modelo LXT2, N° de Serie: 6676
- Calibrador Acústico marca Larson Davis modelo CAL150, N° de Serie: 6612
- Sonómetro Integrador marca Larson Davis modelo LXT2, N° de Serie: 6732
- Calibrador Acústico marca Larson Davis modelo CAL150, N° de Serie: 6780
- Sonómetro Integrador marca Larson Davis modelo LXT2, N° de Serie: 6735
- Calibrador Acústico marca Larson Davis modelo CAL150, N° de Serie: 6613
- Sonómetro Integrador marca Larson Davis modelo LXT2, N° de Serie: 6678
- Calibrador Acústico marca Larson Davis modelo CAL150, N° de Serie: 6614
- Cámara Fotográfica
- Pantalla antiviento
- Atril
- Equipo GPS

5.4.2 Vibración

Para las mediciones de vibración se utilizaron los siguientes instrumentos

- Acelerómetro marca RION modelo VM-56, N° de Serie: 34920244
- Placa metálica.
- Estaca / Maso.

6. RESULTADOS - HUMANOS

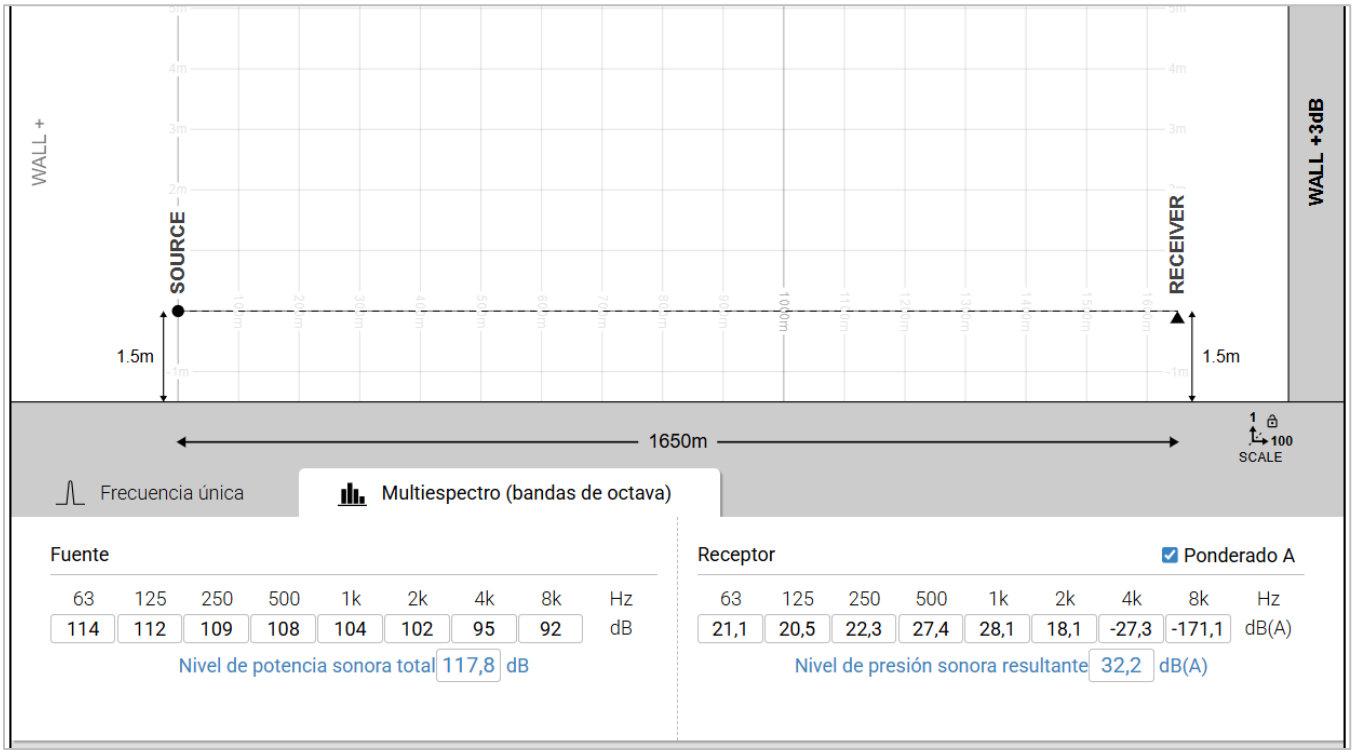
6.1 Área de Influencia

Aplicando la metodología señalada en el apartado anterior se obtuvieron las siguientes áreas de influencia.

6.1.1 Ruido

Teniendo en cuenta una emisión estimada de un frente de ruido tipo de construcción de 82 dBA a 10 m, equivalente a un nivel de potencia de 118 dBZ y un nivel basal de 32 dBA correspondiente al menor nivel registrado para horario diurno tal como se detalla en el apartado 6.3.1, utilizando la aplicación web NoiseTools.net, se determinó como área de influencia una distancia de 1.650 m desde los límites del área del proyecto.

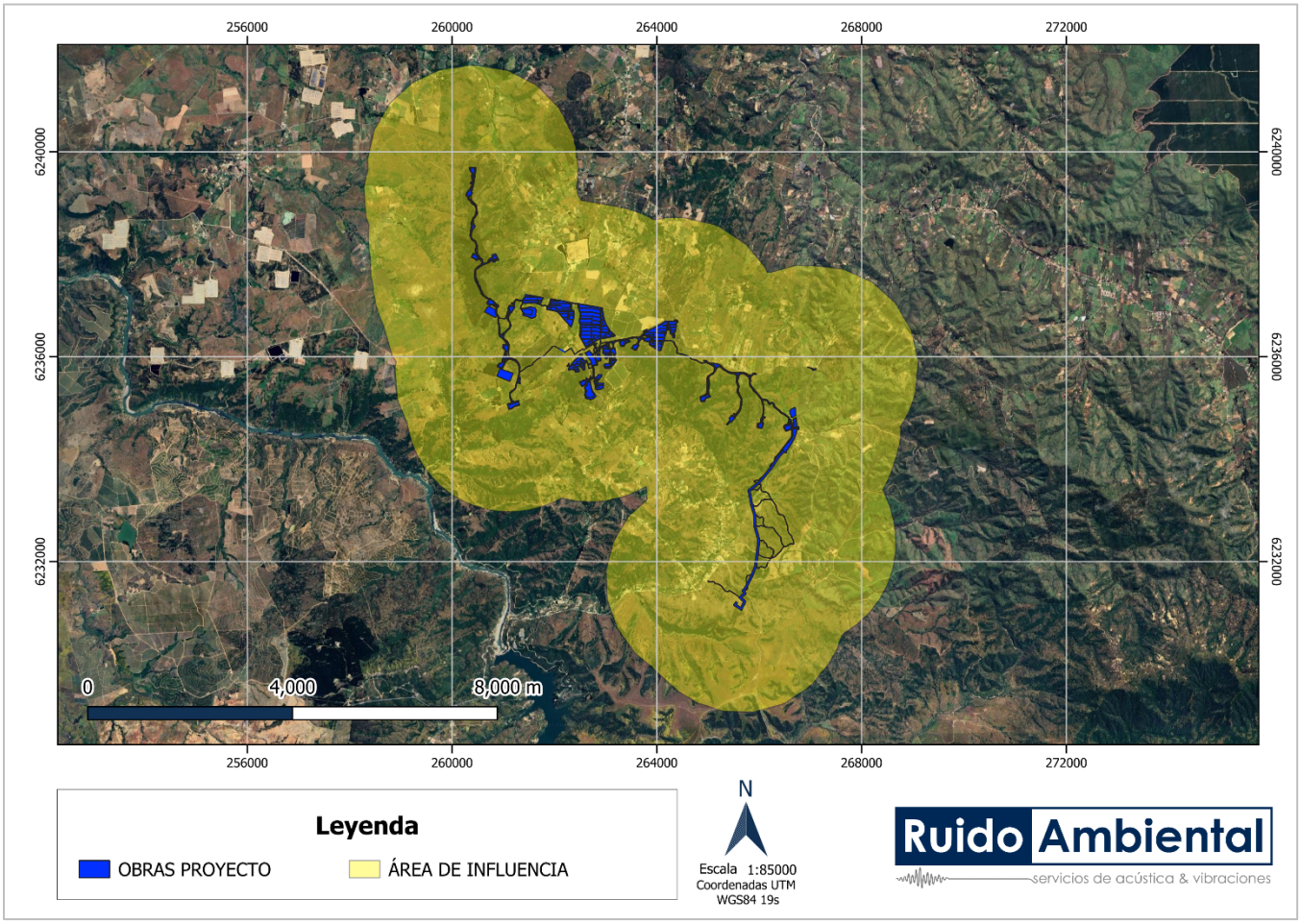
Figura 5: **Cálculo de la distancia de propagación para el AI de Ruido - Humanos**



Fuente: Noisetools.net

La siguiente figura muestra la representación gráfica del área de influencia de ruido calculada.

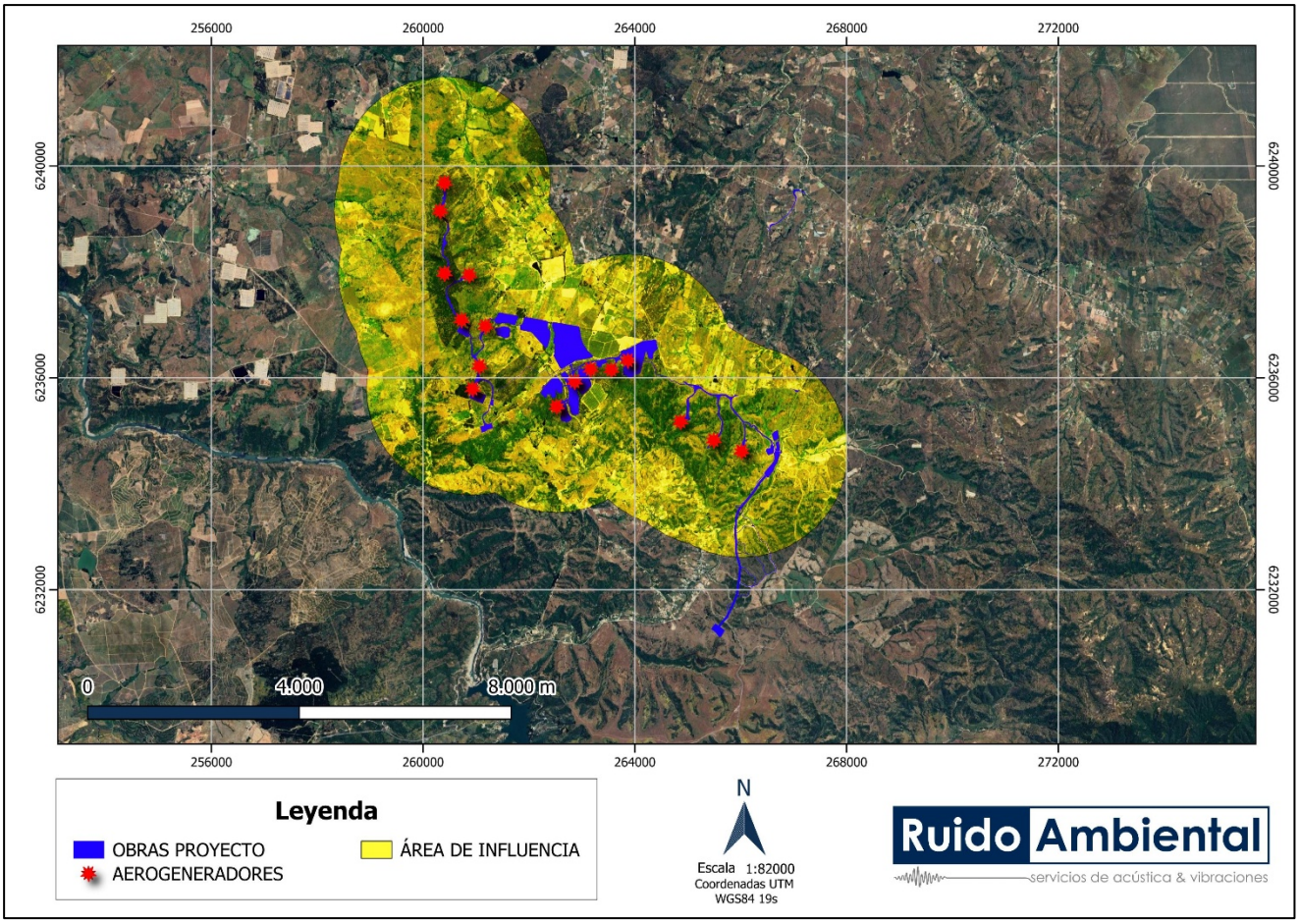
Figura 6: Representación Gráfica del Área de Influencia de Ruido – Humanos



Fuente: Elaboración Propia

Para la fase de operación, preliminarmente se define un Área de influencia de 2000 [m], con el objetivo de identificar las edificaciones más cercanas a los aerogeneradores.

Figura 7. Área de influencia de ruido por aerogeneradores e instalaciones durante fase de operación en asentamientos humanos



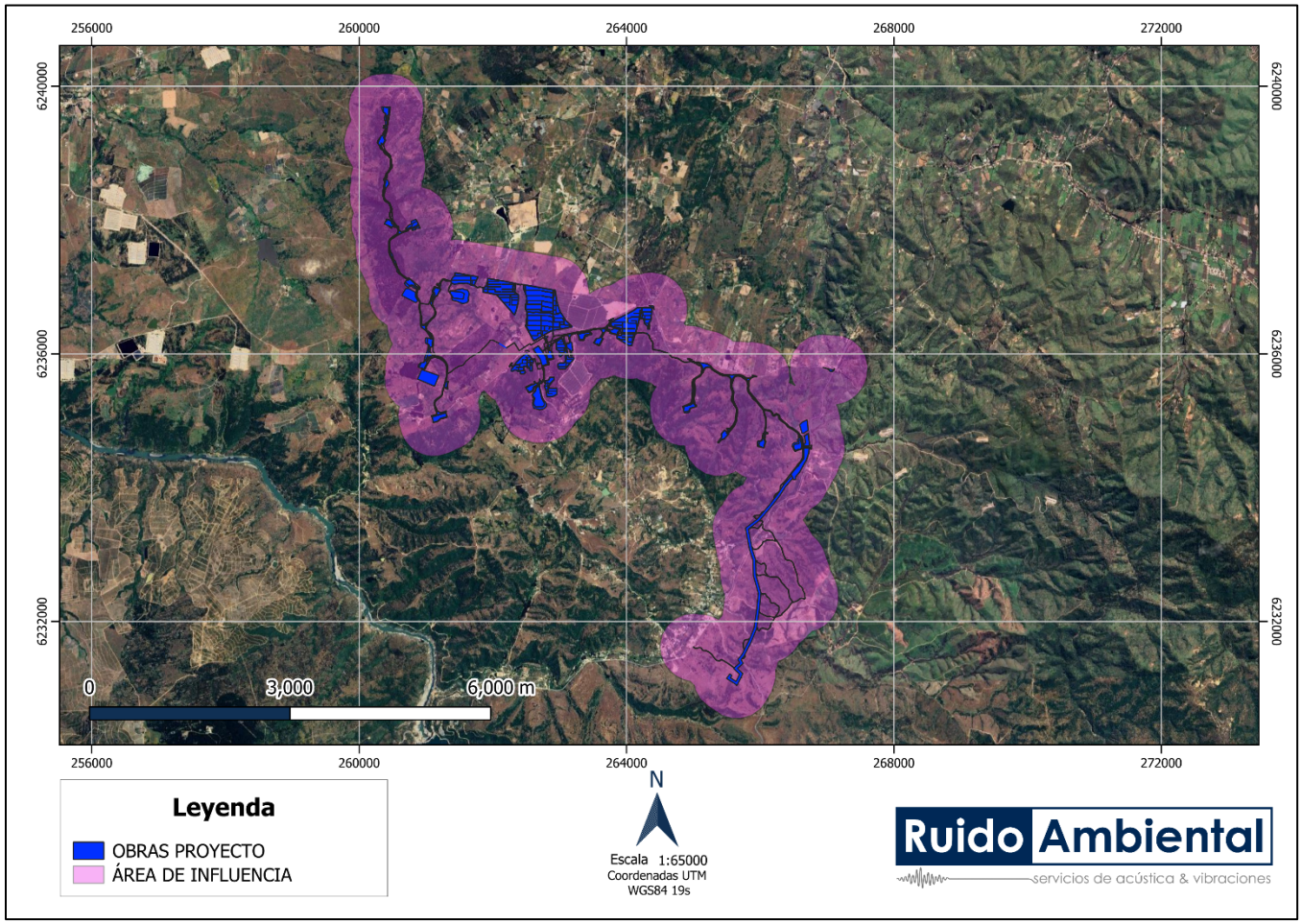
Fuente: Elaboración propia

6.1.2 Vibraciones (Maquinaria)

Teniendo en cuenta un nivel de Vibración (LV) de 94 VdB asociado a un rodillo compactador como maquinaria de mayor emisión, y un nivel basal de 40 VdB correspondiente al menor nivel registrado tal como se detalla en el apartado 6.4, utilizando la metodología del documento de la FTA de Estados Unidos, se determinó como área de influencia una distancia de 500 m desde los límites del área del proyecto.

La siguiente figura muestra la representación gráfica del área de influencia de vibraciones calculada.

Figura 8: Representación Gráfica del Área de Influencia de Vibraciones – Humanos



Fuente: Elaboración Propia

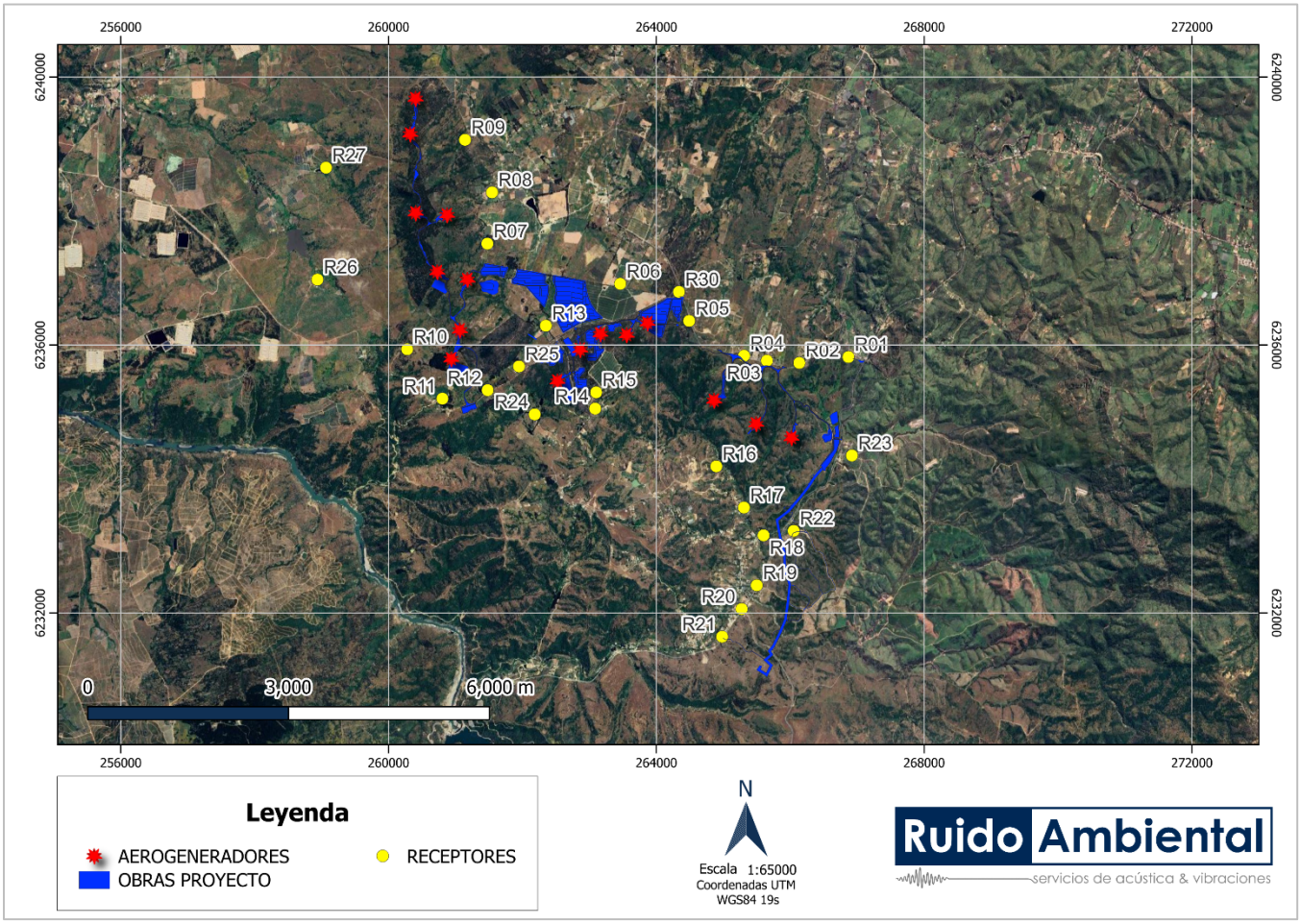
6.2 Identificación de Receptores

6.2.1 Asentamientos Humanos

6.2.1.1 *Puntos Receptores – Mediciones discretas*

Los receptores se ubican fuera del límite urbano de las comunas de San Pedro y Litueche, tal como se aprecia en la siguiente figura.

Figura 9: IPT Vigente y Puntos Receptores Parque Híbrido



Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la figura, los puntos R28 y R29 serán descartados a razón que no existen viviendas ni asentamientos humanos en esa zona y por tanto no representan receptores.

Tabla 7 Zonificación de Receptores y homologación según D.S. N°38/11.

Punto	Zona PRC/PRMC	Usos de suelo permitidos	Zona D.S. Nº38/11 MMA
Todos los Receptores	Fuera del Límite Urbano	--	Zona Rural

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente tabla se muestra la descripción de los receptores con sus coordenadas geográficas UTM WGS84 19S. Posteriormente se muestra el registro fotográfico obtenido de los receptores.

Tabla 8. Descripción, altura y coordenadas de Receptores humanos

Receptor	Descripción	Altura de receptor [m]	Distancia al Proyecto [m]	Coordenada UTM Huso 19 S – WGS84	
				Este [m]	Norte [m]
R01	Vivienda de un piso, material ligero. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	1,5	71	266870	6235820
R02	Vivienda de un piso, poco perceptible por arbustos. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	1,5	199	266136	6235732
R03	Vivienda abandonada, material ligero 1 piso. Ruta G-840, San Pedro, Melipilla	1,5	75	265652	6235766
R04	Vivienda de un piso, material ligero. Camino a Rapel, San Pedro, Melipilla	1,5	48	265310	6235839
R05	Iglesia de material sólido. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	1,5	167	264490	6236360
R06	Vivienda de un piso poco perceptible por arbustos. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	1,5	495	263461	6236913
R07	Vivienda de un piso de material ligero. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	1,5	303	261476	6237513
R08	Vivienda de un piso material sólido. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	1,5	742	261546	6238279
R09	Vivienda de un piso, material sólido. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	1,5	676	261142	6239064
R10	Vivienda de un piso, material ligero. Litueche, Cardenal Caro, O'Higgins	1,5	618	260278	6235936
R11	Vivienda de un piso, material sólido. Litueche, Cardenal Caro, O'Higgins	1,5	300	260804	6235199
R12	Vivienda de un piso, material sólido. Ruta G-822, San Pedro, Melipilla	1,5	212	261480	6235325
R13	Iglesia de material ligero utilizada como galpón. Ruta G-868, Litueche, Cardenal Caro, O'Higgins	1,5	124	262349	6236288
R14	Vivienda de un piso, material sólido. Ruta G-868, Litueche, Cardenal Caro, O'Higgins	1,5	323	263086	6235050
R15	Vivienda de un piso poco perceptible por arbustos. Ruta G-840, San Pedro, Melipilla	1,5	185	263101	6235293
R16	Vivienda de un piso poco perceptible por arbustos. Litueche, Cardenal Caro, O'Higgins	1,5	677	264896	6234188
R17	Jardín Infantil Alternativo ''Frutillita''. Ruta G-868, Litueche, Cardenal Caro, O'Higgins	1,5	587	265309	6233573
R18	Vivienda de un piso, material sólido. Ruta G-868, Litueche, Cardenal Caro, O'Higgins	1,5	289	265602	6233158
R19	Vivienda de un piso material sólido. Ruta G-868, Litueche, Cardenal Caro, O'Higgins	1,5	466	265501	6232411
R20	Comité de agua potable rural Quelentaro. Quelentaro, Cardenal Caro, O'Higgins	1,5	595	265275	6232058
R21	Vivienda de 1 piso, material ligero, cercano a carretera. G-866-H, Litueche, O'Higgins	1,5	602	264983	6231644
R22	Galpón, zona de campo. H-62-G, Litueche, O'Higgins	1,5	28	266052	6233224
R23	Galpón de marca Aristía. Camino a Rapel, San Pedro, Melipilla	1,5	236	266922	6234350
R24	Vivienda de un piso, material sólido. San Pedro, Melipilla	1,5	484	262183	6234964
R25	Vivienda poco perceptible. San Pedro, Melipilla	1,5	295	261948	6235680

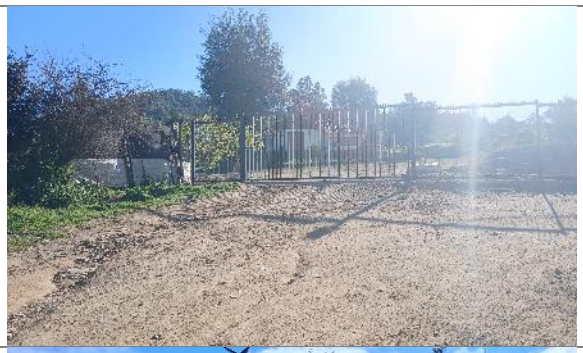
Receptor	Descripción	Altura de receptor [m]	Distancia al Proyecto [m]	Coordenada UTM Huso 19 S – WGS84	
				Este [m]	Norte [m]
R26	Vivienda de material ligero, zona de campo. San Pedro, Melipilla	1,5	1597	258937	6236977
R27	Construcción pequeña tipo galpón, material mixto, zona de campo. San Pedro, Melipilla	1,5	1305	259065	6238648
R30	Vivienda de dos pisos, material sólido. Ruta G-850, San Pedro, Melipilla	1,5	74	264338	6236793

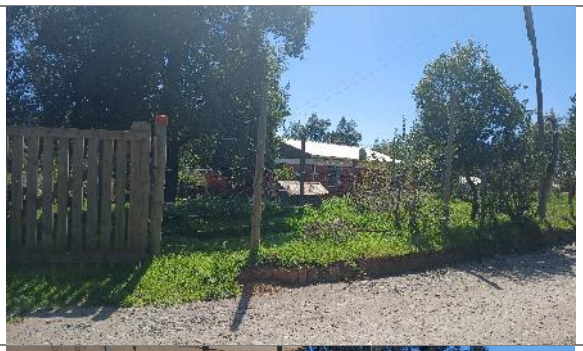
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9. Registro Fotográfico receptores

R01		
R02		
R03		

R04		
R05		
R06		
R07		

R08		
R09		
R10		
R11		

R12		
R13		
R14		
R15		

R16		
R17		
R18		
R19		

R20		
R21		
R22		
R23		

R24		
R25		
R26		
R27		

R30		

Fuente: Ruido Ambiental SPA

De acuerdo con lo establecido en el Plan Regulador Comunal de Litueche y el Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PRMS) la siguiente tabla detalla la zonificación de los receptores considerados.

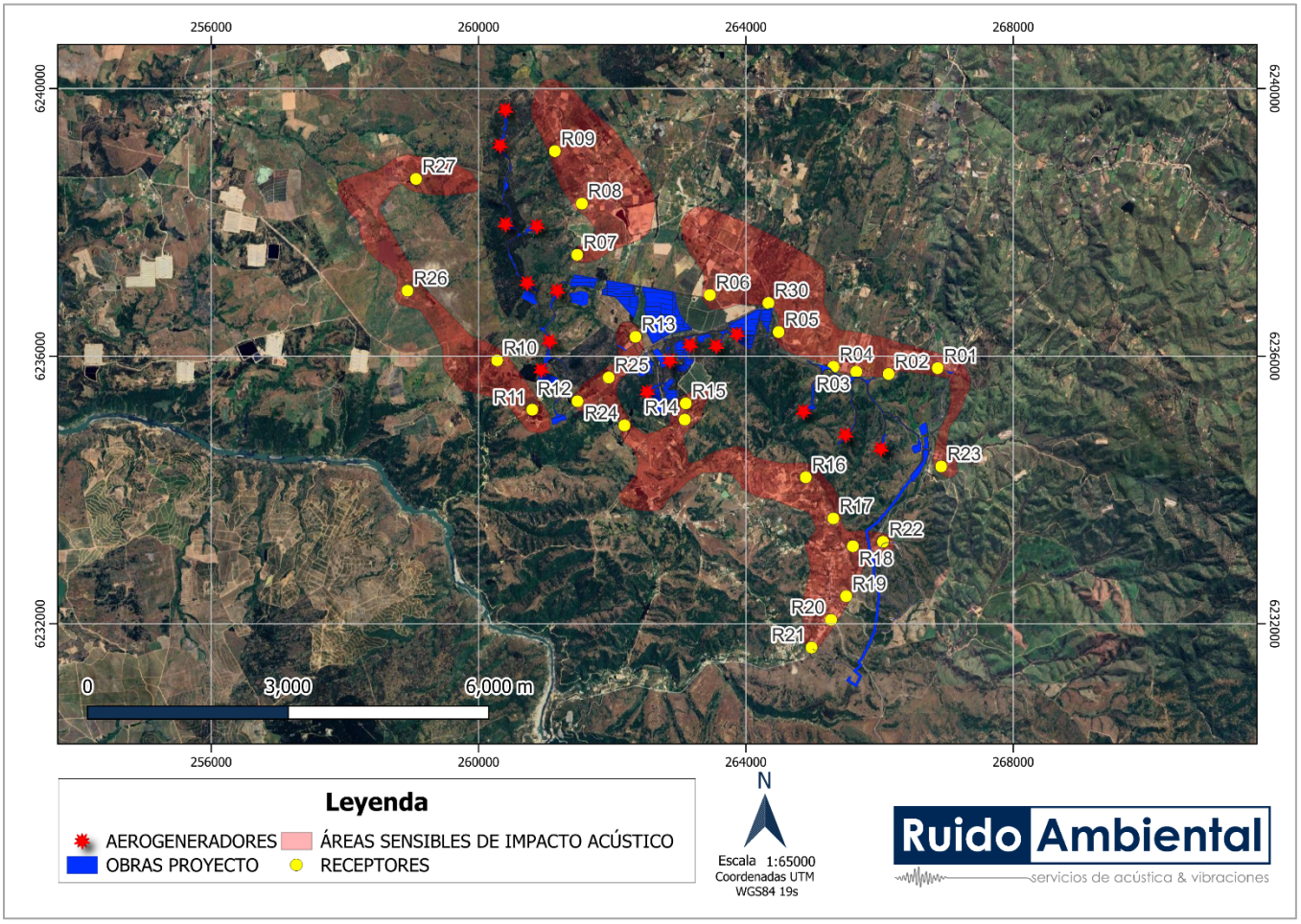
6.2.1.2 *Puntos de Mediciones Continuas: Guía para la aplicación del D.S. N°38 proyectos de parques eólicos*

La operación de un parque eólico es de importancia, ya que corresponde a una actividad permanente y continua, donde se hace necesario caracterizar el ambiente sonoro preoperacional en puntos estratégicos para establecer el límite normativo que el Proyecto deberá cumplir.

Con el único objeto de establecer aquellos sectores con mayor probabilidad de ser impactadas, se establecen Áreas Sensibles (AS) a partir de la agrupación de edificación existentes en la zona, en base a información.

En la siguiente figura se presentan imágenes satelitales que muestran la ubicación de todas las edificaciones, además de la ubicación de los aerogeneradores, y gráficamente las Áreas Sensibles en color rojo donde se debiesen considerar estaciones de monitoreo de ruido y concentrar los esfuerzos al momento de realizar la evaluación normativa.

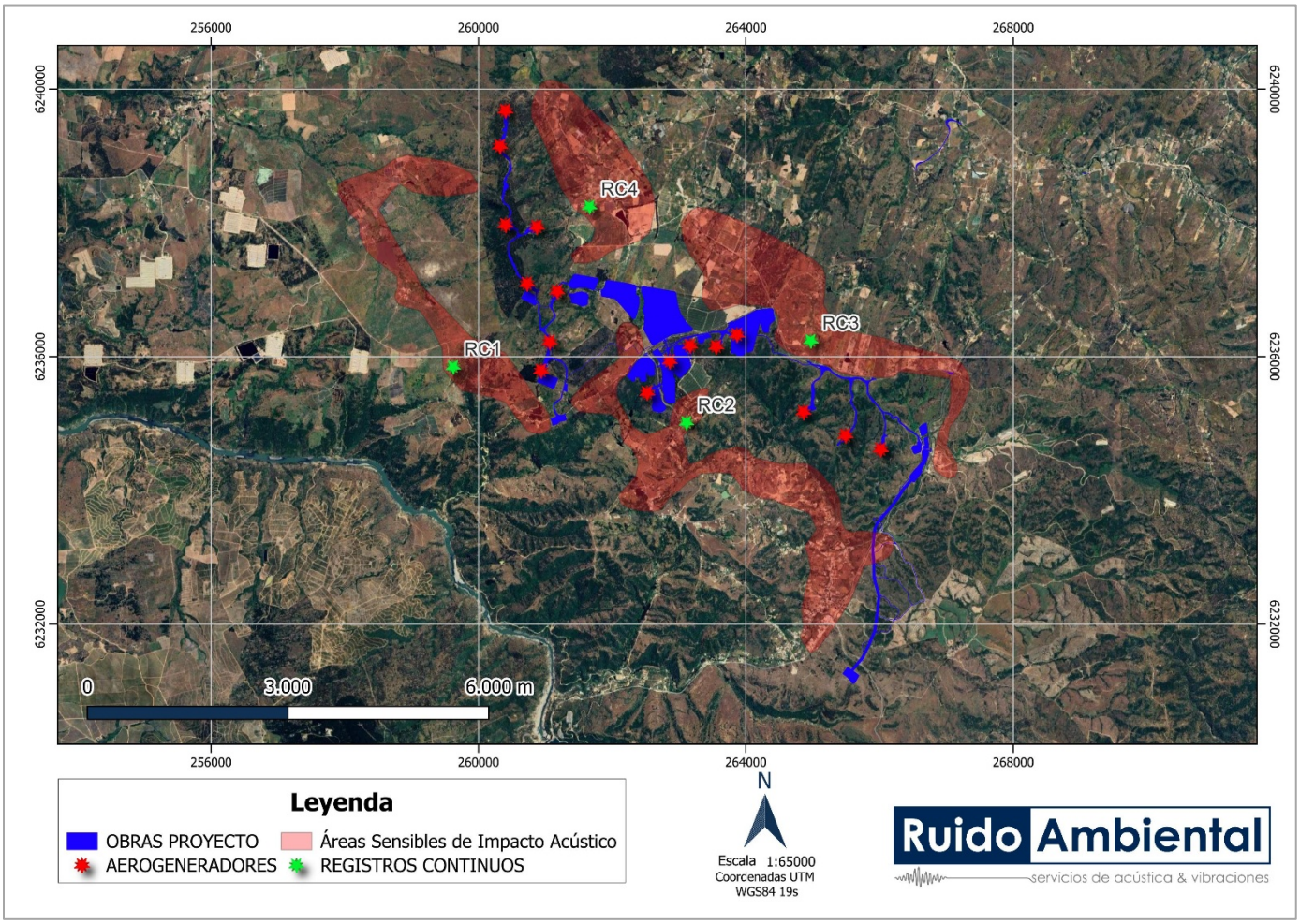
Figura 10. Áreas Sensibles de Impacto Acústico



Fuente: Elaboración propia.

A partir de lo anterior, se establecen 4 puntos de medición de ruido, mediciones continuas, que representan las zonas antes descritas, los cuales también se presentan en las siguientes figuras.

Figura 11. Determinación de puntos de medición continua de ruido



Fuente: Elaboración propia.

La siguiente tabla muestra información de los receptores considerados para las mediciones continuas, con georreferenciación (coordenadas Datum WGS 84, Huso 19s) y una breve descripción.

Tabla 10. Descripción y coordenadas de puntos de medición Registros Continuos

Punto	Descripción	Coordenada UTM Huso 18 S – WGS84	
		Este [m]	Norte [m]
RC1	Vivienda Rural en predio	259642	6235847
RC2	Vivienda Rural en predio	263138	6235086
RC3	Vivienda Rural en predio	264963	6236213
RC4	Vivienda Rural en predio	261684	6238239

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11. Registro Fotográfico puntos Registros continuos

RC1		
RC2		
RC3		
RC4		

Fuente: Elaboración propia.

6.3 Niveles Basales de Ruido

6.3.1 Muestreo Discreto

En las tablas siguientes se resumen los Niveles de Presión Sonoras Equivalentes (NPSeq) de ruido de fondo obtenidos en los puntos receptores; los niveles instantáneos mínimos (NPSmín) y máximos (NPSmáx), muestras tomadas tanto en períodos diurno y nocturno, además de las principales fuentes de ruido identificadas durante la medición, ordenadas de mayor a menor en términos de su incidencia en los registros.

Tabla 12. Niveles de ruido de fondo, período diurno

Punto Receptor	Fecha	Hora	NPSeq [dB(A)]	NPSmín [dB(A)]	NPSmáx [dB(A)]	Fuentes de Ruido
R01	15-09-2025	10:57	41	34	51	Avifauna
R02	15-09-2025	11:23	36	32	48	Avifauna, tránsito vehicular infrecuente
R03	15-09-2025	12:01	43	37	50	Avifauna, tránsito vehicular infrecuente
R04	15-09-2025	12:01	43	37	50	Avifauna, tránsito vehicular infrecuente
R05	15-09-2025	12:25	38	32	46	Avifauna, viento contra follaje, tránsito vehicular infrecuente
R06	16-09-2025	15:25	37	31	44	Avifauna, viento contra follaje
R07	25-09-2025	14:52	41	34	45	Avifauna, viento contra follaje, tránsito vehicular infrecuente
R08	15-09-2025	16:49	41	38	54	Avifauna, viento contra follaje, Ovejas
R09	25-09-2025	15:23	42	38	54	Avifauna, Viento contra follaje
R10	16-09-2025	13:04	35	31	45	Avifauna, viento contra follaje
R11	16-09-2025	13:35	37	31	45	Avifauna
R12	15-09-2025	13:52	38	33	45	Avifauna
R13	16-09-2025	14:37	32	31	37	Avifauna
R14	16-09-2025	16:16	38	35	42	Avifauna, viento contra follaje
R15	16-09-2025	16:16	37	33	44	Avifauna
R16	14-09-2025	18:04	38	32	48	Avifauna
R17	14-09-2025	18:04	38	32	48	Avifauna
R18	14-09-2025	17:33	37	32	44	Tránsito vehicular lejano, avifauna
R19	14-09-2025	17:00	42	34	52	Tránsito vehicular, avifauna
R20	14-09-2025	14:08	44	39	52	Tránsito vehicular constante, avifauna
R21	14-09-2025	13:28	42	35	50	Tránsito vehicular, avifauna, labores domésticas
R22	16-09-2025	17:47	44	33	53	Avifauna, tránsito vehicular lejano
R23	14-09-2025	15:05	38	31	46	Tránsito vehicular, avifauna
R24	16-09-2025	18:25	35	32	44	Avifauna
R25	15-09-2025	13:26	36	32	44	Viento contra follaje, avifauna

Punto Receptor	Fecha	Hora	NPSeq [dB(A)]	NPSmín [dB(A)]	NPSmáx [dB(A)]	Fuentes de Ruido
R26	15-09-2025	19:29	38	32	46	Avifauna
R27	25-09-2025	17:21	44	35	47	Avifauna, Entomofauna, Viento contra follaje
R30	15-09-2025	12:45	42	31	57	Avifauna, tránsito vehicular lejano

Fuente: Elaboración Propia.

Se puede observar que los niveles obtenidos fluctúan entre 32 y 44 dB(A), donde la principal fuente de ruido corresponde a avifauna, tránsito vehicular lejano, viento e insectos.

Tabla 13. Niveles de ruido de fondo, período nocturno

Punto Receptor	Fecha	Hora	NPSeq [dB(A)]	NPSmín [dB(A)]	NPSmáx [dB(A)]	Fuentes de Ruido
R01	15-09-2025	0:03	35	30	42	Tránsito vehicular lejano
R02	15-09-2025	23:46	33	30	39	Insectos nocturnos
R03	15-09-2025	23:24	31	30	39	Avifauna leve, insectos nocturnos
R04	15-09-2025	23:24	31	30	39	Avifauna leve, insectos nocturnos
R05	15-09-2025	23:04	32	30	40	Avifauna leve, tránsito vehicular infrecuente
R06	17-09-2025	1:30	40	34	45	Viento contra follaje
R07	25-09-2025	1:02	31	30	42	Avifauna leve, Entomofauna
R08	25-09-2025	1:02	31	30	42	Avifauna leve, Entomofauna
R09	25-09-2025	1:02	31	30	42	Avifauna leve, Entomofauna
R10	16-09-2025	22:12	39	33	44	Viento contra follaje
R11	16-09-2025	23:31	36	33	41	Viento contra follaje
R12	16-09-2025	23:43	37	32	45	Viento contra follaje
R13	16-09-2025	22:48	38	34	45	Viento contra follaje
R14	17-09-2025	0:32	37	32	43	Viento contra follaje
R15	17-09-2025	0:57	35	30	42	Viento contra follaje
R16	15-09-2025	0:10	34	30	43	Avifauna
R17	15-09-2025	0:10	34	30	43	Avifauna
R18	14-09-2025	23:41	35	30	42	Tránsito vehicular lejano, avifauna
R19	14-09-2025	22:33	37	31	45	Tránsito vehicular
R20	14-09-2025	22:02	39	31	54	Tránsito vehicular
R21	14-09-2025	21:17	38	32	48	Tránsito vehicular infrecuente
R22	17-09-2025	2:09	35	33	42	Tránsito vehicular lejano infrecuente, Viento contra follaje
R23	14-09-2025	23:02	35	30	44	Tránsito vehicular infrecuente
R24	17-09-2025	0:13	34	30	43	Insectos nocturnos
R25	16-09-2025	23:07	37	32	42	Tránsito vehicular lejano, Insectos nocturnos

Punto Receptor	Fecha	Hora	NPSeq [dB(A)]	NPSmín [dB(A)]	NPSmáx [dB(A)]	Fuentes de Ruido
R26	25-09-2025	1:35	31	30	37	Avifauna leve, Entomofauna
R27	25-09-2025	2:05	34	29	39	Avifauna leve, Entomofauna
R30	15-09-2025	23:44	34	27	43	Tránsito vehicular lejano

Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar que los niveles obtenidos en periodo nocturno fluctúan entre 31 y 40 dB(A), donde las principales fuentes de ruido corresponden a fuentes como avifauna, tránsito vehicular lejano, viento e insectos.

6.3.2 Niveles de Ruido de Fondo – Muestras Continuas para Evaluación de Parque Eólico

A partir de la Guía para la Aplicación del D.S. N°38/11 del MMA, para obtener los límites máximos permisibles para los receptores, se realizan mediciones de ruido continuas en el sector aledaño al Proyecto, a una altura entre 1,2 y 1,5 metros, y con un protector antiviento de aprox. 140 mm de diámetro para asegurar que las mediciones no sean alteradas por ráfagas de viento que generen ruidos en el diafragma del micrófono, cuando a la altura del buje de los aerogeneradores se obtengan velocidades de operación. La guía establece que se deben efectuar mediciones cuando a la altura del buje se obtengan valores entre 6 y 12 m/s, registrando para cada velocidad, el Nivel Equivalente de Ruido (NPSeq) de acuerdo con el procedimiento señalado en el D.S. N°38/11 del MMA para medir ruido de fondo. Se obtendrá como resultado, niveles de ruido para las siguientes velocidades de viento, y se definirá para cada condición de viento un límite normativo específico.

Tabla 14. Rangos de velocidad de viento para la evaluación del ruido en proyectos de parques eólicos

Rango	Rango de velocidad de viento en la altura del buje [m/s]
1	6 a 8
2	8 a 10
3	10 a 12

Fuente: Guía de Aplicación del D.S. N°38/11 del MMA para Proyectos de Parques Eólicos en el SEIA.

Para obtener los niveles de ruido de fondo para los diferentes rangos de velocidad de viento, se efectuaron mediciones continuas de ruido de manera simultánea con el registro de la velocidad de viento, cada 10 minutos, a alturas de 80,2 metros y 100,3 metros, con los cuales, utilizando el criterio establecido en la guía de aplicación del DS N° 38 del MMA, se obtuvieron las velocidades de viento a altura de buje de 160 metros. A partir de este registro, se obtuvieron los NPSeq cada 10 minutos en la misma base de tiempo que los registros de velocidad de viento (cada 10 minutos). Se obtuvieron una serie de NPSeq dentro de los rangos de velocidad de viento de 6 a 8 m/s, de 8 a 10 m/s y 10 a 12 m/s.

Las mediciones de ruido fueron ejecutadas entre el 01 de septiembre y el 25 de septiembre del año 2025.

A partir de lo anterior, en zonas rurales, se definió el nivel máximo permisible diurno y nocturno exigible por el D.S. N°38/11 MMA, el cual es presentado para cada velocidad de viento en análisis (6 a 12 m/s, en tres rangos).

En las siguientes tablas se resumen los niveles de ruido de fondo obtenidos para cada rango de velocidad de viento en periodo diurno y nocturno. Los gráficos con las muestras obtenidas se presentan en el Apéndice 2.

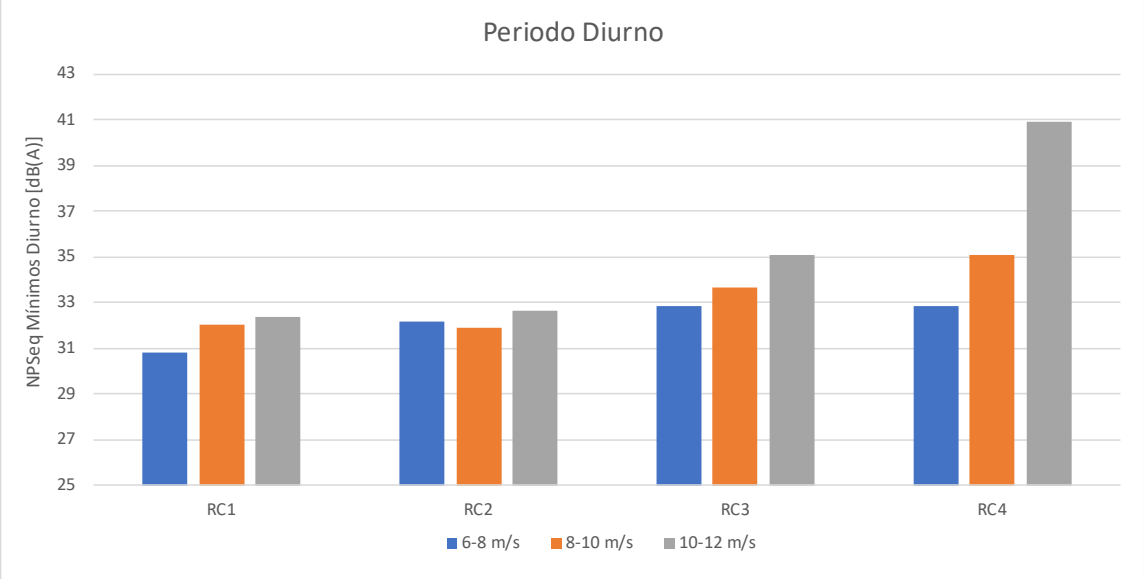
Tabla 15. Niveles de ruido de fondo obtenidos a partir de los registros continuos de ruido, periodo diurno

Punto Medición	NPSeq Mínimos Diurno [dB(A)]		
	6-8 m/s	8-10 m/s	10-12 m/s
RC1	31	32	32
RC2	32	32	33
RC3	33	34	35
RC4	33	35	41

Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar que, en periodo diurno, los niveles fluctúan entre 31 y 33 dB(A) en velocidades de viento de 6 a 8 m/s, entre 32 a 35 dB(A) en velocidades de viento de 8 a 10 m/s y entre 32 y 41 dB(A) en velocidades de viento de 10 a 12 m/s.

Gráfico 1. Niveles de ruido de fondo por velocidad de viento obtenidos a partir de los registros continuos, periodo diurno



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16. Niveles de ruido de fondo obtenidos a partir de los registros continuos de ruido, periodo nocturno

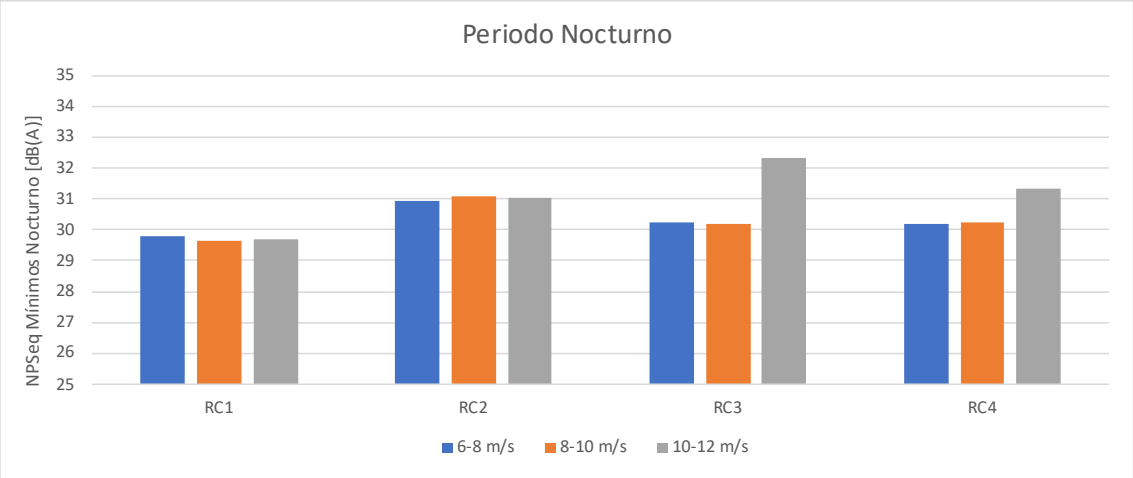
Punto Medición	NPS Mínimos Nocturno [dB(A)]		
	6-8 m/s	8-10 m/s	10-12 m/s
RC1	30	30	30
RC2	31	31	31
RC3	30	30	32

Punto Medición	NPS Mínimos Nocturno [dB(A)]		
	6-8 m/s	8-10 m/s	10-12 m/s
RC4	30	30	31

Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar que, en periodo nocturno los niveles fluctúan entre 30 y 31 dB(A) en velocidades de viento de 6 a 8 m/s, entre 30 y 31 dB(A) en velocidades de viento de 8 a 10 m/s y entre 30 y 32 dB(A) en velocidades de viento de 10 a 12 m/s, en periodo nocturno.

Gráfico 2. Niveles de ruido de fondo por velocidad de viento obtenidos a partir de los registros continuos, periodo Nocturno



Fuente: Elaboración propia.

6.4 Niveles de vibración medidos

En la siguiente tabla se muestran los valores obtenidos producto de la medición de vibración:

Tabla 17. Niveles de Vibración (Lv) medidos en receptores.

Punto Receptor	Lv [VdB] (ref. 1x10-6 pulgadas/s)	
	Diurno	Nocturno
R01	49	40
R02	52	46
R03	40	46
R04	40	46
R05	46	40
R06	49	40
R07	46	40
R08	46	40

Punto Receptor	Lv [VdB] (ref. 1x10-6 pulgadas/s)	
	Diurno	Nocturno
R09	46	40
R10	46	46
R11	46	40
R12	46	46
R13	40	46
R14	40	40
R15	40	40
R16	49	40

Punto Receptor	Lv [VdB] (ref. 1x10-6 pulgadas/s)	
	Diurno	Nocturno
R17	49	40
R18	46	46
R19	49	49
R20	46	49
R21	46	49
R22	40	40

Punto Receptor	Lv [VdB] (ref. 1x10-6 pulgadas/s)	
	Diurno	Nocturno
R23	46	40
R24	46	46
R25	40	46
R26	49	40
R27	49	40
R30	40	40

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla anterior, los niveles de vibración medidos fluctúan entre 40 y 52 [VdB] en periodo diurno y entre 40 y 49 [VdB] en periodo nocturno, lo cual es coherente con los niveles de vibración natural del terreno que típicamente se obtienen de acuerdo con lo señalado por la FTA en su documento "Transit Noise and Vibration Impact Assessment".

6.5 Límites Máximos Permisibles

6.5.1 Ruido

6.5.1.1 *Fase de Construcción*

Dado que los receptores se encuentran en zona rural, los niveles basales de ruido son considerados como ruido de fondo para establecer los límites máximos permisibles, los cuales están dados por el menor valor entre:

- Nivel de ruido de fondo + 10 dB(A).
- Límites Máximos Permisibles para Zona III.

En la siguiente tabla se establecen los límites máximos permisibles para la fase de construcción:

Tabla 18. Determinación de Límites Máximos Permisibles, periodo diurno – Fase de construcción

Punto Receptor	NPSeq [dB(A)]	NPSeq+10 dB [dB(A)]	Límite Máximo Permisible Diurno Zona III [dB(A)]	Límite Máximo Permisible Diurno [dB(A)]
R01	41	51	65	51
R02	36	46	65	46
R03	43	53	65	53
R04	43	53	65	53
R05	38	48	65	48
R06	37	47	65	47
R07	41	51	65	51

Punto Receptor	NPSeq [dB(A)]	NPSeq+10 dB [dB(A)]	Límite Máximo Permisible Diurno Zona III [dB(A)]	Límite Máximo Permisible Diurno [dB(A)]
R08	41	51	65	51
R09	42	52	65	52
R10	35	45	65	45
R11	37	47	65	47
R12	38	48	65	48
R13	32	42	65	42
R14	38	48	65	48
R15	37	47	65	47
R16	38	48	65	48
R17	38	48	65	48
R18	37	47	65	47
R19	42	52	65	52
R20	44	54	65	54
R21	42	52	65	52
R22	44	54	65	54
R23	38	48	65	48
R24	35	45	65	45
R25	36	46	65	46
R26	38	48	65	48
R27	44	54	65	54
R30	42	52	65	52

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19. Determinación de Límites Máximos Permisibles, periodo nocturno – Fase de construcción

Punto Receptor	NPSeq [dB(A)]	NPSeq+10 dB [dB(A)]	Límite Máximo Permisible Nocturno Zona III [dB(A)]	Límite Máximo Permisible Nocturno [dB(A)]
R01	35	45	50	45
R02	33	43	50	43
R03	31	41	50	41
R04	31	41	50	41
R05	32	42	50	42
R06	40	50	50	50
R07	31	41	50	41
R08	31	41	50	41
R09	31	41	50	41
R10	39	49	50	49
R11	36	46	50	46
R12	37	47	50	47
R13	38	48	50	48
R14	37	47	50	47
R15	35	45	50	45
R16	34	44	50	44

Punto Receptor	NPSeq [dB(A)]	NPSeq+10 dB [dB(A)]	Límite Máximo Permisible Nocturno Zona III [dB(A)]	Límite Máximo Permisible Nocturno [dB(A)]
R17	34	44	50	44
R18	35	45	50	45
R19	37	47	50	47
R20	39	49	50	49
R21	38	48	50	48
R22	35	45	50	45
R23	35	45	50	45
R24	34	44	50	44
R25	37	47	50	47
R26	31	41	50	41
R27	34	44	50	44
R30	34	44	50	44

Fuente: Elaboración propia.

6.5.1.2 *Fase de Operación*

Del mismo modo anterior, se determinan los límites máximos permisibles para la fase de operación, considerando los niveles de ruido mínimos obtenidos para cada rango de velocidad de viento.

En este sentido, las mediciones continuas de ruido de fondo realizadas en los 4 puntos son homologadas a los receptores identificados según las áreas de sensibilidad establecida e indicadas en el apartado 5.2.1.2, cercanía del receptor al registro continuo, características ambientales y distancias a calles y carreteras.

Tabla 20. Determinación de Límites Máximos Permisibles, periodo diurno – Fase de Operación

Receptor	Registro Continuo RC Homologado	Límites Máximos Permisibles Diurno [dB(A)]		
		6-8 [m/s]	8-10 [m/s]	10-12 [m/s]
R01	RC3	43	44	45
R02	RC3	43	44	45
R03	RC3	43	44	45
R04	RC3	43	44	45
R05	RC3	43	44	45
R06	RC3	43	44	45
R07	RC4	43	45	51
R08	RC4	43	45	51
R09	RC4	43	45	51
R10	RC1	41	42	42
R11	RC1	41	42	42
R12	RC2	42	42	43
R13	RC2	42	42	43
R14	RC2	42	42	43
R15	RC2	42	42	43

Receptor	Registro Continuo RC Homologado	Límites Máximos Permisibles Diurno [dB(A)]		
		6-8 [m/s]	8-10 [m/s]	10-12 [m/s]
R16	RC2	42	42	43
R17	RC2	42	42	43
R18	RC2	42	42	43
R19	RC2	42	42	43
R20	RC2	42	42	43
R21	RC2	42	42	43
R22	RC2	42	42	43
R23	RC3	43	44	45
R24	RC2	42	42	43
R25	RC2	42	42	43
R26	RC1	41	42	42
R27	RC1	41	42	42
R30	RC3	43	44	45

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 21. Determinación de Límites Máximos Permisibles, periodo nocturno – Fase de Operación

Receptor	Registro Continuo Homologado	Límites Máximos Permisibles Nocturno [dB(A)]		
		6-8 [m/s]	8-10 [m/s]	10-12 [m/s]
R01	RC3	40	40	42
R02	RC3	40	40	42
R03	RC3	40	40	42
R04	RC3	40	40	42
R05	RC3	40	40	42
R06	RC3	40	40	42
R07	RC4	40	40	41
R08	RC4	40	40	41
R09	RC4	40	40	41
R10	RC1	40	40	40
R11	RC1	40	40	40
R12	RC2	41	41	41
R13	RC2	41	41	41
R14	RC2	41	41	41
R15	RC2	41	41	41
R16	RC2	41	41	41
R17	RC2	41	41	41
R18	RC2	41	41	41
R19	RC2	41	41	41
R20	RC2	41	41	41

Receptor	Registro Continuo Homologado	Límites Máximos Permisibles Nocturno [dB(A)]		
		6-8 [m/s]	8-10 [m/s]	10-12 [m/s]
R21	RC2	41	41	41
R22	RC2	41	41	41
R23	RC3	40	40	42
R24	RC2	41	41	41
R25	RC2	41	41	41
R26	RC1	40	40	40
R27	RC1	40	40	40
R30	RC3	40	40	42

Fuente: Elaboración propia.

6.5.2 Vibración

En la siguiente tabla se presentan los límites máximos para Velocidad Peak de Partículas (PPV) y Nivel de Vibración (Lv).

Tabla 22. Límites Niveles Vibración

Receptor	Uso	Límite Máximo Daño Estructural		Límite Máximo para Molestia	
		Categoría	Daño Estructural (PPV) [pulgadas/s]	Categoría	Molestia (Lv) [VdB]
R01	Residencial	III	0,2	2	72
R02	Residencial	III	0,2	2	72
R03	Residencial	III	0,2	2	72
R04	Residencial	III	0,2	2	72
R05	Institucional	III	0,2	3	75
R06	Residencial	III	0,2	2	72
R07	Residencial	III	0,2	2	72
R08	Residencial	III	0,2	2	72
R09	Residencial	III	0,2	2	72
R10	Residencial	III	0,2	2	72
R11	Residencial	III	0,2	2	72
R12	Residencial	III	0,2	2	72
R13	Institucional	III	0,2	3	75
R14	Residencial	III	0,2	2	72
R15	Residencial	III	0,2	2	72
R16	Residencial	III	0,2	2	72
R17	Institucional	III	0,2	3	75
R18	Residencial	III	0,2	2	72
R19	Residencial	III	0,2	2	72
R20	Institucional	III	0,2	3	75
R21	Residencial	III	0,2	2	72
R22	Agrícola Comercial	III	0,2	3	75
R23	Agrícola Comercial	III	0,2	3	75
R24	Residencial	III	0,2	2	72
R25	Residencial	III	0,2	2	72
R26	Residencial	III	0,2	2	72
R27	Agrícola Comercial	III	0,2	3	75

Receptor	Uso	Límite Máximo Daño Estructural		Límite Máximo para Molestia	
		Categoría	Daño Estructural (PPV) [pulgadas/s]	Categoría	Molestia (Lv) [VdB]
R30	Residencial	III	0,2	2	72

Fuente: Elaboración propia.

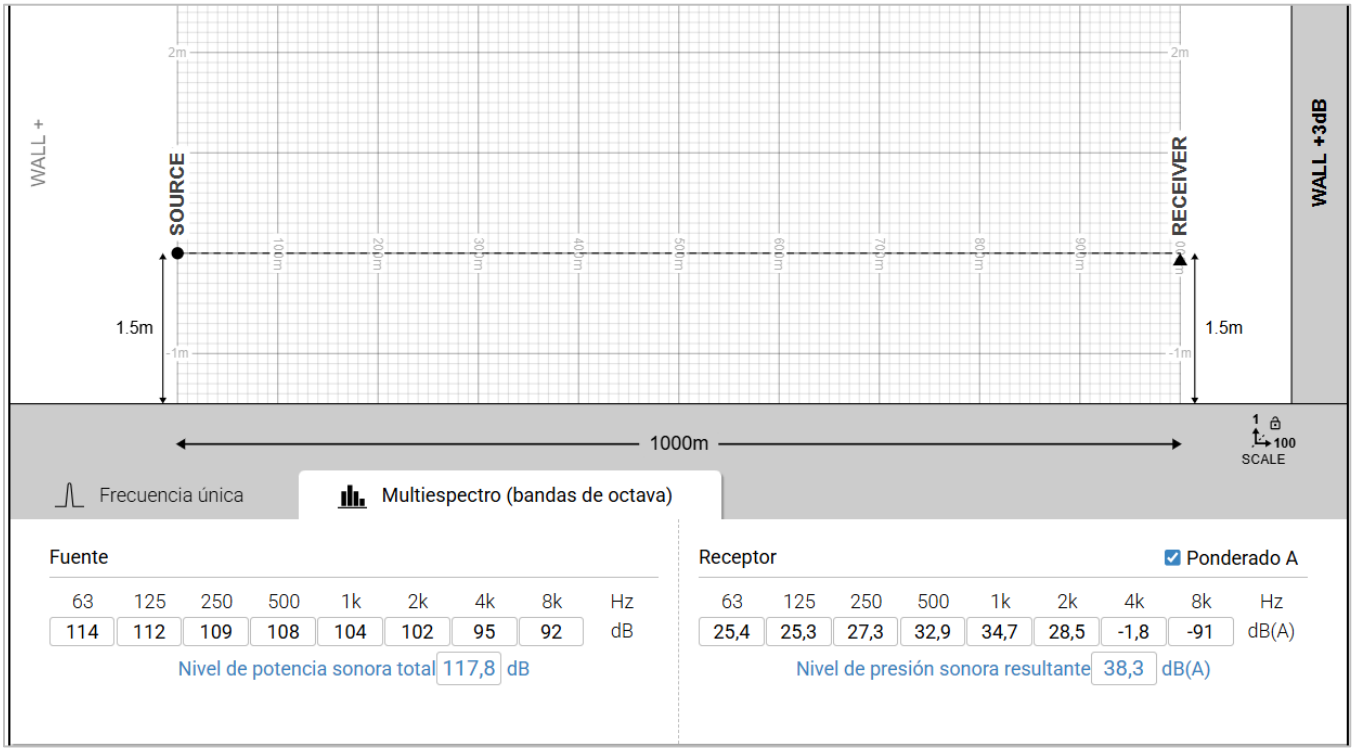
7. RESULTADOS - FAUNA

7.1 Área de Influencia de Ruido

Aplicando la metodología señalada en el apartado 5.1 se obtuvieron las siguientes áreas de influencia.

Teniendo en cuenta una emisión de ruido de 82 dBA a X m, equivalente a un nivel de potencia de 118 dBZ y un nivel basal de 38 dBA correspondiente al menor nivel registrado para horario diurno tal como se detalla en el apartado 7.3, utilizando la aplicación web NoiseTools.net, se determinó como área de influencia una distancia de 1000 m desde los límites del área del proyecto.

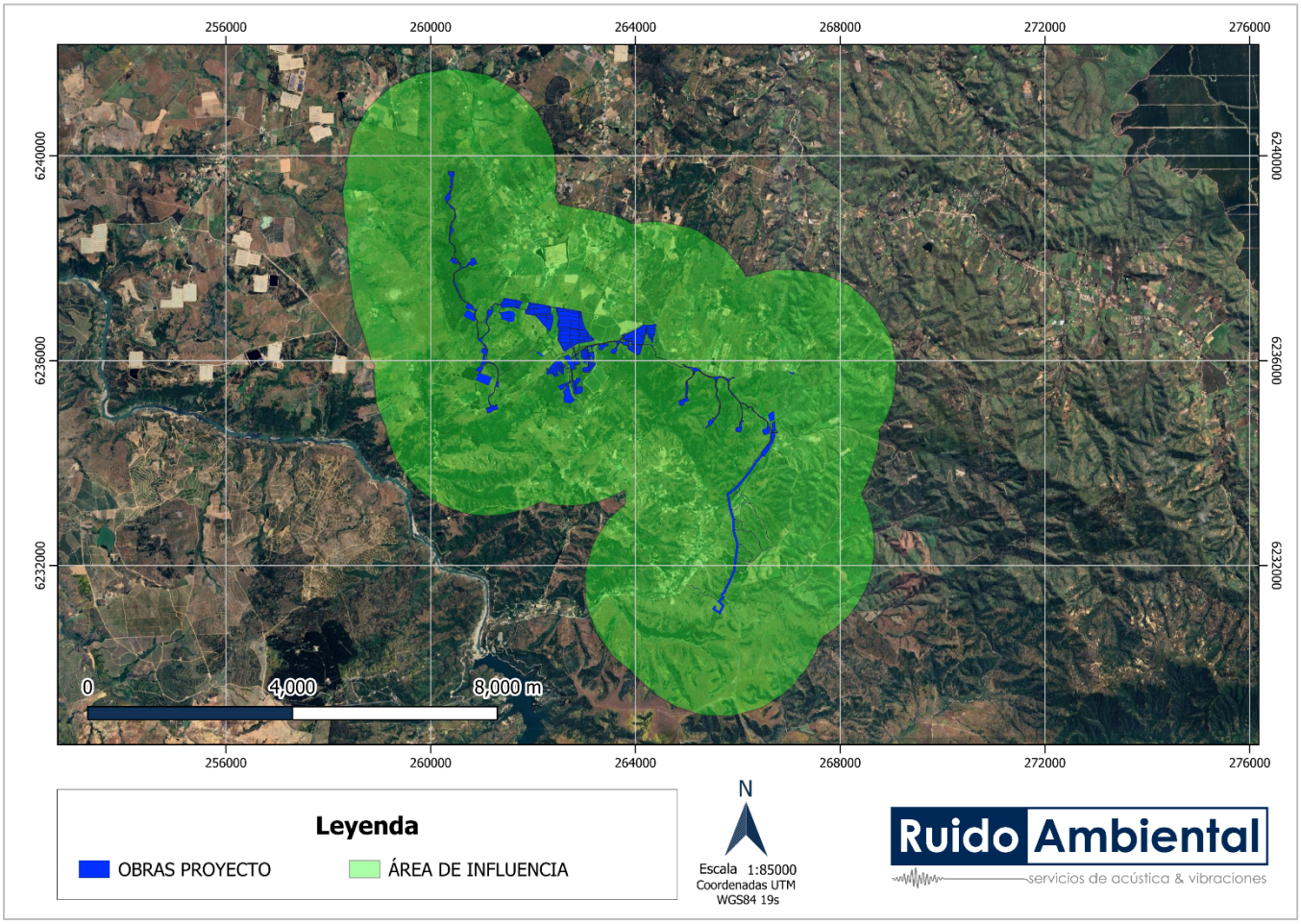
Figura 12: Cálculo de la distancia de propagación para el AI de Ruido - Fauna



Fuente: Noisetools.net

La siguiente figura muestra la representación gráfica del área de influencia de ruido calculada.

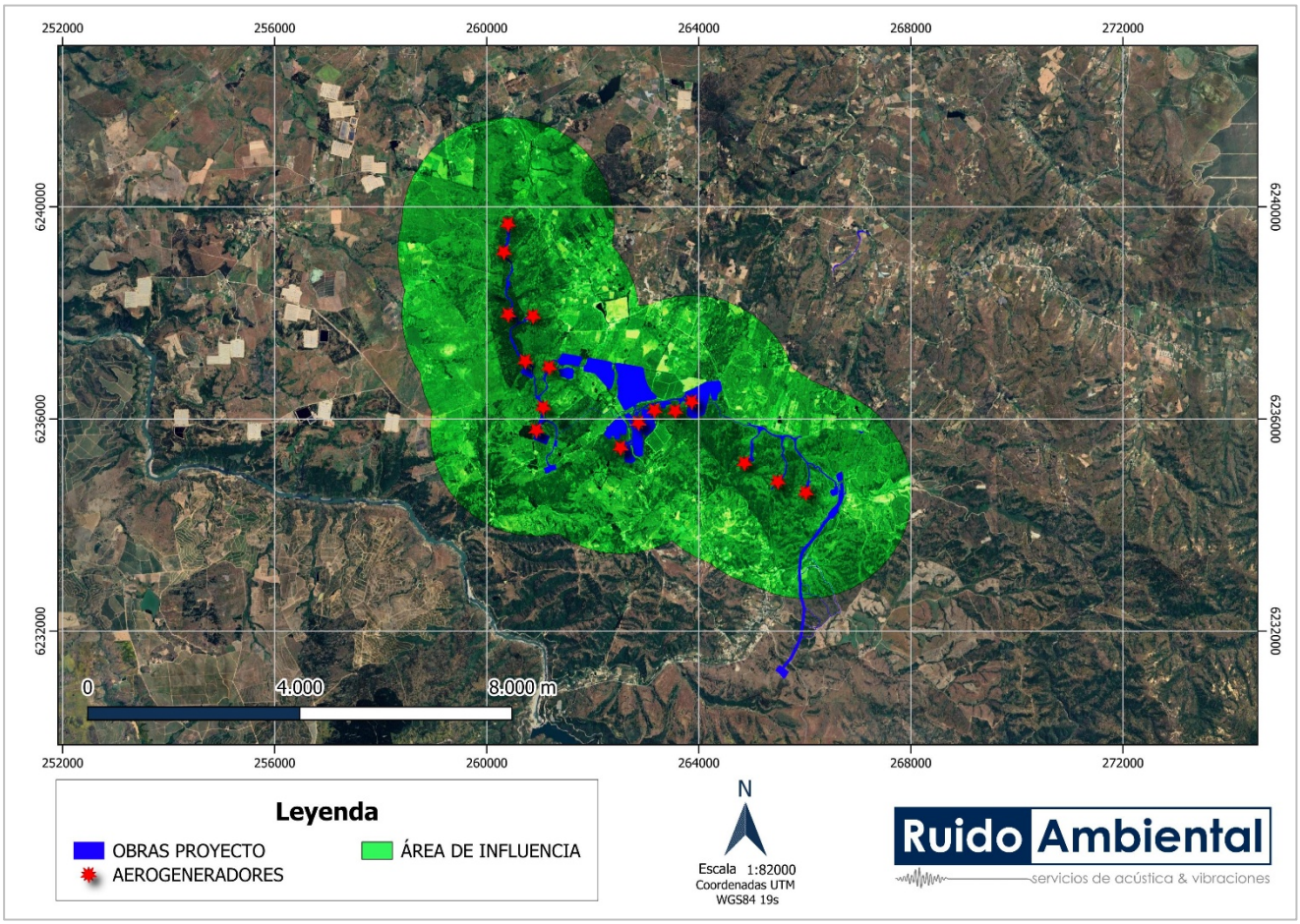
Figura 13: Representación Gráfica del Área de Influencia de Ruido – Fauna



Fuente: Elaboración Propia

Para la fase de operación, preliminarmente se define un Área de influencia de 2000 [m], con el objetivo de identificar las edificaciones más cercanas a los aerogeneradores.

Figura 14. Área de influencia de ruido por aerogeneradores e instalaciones durante fase de operación en Fauna



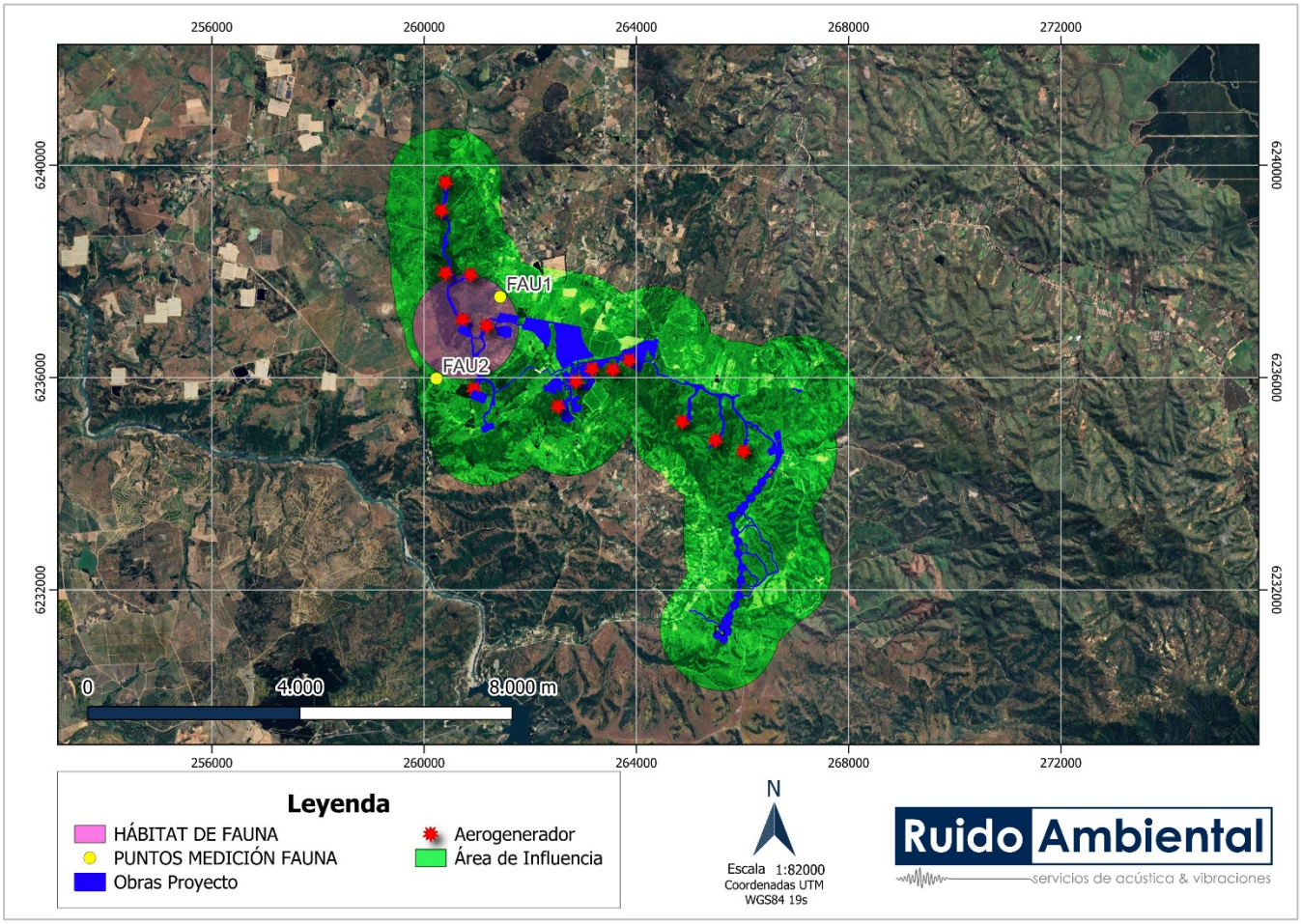
Fuente: Elaboración propia

7.2 Identificación de Receptores

7.2.1 Fauna

A continuación, se detalla la ubicación de los puntos de medición de fauna, los hábitats relevantes y el área del Proyecto. Posteriormente se presenta un detalle indicando sus coordenadas UTM (Datum: WGS84 Huso: 18 S) y una breve descripción.

Figura 15. Ubicación del Proyecto, Puntos de medición y Hábitats relevantes de Fauna Nativa



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 23. Descripción de hábitats de relevancia para fauna silvestre

Área de Fauna	Distancia a Proyecto [m]	Descripción	Punto de Medición
Área Avistamiento Guiña	0	Bosque nativo	FAU1
			FAU2

Fuente: Elaboración propia.

Se ha identificado un (1) hábitat de relevancia para fauna nativa y se han realizado mediciones de ruido representativas en dos (2) puntos de caracterización representativas.

Tabla 24. Descripción y coordenadas de puntos de medición de fauna

Punto	Descripción	Coordenada UTM Huso 18 S – WGS84	
		Este [m]	Norte [m]
FAU1	Bosque Nativo	261436	6237523
FAU2	Bosque Nativo	260233	6235984

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 25. Registro Fotográfico puntos Fauna

FAU1		
FAU2		

Fuente: Elaboración propia.

7.3 Niveles Basales de Ruido

7.3.1.1 *Fauna Nativa*

En las tablas siguientes se resumen los Niveles de Presión Sonoras Equivalentes (NPSeq) de ruido de fondo obtenidos en los puntos receptores; los niveles instantáneos mínimos (NPSmín) y máximos (NPSmáx), muestras tomadas tanto en períodos diurno y nocturno, además de las principales fuentes de ruido identificadas durante la medición, ordenadas de mayor a menor en términos de su incidencia en los registros:

Tabla 26. Niveles de ruido medidos en puntos de Fauna, periodo diurno

Punto	Fecha	Hora	NPSeq [dB(Z)]	NPSeq [dB(A)]	Fuentes de ruido Periodo Diurno
FAU01	25-09-2025	14:52	57	41	Avifauna, viento contra follaje, tránsito vehicular infrecuente

Punto	Fecha	Hora	NPSeq [dB(Z)]	NPSeq [dB(A)]	Fuentes de ruido Periodo Diurno
FAU02	16-09-2025	13:04	52	35	Avifauna, viento contra follaje

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 27. Niveles de ruido medidos en puntos de Fauna, periodo nocturno

Punto	Fecha	Hora	NPSeq [dB(Z)]	NPSeq [dB(A)]	Fuentes de ruido Periodo Nocturno
FAU01	25-09-2025	1:02	49	31	Avifauna leve, Entomofauna
FAU02	16-09-2025	22:12	55	39	Viento contra follaje

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 28. Niveles basales en bandas de 1/3 octava de frecuencia, puntos de fauna horario diurno

Frecuencia [Hz]	Nivel [dB(Z)], Frecuencia [Hz]	
	FAU1	FAU2
20	53,0	42,4
25	49,2	39,6
31,5	46,5	40,2
40	43,4	36,8
50	42,0	38,6
63	40,2	40,6
80	38,3	39,6
100	36,9	38,8
125	34,4	36,8
160	32,0	32,3
200	31,3	28,4
250	30,5	26,4
315	30,2	26,2
400	33,8	26,8
500	33,0	27,0
630	30,5	27,3
800	30,7	28,0
1000	30,7	28,7
1250	31,1	29,4
1600	31,6	30,2
2000	32,4	31,0
2500	33,4	31,9
3150	34,2	32,9

Frecuencia [Hz]	Nivel [dB(Z)], Frecuencia [Hz]	
	FAU1	FAU2
4000	35,5	34,0
5000	34,8	34,8
6300	35,7	35,8
8000	36,8	36,9
10000	38,3	38,3
12500	38,9	39,1
16000	39,8	40,1
20000	41,6	41,9
NPSeq [dB(Z)]	57	52

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 29. Niveles basales en bandas de 1/3 octava de frecuencia, puntos de fauna horario nocturno

Frecuencia [Hz]	Nivel [dB(Z)], Frecuencia [Hz]	
	FAU1	FAU2
20	37,8	51,5
25	34,6	48,5
31,5	34,2	42,4
40	34,1	40,2
50	28,6	37,5
63	29,1	36,1
80	27,8	33,4
100	25,4	30,9
125	24,6	32,2
160	24,5	34,6
200	24,2	31,7
250	24,1	28,8
315	24,4	28,7
400	25,0	28,9
500	25,8	28,8
630	26,3	29,2
800	27,0	29,6
1000	27,7	31,0
1250	28,5	31,4
1600	29,4	31,7
2000	30,3	31,8

Frecuencia [Hz]	Nivel [dB(Z)], Frecuencia [Hz]	
	FAU1	FAU2
2500	31,2	32,7
3150	32,2	33,4
4000	33,2	34,1
5000	34,3	34,9
6300	35,4	36,0
8000	36,6	37,0
10000	38,3	38,0
12500	38,8	39,3
16000	39,8	40,0
20000	41,6	41,7
NPSeq [dB(Z)]	49	55

Fuente: Elaboración propia.

8. CONCLUSIONES

- Se identificaron veintiocho (28) puntos receptores asociados a asentamientos humanos en sectores aledaños al Proyecto, principalmente de carácter residencial, cultural y agrícola. Por otra parte, se ha identificado un (1) hábitat de relevancia para fauna nativa y se han realizado mediciones de ruido representativas en dos (2) puntos de caracterización.
- Se efectuaron mediciones de ruido en los receptores humanos, los cuales fluctuaron entre 32 y 44 dB(A) en periodo diurno y entre 31 y 40 dB(A) en periodo nocturno.
- Se midieron los niveles de ruido basal en los puntos asociados a fauna, los cuales fluctuaron entre 35 y 41 dB(A) en periodo diurno y entre 31 y 39 dB(A) en periodo nocturno.
- Se realizaron mediciones continuas de ruido en 4 puntos, cuyos niveles mínimos en periodo diurno fluctuaron entre 31 y 33 dB(A) en velocidades de viento de 6 a 8 m/s, entre 32 y 35 dB(A) en velocidades de viento entre 8 a 10 m/s y entre 32 y 41 dB(A) en velocidades de viento de 10 a 12 m/s. Por otra parte, en periodo nocturno, los niveles fluctuaron entre 30 y 31 dB(A) en velocidades de viento de 6 a 8 m/s, entre 30 y 31 dB(A) en velocidades de viento entre 8 a 10 m/s y entre 30 y 32 dB(A) en velocidades de viento de 10 a 12 m/s
- Por otra parte, los niveles de vibración medidos fluctúan entre 40 y 52 [VdB] en periodo diurno y entre 40 y 49 [VdB] en periodo nocturno, lo cual es coherente con los niveles de vibración natural del terreno que típicamente se obtienen de acuerdo con lo señalado por la FTA en su documento “Transit Noise and Vibration Impact Assessment.

9. REFERENCIAS

- D.S N°38/2011 MMA "Norma de Emisión de Ruido Generado por Fuentes Que Indica", Ministerio del Medio Ambiente, Chile
- "Transit Noise and Vibration Impact Assessment Manual", 2018, Federal Transit Administration (FTA) de Estados Unidos.
- "Guía Para La Aplicación Del D.S. N°38/11 Del MMA para Proyectos de Parques Eólicos en el SEIA", 2020, Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), Chile.
- "Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Ruido y Vibración en el SEIA", 2019, Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), Chile.
- Criterio de Evaluación en el SEIA: Evaluación de Impactos por Ruido Sobre Fauna Nativa, Servicio de Evaluación Ambiental, enero, 2023.

10. ANEXOS

10.1 Certificados de Calibración

10.2 Muestras de Registros Continuos

Anexo 1: Certificados de Calibración

Instituto de Salud Pública
Ministerio de Salud
Gobierno de Chile

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Código: SON20250034

LCA – Laboratorio de Calibración Acústica.

DATOS DEL SONÓMETRO

FABRICANTE SONÓMETRO	: LARSON DAVIS
MODELO SONÓMETRO	: LxT2
NÚMERO SERIE SONÓMETRO	: 0006676
MARCA MICRÓFONO	: PCB PIEZOTRONICS
MODELO MICRÓFONO	: 375A04
NÚMERO SERIE MICRÓFONO	: 337069

DATOS DEL CLIENTE

CLIENTE	: PACINI Y COMPAÑIA SPA.
DIRECCIÓN	: AVENIDA PAJARITOS N°3195, MAIPÚ, SANTIAGO. REGIÓN METROPOLITANA.

DATOS DE LA CALIBRACIÓN

LUGAR DE CALIBRACIÓN	: LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA ISP
FECHA RECEPCIÓN	: 14/04/2025
FECHA CALIBRACIÓN	: 15/04/2025
FECHA EMISIÓN INFORME	: 16/04/2025

Mauricio Sánchez Valenzuela
Encargado Laboratorio de Calibración Acústica

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
Instituto de Salud Pública de Chile

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.

- **CONDICIONES AMBIENTALES DE MEDIDA:**
  T = 23,9 °C P = 94,9 kPa H.R. = 41,4 %
- **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 2.
- **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%.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
Instituto de Salud Pública de Chile

- **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	N/A
	Ponderación frecuencial Z	POSITIVO
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)		N/A
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	N° SERIE	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	CALIBRADO POR
Generador de funciones	STANDFORD	DS360	149343	24-AM-CA-10421	DTS
Generador Multifrecuencia	BRUEL & KJAER	4226	2692339	20LAC20652F01	LACAINAC
Módulo de presión Barométrica	ALMEMO AHLBORN	FDA612-SA Almemo 2490-2	09040332 H09050234	P01428 D-K-15211-01-00	ENAER
Termohigrómetro	AHLBORN	Almemo 2490 FHA646-E1	H09050234 09070450	H00393	ENAER

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
Instituto de Salud Pública de Chile

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)
113.99	1000	0	0.12	NO	113.50	113.87	-0.37	0.20	1.4	-1.4
113.99	1000	0	0.12	SI	113.80	113.87	-0.07	0.20	1.4	-1.4

RUIDO INTRÍNSECO

Dispositivo de Entrada Eléctrica

Ponderación Frecuencial	Nivel Leído (dB)	U (dB)	Especificación Fabricante (dB)
A	26.00	0.058	26.00
C	25.00	0.058	25.00
Z	30.00	0.058	30.00

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)
114.03	63	-0.8	0	111.70	113.16	-1.46	0.23	2.5	-2.5
114.00	125	-0.2	0	113.30	113.73	-0.43	0.23	2	-2
113.98	250	0	0	113.50	113.91	-0.41	1.0	1.9	-1.9
113.97	500	0	0	113.80	113.90	-0.10	0.23	1.9	-1.9
113.99	1000	0	0.12	113.80	-	-	-	-	-
113.97	2000	-0.2	0.31	113.70	113.39	0.31	0.23	2.6	-2.6
113.89	4000	-0.8	1	113.00	112.02	0.98	0.23	3.6	-3.6
114.01	8000	-3	3.4	109.70	107.54	2.16	0.23	5.6	-5.6

Si a la derecha de la linea 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.

PONDERACIÓN FRECUENCIAL

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
Instituto de Salud Pública de Chile

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)
120.20	63	-26.2	0	94.10	94.00	0.10	0.18	2.5	-2.5
110.10	125	-16.1	0	94.10	94.00	0.10	0.18	2	-2
102.60	250	-8.6	0	94.00	94.00	0.00	0.18	1.9	-1.9
97.20	500	-3.2	0	94.00	94.00	0.00	0.18	1.9	-1.9
94.00	1000	0	0	94.00	-	-	-	-	-
92.80	2000	1.2	0	93.90	94.00	-0.10	0.18	2.6	-2.6
93.00	4000	1	0	93.90	94.00	-0.10	0.18	3.6	-3.6
95.10	8000	-1.1	0	93.90	94.00	-0.10	0.18	5.6	-5.6

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)
94.80	63	-0.8	0	94.00	94.00	0.00	0.18	2.5	-2.5
94.20	125	-0.2	0	94.00	94.00	0.00	0.18	2	-2
94.00	250	0	0	94.00	94.00	0.00	0.18	1.9	-1.9
94.00	500	0	0	94.00	94.00	0.00	0.18	1.9	-1.9
94.00	1000	0	0	94.00	-	-	-	-	-
94.20	2000	-0.2	0	94.00	94.00	0.00	0.18	2.6	-2.6
94.80	4000	-0.8	0	94.00	94.00	0.00	0.18	3.6	-3.6
97.00	8000	-3	0	93.90	94.00	-0.10	0.18	5.6	-5.6

Ponderación Frecuencial Z

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)
94.00	63	0	0	94.00	94.00	0.00	0.18	2.5	-2.5
94.00	125	0	0	94.00	94.00	0.00	0.18	2	-2
94.00	250	0	0	94.00	94.00	0.00	0.18	1.9	-1.9
94.00	500	0	0	94.00	94.00	0.00	0.18	1.9	-1.9
94.00	1000	0	0	94.00	-	-	-	-	-
94.00	2000	0	0	93.90	94.00	-0.10	0.18	2.6	-2.6
94.00	4000	0	0	93.90	94.00	-0.10	0.18	3.6	-3.6
94.00	8000	0	0	94.00	94.00	0.00	0.18	5.6	-5.6

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 metrológica aplicada. Las unidades de medida dB son referidos a 20 µPa.

Código: SON20250034
Página 5 de 7 páginas

LINEALIDAD

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
Instituto de Salud Pública de Chile

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
144.10	8000	OVERLOAD	143.10	-	-	1.4	-1.4
143.10	8000	142.10	142.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
142.10	8000	141.10	141.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
141.10	8000	140.10	140.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
140.10	8000	139.10	139.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
139.10	8000	138.10	138.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
138.10	8000	137.10	137.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
137.10	8000	136.10	136.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
136.10	8000	135.10	135.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
135.10	8000	134.10	134.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
130.10	8000	129.10	129.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
125.10	8000	124.10	124.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
120.10	8000	119.10	119.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
115.10	8000	114.10	-	-	-	-	-
110.10	8000	109.10	109.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
105.10	8000	104.10	104.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
100.10	8000	99.00	99.10	-0.10	0.14	1.4	-1.4
95.10	8000	94.00	94.10	-0.10	0.14	1.4	-1.4
90.10	8000	89.00	89.10	-0.10	0.14	1.4	-1.4
85.10	8000	84.00	84.10	-0.10	0.14	1.4	-1.4
80.10	8000	79.00	79.10	-0.10	0.14	1.4	-1.4
75.10	8000	74.00	74.10	-0.10	0.14	1.4	-1.4
70.10	8000	69.00	69.10	-0.10	0.14	1.4	-1.4
65.10	8000	64.00	64.10	-0.10	0.14	1.4	-1.4
60.10	8000	59.00	59.10	-0.10	0.14	1.4	-1.4
55.10	8000	54.00	54.10	-0.10	0.14	1.4	-1.4
50.10	8000	49.10	49.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
45.10	8000	44.20	44.10	0.10	0.14	1.4	-1.4
44.10	8000	43.30	43.10	0.20	0.14	1.4	-1.4
43.10	8000	42.40	42.10	0.30	0.14	1.4	-1.4
42.10	8000	41.40	41.10	0.30	0.14	1.4	-1.4
41.10	8000	UNDER-RANGE	40.10	-	-	1.4	-1.4

Si a la derecha de la linea 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.

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

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
Instituto de Salud Pública de Chile

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	Z	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_exp (s)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
135.00	4000.00	-	-	136.00	-	-	-	-	-
135.00	4000.00	200	0.125	135.00	135.02	-0.02	0.082	1.3	-1.3
135.00	4000.00	2	0.125	117.90	118.01	-0.11	0.082	1.3	-2.8
135.00	4000.00	0.25	0.125	108.60	109.01	-0.41	0.082	1.8	-5.3

Ponderación temporal Slow

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Duración (ms)	t_exp (s)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
135.00	4000.00	-	-	136.00	-	-	-	-	-
135.00	4000.00	200	1	128.50	128.58	-0.08	0.082	1.3	-1.3
135.00	4000.00	2	1	108.90	109.01	-0.11	0.082	1.3	-5.3

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)
135.00	4000.00	-	136.00	-	-	-	-	-
135.00	4000.00	200	129.00	129.01	-0.01	0.082	1.3	-1.3
135.00	4000.00	2	109.00	109.01	-0.01	0.082	1.3	-2.8
135.00	4000.00	0.25	99.90	99.98	-0.08	0.082	1.8	-5.3

Si a la derecha de la linea 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.

Código: SON20250034
Página 7 de 7 páginas

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
Instituto de Salud Pública de Chile

NIVEL DE SONIDO CON PONDERACIÓN C DE PICO

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Número de Ciclos	Lcpeak-Lc	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
138.00	8000	-	-	135.00	-	-	-	-	-
135.00	500	-	-	135.10	-	-	-	-	-
138.00	8000	Uno	3.4	137.80	138.40	-0.60	0.082	3.4	-3.4
135.00	500	Semiciclo positivo	2.4	137.30	137.50	-0.20	0.082	2.4	-2.4
135.00	500	Semiciclo negativo	2.4	137.30	137.50	-0.20	0.082	2.4	-2.4

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)
139	4000	Semiciclo positivo	147.60	-	-	-	-	-
139	4000	Semiciclo negativo	147.60	147.60	0.00	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.

Instituto de Salud Pública
Ministerio de Salud
Gobierno de Chile

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Código: CAL20250024

LCA – Laboratorio de Calibración Acústica.

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

DATOS DEL CALIBRADOR

FABRICANTE CALIBRADOR	: LARSON DAVIS
MODELO	: CAL150
NÚMERO DE SERIE	: 6613

DATOS DEL CLIENTE

CLIENTE	: PACINI Y CIA LTDA.
DIRECCIÓN	: AVENIDA PAJARITOS N°3195, MAIPÚ, SANTIAGO, REGIÓN METROPOLITANA.

DATOS DE LA CALIBRACIÓN

LUGAR DE CALIBRACIÓN	: LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA ISP
FECHA RECEPCIÓN	: 14/04/2025
FECHA CALIBRACIÓN	: 15/04/2025
FECHA EMISIÓN INFORME	: 16/04/2025

Mauricio Sánchez Valenzuela
Encargado Laboratorio de Calibración Acústica

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
Instituto de Salud Pública de Chile

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.

Av. Marathon 1.000, Ñuñoa, Santiago
Casilla 48, Correo 21 - Código Postal 7780050
Mesa Central: (56 2) 2575 51 01
Informaciones: (56 2) 2575 52 01
www.ispch.cl

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

Instituto de Salud Pública
Ministerio de Salud
Gobierno de Chile

Anexo Certificado de Calibración
Código: CAL20250024
Página 2 de 2 páginas

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
Instituto de Salud Pública de Chile

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	94.13	0.13	0.75	-0.75	± 0.14
114.00	1000.00	114.13	0.13	0.75	-0.75	± 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	0.00	0.00	0.00	0.20	± 0.0058
114.00	1000.00	0.00	0.00	0.00	0.20	± 0.0058

DISTORSIÓN

NPS (dB)	Frecuencia (Hz)	Distorsión Leída (%)	Distorsión Esperada (%)	Desviación (%)	Tolerancia (%)	Incertidumbre (%)
94.00	1000.00	0.213	0.000	0.213	4.000	± 0.058
114.00	1000.00	0.331	0.000	0.331	4.000	± 0.090

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	1000.03	0.03	20.00	-20.00	± 0.50
114.00	1000.00	1000.00	1000.02	0.02	20.00	-20.00	± 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 metrológica aplicada. Las unidades de medida dB son referidos a 20 µPa.

Instituto de Salud Pública
Ministerio de Salud
Gobierno de Chile

Anexo Certificado de Calibración
Código: CAL20250024
Página 1 de 2 páginas

- **CONDICIONES AMBIENTALES DE MEDIDA:**
  T = 24,0 °C P = 94,9 kPa H.R. = 40,9 %
- **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 2.
- **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	N° SERIE	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	CALIBRADO POR
Generador de funciones	STANDFORD	DS360	149343	24-AM-CA-10421	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	BRÜEL&KJAER

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA
DEPARTAMENTO SALUD AMBIENTAL
Instituto de Salud Pública de Chile

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

Instituto de Salud Pública
Ministerio de Salud
Gobierno de Chile

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Código: SON20250025

LCA – Laboratorio de Calibración Acústica.

DATOS DEL SONÓMETRO

FABRICANTE SONÓMETRO	: LARSON DAVIS
MODELO SONÓMETRO	: LxT2
NÚMERO SERIE SONÓMETRO	: 0006735
MARCA MICRÓFONO	: PCB PIEZOTRONICS
MODELO MICRÓFONO	: 375A04
NÚMERO SERIE MICRÓFONO	: 342902

DATOS DEL CLIENTE

CLIENTE	: PACINI Y CIA LTDA.
DIRECCIÓN	: AVENIDA PAJARITOS N°3195, MAIPÚ, SANTIAGO, REGIÓN METROPOLITANA.

DATOS DE LA CALIBRACIÓN

LUGAR DE CALIBRACIÓN	: LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA ISP
FECHA RECEPCIÓN	: 17/03/2025
FECHA CALIBRACIÓN	: 24/03/2025
FECHA EMISIÓN INFORME	: 24/03/2025

Mauricio Sánchez Valenzuela
Encargado Laboratorio de Calibración Acústica

pp LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
Instituto de Salud Pública de Chile

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.

- **CONDICIONES AMBIENTALES DE MEDIDA:**
  T = 23,6 °C P = 94,7 kPa H.R. = 38,9 %
- **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 2.
- **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	N/A
	Ponderación frecuencial Z	POSITIVO
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)		N/A
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.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
Instituto de Salud Pública de Chile

- **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	N° SERIE	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	CALIBRADO POR
Generador de funciones	STANDFORD	DS360	149343	24-AM-CA-10421	DTS
Generador Multifrecuencia	BRUEL & KJAER	4226	2692339	20LAC20652F01	LACAINAC
Módulo de presión Barométrica	ALMEMO AHLBORN	FDA612-SA Almemo 2490-2	09040332 H09050234	P01428 D-K-15211-01-00	ENAER
Termohigrómetro	AHLBORN	Almemo 2490 FHA646-E1	H09050234 09070450	H00393	ENAER

Código: SON20250025
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	0.12	NO	113.86	113.86	0.00	0.23	1.4	-1.4
114.00	1000	0	0.12	SI					1.4	-1.4

RUIDO INTRÍNSECO

Dispositivo de Entrada Eléctrica

Ponderación Frecuencial	Nivel Leído (dB)	U (dB)	Especificación Fabricante (dB)
A	26.00	0.058	26.00
C	25.00	0.058	25.00
Z	30.00	0.058	30.00

PONDERACIÓN FRECUENCIAL ACÚSTICA

Ponderación Frecuencial C

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
Instituto de Salud Pública de Chile

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	113.21	113.17	0.04	0.23	2.5	-2.5
113.99	125	-0.2	0	113.81	113.74	0.07	0.23	2	-2
113.97	250	0	0	113.91	113.92	-0.01	0.23	1.9	-1.9
113.96	500	0	0	113.91	113.91	0.00	0.23	1.9	-1.9
113.98	1000	0	0.12	113.81	-	-	-	-	-
113.96	2000	-0.2	0.31	113.41	113.40	0.01	0.23	2.6	-2.6
113.88	4000	-0.8	1	111.71	112.03	-0.32	0.23	3.6	-3.6
114.00	8000	-3	3.4	107.71	107.55	0.16	0.40	5.6	-5.6

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 metrológica aplicada. Las unidades de medida dB son referidos a 20 µPa.

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)
120.20	63	-26.2	0	94.10	94.00	0.10	0.18	2.5	-2.5
110.10	125	-16.1	0	94.10	94.00	0.10	0.18	2	-2
102.60	250	-8.6	0	94.00	94.00	0.00	0.18	1.9	-1.9
97.20	500	-3.2	0	93.90	94.00	-0.10	0.18	1.9	-1.9
94.00	1000	0	0	94.00	-	-	-	-	-
92.80	2000	1.2	0	93.90	94.00	-0.10	0.18	2.6	-2.6
93.00	4000	1	0	93.90	94.00	-0.10	0.18	3.6	-3.6
95.10	8000	-1.1	0	93.90	94.00	-0.10	0.18	5.6	-5.6

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
Instituto de Salud Pública de Chile

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)
94.80	63	-0.8	0	94.00	94.00	0.00	0.18	2.5	-2.5
94.20	125	-0.2	0	94.00	94.00	0.00	0.18	2	-2
94.00	250	0	0	94.00	94.00	0.00	0.18	1.9	-1.9
94.00	500	0	0	94.00	94.00	0.00	0.18	1.9	-1.9
94.00	1000	0	0	94.00	-	-	-	-	-
94.20	2000	-0.2	0	94.00	94.00	0.00	0.18	2.6	-2.6
94.80	4000	-0.8	0	93.90	94.00	-0.10	0.18	3.6	-3.6
97.00	8000	-3	0	93.90	94.00	-0.10	0.18	5.6	-5.6

Ponderación Frecuencial Z

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)
94.00	63	0	0	94.00	94.00	0.00	0.18	2.5	-2.5
94.00	125	0	0	94.00	94.00	0.00	0.18	2	-2
94.00	250	0	0	94.00	94.00	0.00	0.18	1.9	-1.9
94.00	500	0	0	94.00	94.00	0.00	0.18	1.9	-1.9
94.00	1000	0	0	94.00	-	-	-	-	-
94.00	2000	0	0	93.90	94.00	-0.10	0.18	2.6	-2.6
94.00	4000	0	0	93.90	94.00	-0.10	0.18	3.6	-3.6
94.00	8000	0	0	94.00	94.00	0.00	0.18	5.6	-5.6

Si a la derecha de la linea 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.

LINEALIDAD

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
142.10	8000	OVERLOAD	141.10	-	-	1.4	-1.4
141.10	8000	140.10	140.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
140.10	8000	139.10	139.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
139.10	8000	138.10	138.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
138.10	8000	137.10	137.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
137.10	8000	136.10	136.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
136.10	8000	135.10	135.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
135.10	8000	134.10	134.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
130.10	8000	129.10	129.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
125.10	8000	124.10	124.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
120.10	8000	119.10	119.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
115.10	8000	114.10	-	-	-	-	-
110.10	8000	109.00	109.10	-0.10	0.14	1.4	-1.4
105.10	8000	104.00	104.10	-0.10	0.14	1.4	-1.4
100.10	8000	99.00	99.10	-0.10	0.14	1.4	-1.4
95.10	8000	94.00	94.10	-0.10	0.14	1.4	-1.4
90.10	8000	89.00	89.10	-0.10	0.14	1.4	-1.4
85.10	8000	84.00	84.10	-0.10	0.14	1.4	-1.4
80.10	8000	79.00	79.10	-0.10	0.14	1.4	-1.4
75.10	8000	74.00	74.10	-0.10	0.14	1.4	-1.4
70.10	8000	69.00	69.10	-0.10	0.14	1.4	-1.4
65.10	8000	64.00	64.10	-0.10	0.14	1.4	-1.4
60.10	8000	59.00	59.10	-0.10	0.14	1.4	-1.4
55.10	8000	54.00	54.10	-0.10	0.14	1.4	-1.4
50.10	8000	49.10	49.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
45.10	8000	44.10	44.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
44.10	8000	43.20	43.10	0.10	0.14	1.4	-1.4
43.10	8000	42.20	42.10	0.10	0.14	1.4	-1.4
42.10	8000	41.30	41.10	0.20	0.14	1.4	-1.4
41.10	8000	40.30	40.10	0.20	0.14	1.4	-1.4
40.10	8000	UNDER-RANGE	39.10	-	-	1.4	-1.4

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
Instituto de Salud Pública de Chile

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.

Código: SON20250025
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	114.10	-	-	-	-	-
114.00	1000	NPS Slow	114.10	114.10	0.00	0.082	0.3	-0.3
114.00	1000	Leq	114.10	114.10	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	114.10	-	-	-	-	-
114.00	1000	C	114.10	114.10	0.00	0.082	0.4	-0.4
114.00	1000	Z	114.00	114.10	-0.10	0.082	0.4	-0.4

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
Instituto de Salud Pública de Chile

RESPUESTA A TREN DE ONDAS

Ponderación temporal Fast

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Duración (ms)	t_exp (s)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
135.00	4000.00	-	-	136.00	-	-	-	-	-
135.00	4000.00	200	0.125	135.00	135.02	-0.02	0.082	1.3	-1.3
135.00	4000.00	2	0.125	117.70	118.01	-0.31	0.082	1.3	-2.8
135.00	4000.00	0.25	0.125	108.60	109.01	-0.41	0.082	1.8	-5.3

Ponderación temporal Slow

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Duración (ms)	t_exp (s)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
135.00	4000.00	-	-	136.00	-	-	-	-	-
135.00	4000.00	200	1	128.50	128.58	-0.08	0.082	1.3	-1.3
135.00	4000.00	2	1	108.90	109.01	-0.11	0.082	1.3	-5.3

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)
135.00	4000.00	-	136.00	-	-	-	-	-
135.00	4000.00	200	129.00	129.01	-0.01	0.082	1.3	-1.3
135.00	4000.00	2	109.00	109.01	-0.01	0.082	1.3	-2.8
135.00	4000.00	0.25	99.90	99.98	-0.08	0.082	1.8	-5.3

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 metrológica aplicada. Las unidades de medida dB son referidos a 20 µPa.

NIVEL DE SONIDO CON PONDERACIÓN C DE PICO

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Número de Ciclos	Lcpeak-Lc	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
138.00	8000	-	-	135.00	-	-	-	-	-
135.00	500	-	-	135.10	-	-	-	-	-
138.00	8000	Uno	3.4	137.70	138.40	-0.70	0.082	3.4	-3.4
135.00	500	Semiciclo positivo	2.4	137.30	137.50	-0.20	0.082	2.4	-2.4
135.00	500	Semiciclo negativo	2.4	137.30	137.50	-0.20	0.082	2.4	-2.4

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
Instituto de Salud Pública de Chile

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)
139	4000	Semiciclo positivo	145.40	-	-	-	-	-
139	4000	Semiciclo negativo	145.40	145.40	0.00	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.

Instituto de Salud Pública
Ministerio de Salud
Gobierno de Chile

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Código: CAL20250018

LCA – Laboratorio de Calibración Acústica.

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

DATOS DEL CALIBRADOR

FABRICANTE CALIBRADOR	: LARSON DAVIS
MODELO	: CAL150
NÚMERO DE SERIE	: 6779

DATOS DEL CLIENTE

CLIENTE	: PACINI Y CIA LTDA.
DIRECCIÓN	: AVENIDA PAJARITOS N°3195, MAIPÚ, SANTIAGO, REGIÓN METROPOLITANA.

DATOS DE LA CALIBRACIÓN

LUGAR DE CALIBRACIÓN	: LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA ISP
FECHA RECEPCIÓN	: 17/03/2025
FECHA CALIBRACIÓN	: 19/03/2025
FECHA EMISIÓN INFORME	: 24/03/2025

Mauricio Sánchez Valenzuela
Encargado Laboratorio de Calibración Acústica

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
Instituto de Salud Pública de Chile

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.

Av. Marathon 1.000, Ñuñoa, Santiago
Casilla 48, Correo 21 - Código Postal 7780050
Mesa Central: (56 2) 2575 51 01
Informaciones: (56 2) 2575 52 01
www.ispch.cl

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

Instituto de Salud Pública
Ministerio de Salud
Gobierno de Chile

Anexo Certificado de Calibración
Código: CAL20250018
Página 1 de 2 páginas

- **CONDICIONES AMBIENTALES DE MEDIDA:**
  T = 24,6 °C P = 94,8 kPa H.R. = 33,8 %
- **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 2.
- **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.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
Instituto de Salud Pública de Chile

INSTRUMENTO	MARCA	MODELO	N° SERIE	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	CALIBRADO POR
Generador de funciones	STANDFORD	DS360	149343	24-AM-CA-10421	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	BRÜEL&KJAER

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

Instituto de Salud Pública
Ministerio de Salud
Gobierno de Chile

Anexo Certificado de Calibración
Código: CAL20250018
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	93.95	-0.05	0.75	-0.75	± 0.14
114.00	1000.00	113.93	-0.07	0.75	-0.75	± 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	0.00	0.00	0.00	0.20	± 0.0058
114.00	1000.00	0.00	0.00	0.00	0.20	± 0.0058

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
Instituto de Salud Pública de Chile

DISTORSIÓN

NPS (dB)	Frecuencia (Hz)	Distorsión Leída (%)	Distorsión Esperada (%)	Desviación (%)	Tolerancia (%)	Incertidumbre (%)
94.00	1000.00	0.204	0.000	0.204	4.000	± 0.056
114.00	1000.00	0.301	0.000	0.301	4.000	± 0.082

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	999.64	-0.36	20.00	-20.00	± 0.50
114.00	1000.00	1000.00	999.63	-0.37	20.00	-20.00	± 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 metrológica aplicada. Las unidades de medida dB son referidos a 20 µPa.

Instituto de Salud Pública
Ministerio de Salud
Gobierno de Chile

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Código: SON20240108

LCA – Laboratorio de Calibración Acústica.

DATOS DEL SONÓMETRO

FABRICANTE SONÓMETRO	: LARSON DAVIS
MODELO SONÓMETRO	: LxT2
NÚMERO SERIE SONÓMETRO	: 0006677
MARCA MICRÓFONO	: PCB PIEZOTRONICS
MODELO MICRÓFONO	: 375A04
NÚMERO SERIE MICRÓFONO	: 337067

DATOS DEL CLIENTE

CLIENTE	: PACINI Y COMPAÑIA SPA
DIRECCIÓN	: AVENIDA PAJARITOS N°3195, Maipú, SANTIAGO, REGIÓN METROPOLITANA.

DATOS DE LA CALIBRACIÓN

LUGAR DE CALIBRACIÓN	: LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA ISP
FECHA RECEPCIÓN	: 22/10/2024
FECHA CALIBRACIÓN	: 22/10/2024
FECHA EMISIÓN INFORME	: 22/10/2024

Mauricio Sánchez Valenzuela
Encargado Laboratorio de Calibración Acústica

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
Instituto de Salud Pública de Chile

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.

Av. Marathon 1.000, Ñuñoa, Santiago
Casilla 48, Correo 21 - Código Postal 7780050
Mesa Central: (56 2) 2575 51 01
Informaciones: (56 2) 2575 52 01
www.ispch.cl

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

- **CONDICIONES AMBIENTALES DE MEDIDA:**
  T = 24,2 °C P = 94,7 kPa H.R. = 43.5 %
- **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 2.
- **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%.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
Instituto de Salud Pública de Chile

- **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	N/A
	Ponderación frecuencial Z	POSITIVO
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)		N/A
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	N° SERIE	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	CALIBRADO POR
Generador de funciones	STANDFORD	DS360	88431	20-JG-CA-06800	DTS
Generador Multifrecuencia	BRUEL & KJAER	4226	2692339	20LAC20652F01	LACAINAC
Módulo de presión Barométrica	ALMEMO AHLBORN	FDA612-SA Almemo 2490-2	09040332 H09050234	P01428 D-K-15211-01-00	ENAER
Termohigrómetro	AHLBORN	Almemo 2490 FHA646-E1	H09050234 09070450	H00393	ENAER

Código: SON20240108
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)
113.99	1000	0	0.12	NO	113.55	113.87	-0.32	0.23	1.4	-1.4
113.99	1000	0	0.12	SI	113.80	113.87	-0.07	0.20	1.4	-1.4

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
Instituto de Salud Pública de Chile

RUIDO INTRÍNSECO

Dispositivo de Entrada Eléctrica

Ponderación Frecuencial	Nivel Leído (dB)	U (dB)	Especificación Fabricante (dB)
A	26.00	0.058	26.00
C	24.80	0.058	25.00
Z	29.80	0.058	30.00

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)
114.03	63	-0.8	0	113.30	113.16	0.14	0.23	2.5	-2.5
114.00	125	-0.2	0	113.80	113.73	0.07	0.23	2	-2
113.98	250	0	0	113.90	113.91	-0.01	0.23	1.9	-1.9
113.97	500	0	0	113.90	113.90	0.00	0.23	1.9	-1.9
113.99	1000	0	0.12	113.80	-	-	-	-	-
113.97	2000	-0.2	0.31	113.55	113.39	0.16	0.26	2.6	-2.6
113.89	4000	-0.8	1	112.70	112.02	0.68	0.23	3.6	-3.6
114.01	8000	-3	3.4	109.65	107.54	2.11	0.26	5.6	-5.6

Si a la derecha de la linea 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.

Código: SON20240108
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)
120.20	63	-26.2	0	94.00	94.00	0.00	0.18	2.5	-2.5
110.10	125	-16.1	0	94.00	94.00	0.00	0.18	2	-2
102.60	250	-8.6	0	94.00	94.00	0.00	0.18	1.9	-1.9
97.20	500	-3.2	0	93.90	94.00	-0.10	0.18	1.9	-1.9
94.00	1000	0	0	94.00	-	-	-	-	-
92.80	2000	1.2	0	94.00	94.00	0.00	0.18	2.6	-2.6
93.00	4000	1	0	93.90	94.00	-0.10	0.18	3.6	-3.6
95.10	8000	-1.1	0	94.00	94.00	0.00	0.18	5.6	-5.6

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
Instituto de Salud Pública de Chile

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)
94.80	63	-0.8	0	93.90	94.00	-0.10	0.18	2.5	-2.5
94.20	125	-0.2	0	94.00	94.00	0.00	0.18	2	-2
94.00	250	0	0	93.90	94.00	-0.10	0.18	1.9	-1.9
94.00	500	0	0	94.00	94.00	0.00	0.18	1.9	-1.9
94.00	1000	0	0	94.00	-	-	-	-	-
94.20	2000	-0.2	0	94.00	94.00	0.00	0.18	2.6	-2.6
94.80	4000	-0.8	0	94.00	94.00	0.00	0.18	3.6	-3.6
97.00	8000	-3	0	94.00	94.00	0.00	0.18	5.6	-5.6

Ponderación Frecuencial Z

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)
94.00	63	0	0	93.90	94.00	-0.10	0.18	2.5	-2.5
94.00	125	0	0	93.90	94.00	-0.10	0.18	2	-2
94.00	250	0	0	93.90	94.00	-0.10	0.18	1.9	-1.9
94.00	500	0	0	94.00	94.00	0.00	0.18	1.9	-1.9
94.00	1000	0	0	94.00	-	-	-	-	-
94.00	2000	0	0	93.90	94.00	-0.10	0.18	2.6	-2.6
94.00	4000	0	0	94.00	94.00	0.00	0.18	3.6	-3.6
94.00	8000	0	0	94.00	94.00	0.00	0.18	5.6	-5.6

Si a la derecha de la linea 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.

LINEALIDAD

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
Instituto de Salud Pública de Chile

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
144.10	8000	OVERLOAD	143.10	-	-	1.4	-1.4
143.10	8000	142.10	142.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
142.10	8000	141.10	141.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
141.10	8000	140.10	140.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
140.10	8000	139.10	139.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
139.10	8000	138.10	138.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
138.10	8000	137.10	137.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
137.10	8000	136.10	136.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
136.10	8000	135.10	135.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
135.10	8000	134.10	134.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
130.10	8000	129.10	129.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
125.10	8000	124.10	124.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
120.10	8000	119.10	119.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
115.10	8000	114.10	-	-	-	-	-
110.10	8000	109.10	109.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
105.10	8000	104.10	104.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
100.10	8000	99.00	99.10	-0.10	0.14	1.4	-1.4
95.10	8000	94.00	94.10	-0.10	0.14	1.4	-1.4
90.10	8000	89.00	89.10	-0.10	0.14	1.4	-1.4
85.10	8000	84.00	84.10	-0.10	0.14	1.4	-1.4
80.10	8000	79.00	79.10	-0.10	0.14	1.4	-1.4
75.10	8000	74.00	74.10	-0.10	0.14	1.4	-1.4
70.10	8000	69.00	69.10	-0.10	0.14	1.4	-1.4
65.10	8000	64.00	64.10	-0.10	0.14	1.4	-1.4
60.10	8000	59.00	59.10	-0.10	0.14	1.4	-1.4
55.10	8000	54.00	54.10	-0.10	0.14	1.4	-1.4
50.10	8000	49.10	49.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
45.10	8000	44.20	44.10	0.10	0.14	1.4	-1.4
44.10	8000	43.30	43.10	0.20	0.14	1.4	-1.4
43.10	8000	42.30	42.10	0.20	0.14	1.4	-1.4
42.10	8000	41.40	41.10	0.30	0.14	1.4	-1.4
41.10	8000	UNDER-RANGE	40.10	-	-	1.4	-1.4

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.

Código: SON20240108
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	114.10	-	-	-	-	-
114.00	1000	NPS Slow	114.10	114.10	0.00	0.082	0.3	-0.3
114.00	1000	Leq	114.10	114.10	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	114.10	-	-	-	-	-
114.00	1000	C	114.10	114.10	0.00	0.082	0.4	-0.4
114.00	1000	Z	114.10	114.10	0.00	0.082	0.4	-0.4

RESPUESTA A TREN DE ONDAS

Ponderación temporal Fast

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Duración (ms)	t_exp (s)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
135.00	4000.00	-	-	136.00	-	-	-	-	-
135.00	4000.00	200	0.125	135.00	135.02	-0.02	0.082	1.3	-1.3
135.00	4000.00	2	0.125	117.90	118.01	-0.11	0.082	1.3	-2.8
135.00	4000.00	0.25	0.125	108.70	109.01	-0.31	0.082	1.8	-5.3

Ponderación temporal Slow

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Duración (ms)	t_exp (s)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
135.00	4000.00	-	-	136.00	-	-	-	-	-
135.00	4000.00	200	1	128.70	128.58	0.12	0.082	1.3	-1.3
135.00	4000.00	2	1	108.80	109.01	-0.21	0.082	1.3	-5.3

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)
135.00	4000.00	-	136.00	-	-	-	-	-
135.00	4000.00	200	129.00	129.01	-0.01	0.082	1.3	-1.3
135.00	4000.00	2	109.00	109.01	-0.01	0.082	1.3	-2.8
135.00	4000.00	0.25	99.90	99.98	-0.08	0.082	1.8	-5.3

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 metrológica aplicada. Las unidades de medida dB son referidos a 20 µPa.

Código: SON20240108
Página 7 de 7 páginas

NIVEL DE SONIDO CON PONDERACIÓN C DE PICO

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Número de Ciclos	Lcpeak-Lc	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
138.00	8000	-	-	135.00	-	-	-	-	-
135.00	500	-	-	135.10	-	-	-	-	-
138.00	8000	Uno	3.4	137.70	138.40	-0.70	0.082	3.4	-3.4
135.00	500	Semiciclo positivo	2.4	137.20	137.50	-0.30	0.082	2.4	-2.4
135.00	500	Semiciclo negativo	2.4	137.20	137.50	-0.30	0.082	2.4	-2.4

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
Instituto de Salud Pública de Chile

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)
139	4000	Semiciclo positivo	146.90	-	-	-	-	-
139	4000	Semiciclo negativo	146.80	146.90	-0.10	0.14	1.8	-1.8

Si a la derecha de la linea 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.

Instituto de Salud Pública
Ministerio de Salud
Gobierno de Chile

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Código: CAL20240070

LCA – Laboratorio de Calibración Acústica.

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

DATOS DEL CALIBRADOR

FABRICANTE CALIBRADOR	: LARSON DAVIS
MODELO	: CAL150
NÚMERO DE SERIE	: 6613

DATOS DEL CLIENTE

CLIENTE	: PACINI Y COMPAÑIA SPA
DIRECCIÓN	: AVENIDA PAJARITOS N°3195, Maipú, SANTIAGO, REGIÓN METROPOLITANA.

DATOS DE LA CALIBRACIÓN

LUGAR DE CALIBRACIÓN	: LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA ISP
FECHA RECEPCIÓN	: 22/10/2024
FECHA CALIBRACIÓN	: 22/10/2024
FECHA EMISIÓN INFORME	: 22/10/2024

Mauricio Sánchez Valenzuela
Encargado Laboratorio de Calibración Acústica

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
Instituto de Salud Pública de Chile

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.

Av. Marathon 1.000, Ñuñoa, Santiago
Casilla 48, Correo 21 - Código Postal 7780050
Mesa Central: (56 2) 2575 51 01
Informaciones: (56 2) 2575 52 01
www.ispch.cl

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

Instituto de Salud Pública
Ministerio de Salud
Gobierno de Chile

Anexo Certificado de Calibración
Código: CAL20240070
Página 1 de 2 páginas

- **CONDICIONES AMBIENTALES DE MEDIDA:**
  T = 22,7 °C P = 94,8 kPa H.R. = 49,0 %

- **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 2.

- **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	N° 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	BRÜEL&KJAER

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

Instituto de Salud Pública
Ministerio de Salud
Gobierno de Chile

Anexo Certificado de Calibración
Código: CAL20240070
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	94.16	0.16	0.75	-0.75	± 0.14
114.00	1000.00	114.15	0.15	0.75	-0.75	± 0.14

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
Instituto de Salud Pública de Chile

Estabilidad del NPS

NPS (dB)	Frecuencia (Hz)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	Tolerancia (dB)	Incertidumbre (dB)
94.00	1000.00	0.00	0.00	0.00	0.20	± 0.011
114.00	1000.00	0.00	0.00	0.00	0.20	± 0.0058

DISTORSIÓN

NPS (dB)	Frecuencia (Hz)	Distorsión Leída (%)	Distorsión Esperada (%)	Desviación (%)	Tolerancia (%)	Incertidumbre (%)
94.00	1000.00	0.213	0.000	0.213	4.000	± 0.058
114.00	1000.00	0.332	0.000	0.332	4.000	± 0.091

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	1000.09	0.09	20.00	-20.00	± 0.50
114.00	1000.00	1000.00	1000.09	0.09	20.00	-20.00	± 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 metrológica aplicada. Las unidades de medida dB son referidos a 20 µPa.

Instituto de Salud Pública
Ministerio de Salud
Gobierno de Chile

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Código: SON20240109

LCA – Laboratorio de Calibración Acústica.

DATOS DEL SONÓMETRO

FABRICANTE SONÓMETRO	: LARSON DAVIS
MODELO SONÓMETRO	: LxT2
NÚMERO SERIE SONÓMETRO	: 0006678
MARCA MICRÓFONO	: PCB PIEZOTRONICS
MODELO MICRÓFONO	: 375A04
NÚMERO SERIE MICRÓFONO	: 337068

DATOS DEL CLIENTE

CLIENTE	: PACINI Y COMPAÑIA SPA
DIRECCIÓN	: AVENIDA PAJARITOS N°3195, MAIPÚ, SANTIAGO, REGIÓN METROPOLITANA.

DATOS DE LA CALIBRACIÓN

LUGAR DE CALIBRACIÓN	: LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA ISP
FECHA RECEPCIÓN	: 22/10/2024
FECHA CALIBRACIÓN	: 22/10/2024
FECHA EMISIÓN INFORME	: 24/10/2024

Mauricio Sánchez Valenzuela
Encargado Laboratorio de Calibración Acústica

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
Instituto de Salud Pública de Chile

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.

Av. Marathon 1.000, Ñuñoa, Santiago
Casilla 48, Correo 21 - Código Postal 7780050
Mesa Central: (56 2) 2575 51 01
Informaciones: (56 2) 2575 52 01
www.ispch.cl

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

- **CONDICIONES AMBIENTALES DE MEDIDA:**
  T = 23,0 °C P = 94,6 kPa H.R. = 47,0 %
- **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 2.
- **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%.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
Instituto de Salud Pública de Chile

- **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	N/A
	Ponderación frecuencial Z	POSITIVO
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)		N/A
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	N° SERIE	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	CALIBRADO POR
Generador de funciones	STANDFORD	DS360	88431	20-JG-CA-06800	DTS
Generador Multifrecuencia	BRUEL & KJAER	4226	2692339	20LAC20652F01	LACAINAC
Módulo de presión Barométrica	ALMEMO AHLBORN	FDA612-SA Almemo 2490-2	09040332 H09050234	P01428 D-K-15211-01-00	ENAER
Termohigrómetro	AHLBORN	Almemo 2490 FHA646-E1	H09050234 09070450	H00393	ENAER

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
Instituto de Salud Pública de Chile

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	0.12	NO	114.46	113.86	0.60	0.23	1.4	-1.4
113.98	1000	0	0.12	SI	113.81	113.86	-0.05	0.20	1.4	-1.4

RUIDO INTRÍNSECO

Dispositivo de Entrada Eléctrica

Ponderación Frecuencial	Nivel Leído (dB)	U (dB)	Especificación Fabricante (dB)
A	25.30	0.058	26.00
C	24.50	0.058	25.00
Z	29.60	0.058	30.00

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	113.11	113.17	-0.06	0.23	2.5	-2.5
113.99	125	-0.2	0	113.71	113.74	-0.03	0.23	2	-2
113.97	250	0	0	113.81	113.92	-0.11	0.23	1.9	-1.9
113.96	500	0	0	113.81	113.91	-0.10	0.23	1.9	-1.9
113.98	1000	0	0.12	113.81	-	-	-	-	-
113.96	2000	-0.2	0.31	113.41	113.40	0.01	0.23	2.6	-2.6
113.88	4000	-0.8	1	112.06	112.03	0.03	0.26	3.6	-3.6
114.00	8000	-3	3.4	107.96	107.55	0.41	0.26	5.6	-5.6

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 metrológica aplicada. Las unidades de medida dB son referidos a 20 µPa.

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)
120.20	63	-26.2	0	94.00	94.00	0.00	0.18	2.5	-2.5
110.10	125	-16.1	0	94.00	94.00	0.00	0.18	2	-2
102.60	250	-8.6	0	94.00	94.00	0.00	0.18	1.9	-1.9
97.20	500	-3.2	0	94.00	94.00	0.00	0.18	1.9	-1.9
94.00	1000	0	0	94.00	-	-	-	-	-
92.80	2000	1.2	0	94.00	94.00	0.00	0.18	2.6	-2.6
93.00	4000	1	0	94.00	94.00	0.00	0.18	3.6	-3.6
95.10	8000	-1.1	0	94.00	94.00	0.00	0.18	5.6	-5.6

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
Servicio de Salud Pública de Chile

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)
94.80	63	-0.8	0	93.90	94.00	-0.10	0.18	2.5	-2.5
94.20	125	-0.2	0	94.00	94.00	0.00	0.18	2	-2
94.00	250	0	0	93.90	94.00	-0.10	0.18	1.9	-1.9
94.00	500	0	0	94.00	94.00	0.00	0.18	1.9	-1.9
94.00	1000	0	0	94.00	-	-	-	-	-
94.20	2000	-0.2	0	94.00	94.00	0.00	0.18	2.6	-2.6
94.80	4000	-0.8	0	94.00	94.00	0.00	0.18	3.6	-3.6
97.00	8000	-3	0	94.00	94.00	0.00	0.18	5.6	-5.6

Ponderación Frecuencial Z

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)
94.00	63	0	0	93.90	94.00	-0.10	0.18	2.5	-2.5
94.00	125	0	0	93.90	94.00	-0.10	0.18	2	-2
94.00	250	0	0	93.90	94.00	-0.10	0.18	1.9	-1.9
94.00	500	0	0	94.00	94.00	0.00	0.18	1.9	-1.9
94.00	1000	0	0	94.00	-	-	-	-	-
94.00	2000	0	0	93.90	94.00	-0.10	0.18	2.6	-2.6
94.00	4000	0	0	94.00	94.00	0.00	0.18	3.6	-3.6
94.00	8000	0	0	94.00	94.00	0.00	0.18	5.6	-5.6

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 metrológica aplicada. Las unidades de medida dB son referidos a 20 µPa.

Código: SON20240109
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)
141.10	8000	OVERLOAD	140.10	-	-	1.4	-1.4
140.10	8000	139.00	139.10	-0.10	0.14	1.4	-1.4
139.10	8000	138.00	138.10	-0.10	0.14	1.4	-1.4
138.10	8000	137.00	137.10	-0.10	0.14	1.4	-1.4
137.10	8000	136.00	136.10	-0.10	0.14	1.4	-1.4
136.10	8000	135.00	135.10	-0.10	0.14	1.4	-1.4
135.10	8000	134.00	134.10	-0.10	0.14	1.4	-1.4
130.10	8000	129.00	129.10	-0.10	0.14	1.4	-1.4
125.10	8000	124.00	124.10	-0.10	0.14	1.4	-1.4
120.10	8000	119.00	119.10	-0.10	0.14	1.4	-1.4
115.10	8000	114.10	-	-	-	-	-
110.10	8000	109.00	109.10	-0.10	0.14	1.4	-1.4
105.10	8000	104.00	104.10	-0.10	0.14	1.4	-1.4
100.10	8000	99.00	99.10	-0.10	0.14	1.4	-1.4
95.10	8000	94.00	94.10	-0.10	0.14	1.4	-1.4
90.10	8000	89.00	89.10	-0.10	0.14	1.4	-1.4
85.10	8000	84.00	84.10	-0.10	0.14	1.4	-1.4
80.10	8000	79.00	79.10	-0.10	0.14	1.4	-1.4
75.10	8000	74.00	74.10	-0.10	0.14	1.4	-1.4
70.10	8000	69.00	69.10	-0.10	0.14	1.4	-1.4
65.10	8000	64.00	64.10	-0.10	0.14	1.4	-1.4
60.10	8000	59.00	59.10	-0.10	0.14	1.4	-1.4
55.10	8000	54.00	54.10	-0.10	0.14	1.4	-1.4
50.10	8000	49.00	49.10	-0.10	0.14	1.4	-1.4
45.10	8000	44.10	44.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
44.10	8000	43.10	43.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
43.10	8000	42.10	42.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
42.10	8000	41.10	41.10	0.00	0.14	1.4	-1.4
41.10	8000	40.20	40.10	0.10	0.14	1.4	-1.4
40.10	8000	39.20	39.10	0.10	0.14	1.4	-1.4
39.10	8000	38.30	38.10	0.20	0.14	1.4	-1.4
38.10	8000	UNDER-RANGE	37.10	-	-	1.4	-1.4

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
Instituto de Salud Pública de Chile

Si a la derecha de la linea 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.

DIFERENCIA DE INDICACIÓN

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
Instituto de Salud Pública de Chile

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	114.10	-	-	-	-	-
114.00	1000	NPS Slow	114.10	114.10	0.00	0.082	0.3	-0.3
114.00	1000	Leq	114.10	114.10	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	114.10	-	-	-	-	-
114.00	1000	C	114.10	114.10	0.00	0.082	0.4	-0.4
114.00	1000	Z	114.10	114.10	0.00	0.082	0.4	-0.4

RESPUESTA A TREN DE ONDAS

Ponderación temporal Fast

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Duración (ms)	t_exp (s)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
135.00	4000.00	-	-	136.00	-	-	-	-	-
135.00	4000.00	200	0.125	134.90	135.02	-0.12	0.082	1.3	-1.3
135.00	4000.00	2	0.125	117.80	118.01	-0.21	0.082	1.3	-2.8
135.00	4000.00	0.25	0.125	108.60	109.01	-0.41	0.082	1.8	-5.3

Ponderación temporal Slow

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Duración (ms)	t_exp (s)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
135.00	4000.00	-	-	135.90	-	-	-	-	-
135.00	4000.00	200	1	128.50	128.48	0.02	0.082	1.3	-1.3
135.00	4000.00	2	1	108.90	108.91	-0.01	0.082	1.3	-5.3

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)
135.00	4000.00	-	136.00	-	-	-	-	-
135.00	4000.00	200	129.00	129.01	-0.01	0.082	1.3	-1.3
135.00	4000.00	2	109.00	109.01	-0.01	0.082	1.3	-2.8
135.00	4000.00	0.25	99.90	99.98	-0.08	0.082	1.8	-5.3

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 metrológica aplicada. Las unidades de medida dB son referidos a 20 µPa.

NIVEL DE SONIDO CON PONDERACIÓN C DE PICO

NPA aplicado (dB)	Frecuencia (Hz)	Número de Ciclos	Lcpeak-Lc	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	U (dB)	Tolerancia positiva (dB)	Tolerancia negativa (dB)
138.00	8000	-	-	134.90	-	-	-	-	-
135.00	500	-	-	135.00	-	-	-	-	-
138.00	8000	Uno	3.4	137.80	138.30	-0.50	0.082	3.4	-3.4
135.00	500	Semiciclo positivo	2.4	137.30	137.40	-0.10	0.082	2.4	-2.4
135.00	500	Semiciclo negativo	2.4	137.30	137.40	-0.10	0.082	2.4	-2.4

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
Instituto de Salud Pública de Chile

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)
139	4000	Semiciclo positivo	144.00	-	-	-	-	-
139	4000	Semiciclo negativo	143.90	144.00	-0.10	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.

Instituto de Salud Pública
Ministerio de Salud
Gobierno de Chile

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Código: CAL20240071

LCA – Laboratorio de Calibración Acústica.

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

DATOS DEL CALIBRADOR

FABRICANTE CALIBRADOR	: LARSON DAVIS
MODELO	: CAL150
NÚMERO DE SERIE	: 6614

DATOS DEL CLIENTE

CLIENTE	: PACINI Y COMPAÑIA SPA
DIRECCIÓN	: AVENIDA PAJARITOS N°3195, Maipú, SANTIAGO, REGIÓN METROPOLITANA.

DATOS DE LA CALIBRACIÓN

LUGAR DE CALIBRACIÓN	: LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA ISP
FECHA RECEPCIÓN	: 22/10/2024
FECHA CALIBRACIÓN	: 22/10/2024
FECHA EMISIÓN INFORME	: 22/10/2024

Mauricio Sánchez Valenzuela
Encargado Laboratorio de Calibración Acústica

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
Instituto de Salud Pública de Chile

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.

Av. Marathon 1.000, Ñuñoa, Santiago
Casilla 48, Correo 21 - Código Postal 7780050
Mesa Central: (56 2) 2575 51 01
Informaciones: (56 2) 2575 52 01
www.ispch.cl

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

Instituto de Salud Pública
Ministerio de Salud
Gobierno de Chile

Anexo Certificado de Calibración
Código: CAL20240071
Página 1 de 2 páginas

- **CONDICIONES AMBIENTALES DE MEDIDA:**
  T = 22,8 °C P = 94,8 kPa H.R. = 49,4 %
- **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 2.
- **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	N° 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	BRÜEL&KJAER

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

Instituto de Salud Pública
Ministerio de Salud
Gobierno de Chile

Anexo Certificado de Calibración
Código: CAL20240071
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	94.10	0.10	0.75	-0.75	0.14
114.00	1000.00	114.11	0.11	0.75	-0.75	±0.14

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACÚSTICA
DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL
Instituto de Salud Pública de Chile

Estabilidad del NPS

NPS (dB)	Frecuencia (Hz)	Nivel Leído (dB)	Nivel Esperado (dB)	Desviación (dB)	Tolerancia (dB)	Incertidumbre (dB)
94.00	1000.00	0.00	0.00	0.00	0.20	± 0.0058
114.00	1000.00	0.00	0.00	0.00	0.20	± 0.0058

DISTORSIÓN

NPS (dB)	Frecuencia (Hz)	Distorsión Leída (%)	Distorsión Esperada (%)	Desviación (%)	Tolerancia (%)	Incertidumbre (%)
94.00	1000.00	0.287	0.000	0.287	4.000	± 0.078
114.00	1000.00	0.365	0.000	0.365	4.000	± 0.100

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	1000.25	0.25	20.00	-20.00	± 0.50
114.00	1000.00	1000.00	1000.25	0.25	20.00	-20.00	± 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 metrológica aplicada. Las unidades de medida dB son referidos a 20 µPa.

Vibrómetro a RION VM-56



RION CO., LTD.

3-20-41 Higashimotomachi Kokubunji Tokyo 185-8533
Phone:042(359)7888, Facsimile:042(359)7442

Certificate of Calibration

Name : **Tri-axial Groundborne Vibration Meter**

Model : **VM-56** **S/No.** : **34920244**

Date of Calibration : **September, 12, 2022**

We hereby certify that the above product was tested and calibrated according to the prescribed Rion procedures, and that it fulfills specification requirements.
The measuring equipment and reference devices used for testing and calibrating this unit are managed under the Rion traceability system and are traceable according to official Japanese standards and official standards of countries belonging to the International Committee of Weights and Measures.

RION CO., LTD.

J. Kawamura

Manager, Quality Control Department

RION

Supplied Accessories

< 1 / 1 >

Model	VM-56	Product Name	Tri-axial Groundborne Vibration Meter

Ensure all the items below are in the package.
If there is a missing part, please contact your supplier.

Type	Description	Quantity	Note
VM-56	Main unit	1	
PV-83D	Vibration pickup	1	
	Alkaline battery LR6	8	
VM-56-003	Carrying case	1	
5ZSDH520	SD memory card(512 MB)	1	
	Certificate of calibration	1	
	Safety instruction	1	
	Inspection certificate	1	This sheet

Remarks:

Inspection Certificate

INSPECTOR

J. Hawamura

We hereby certify that this product has been tested and calibrated at our factory according to RION specifications and that the product satisfies all relevant requirements.

RION CO., LTD.
3-20-41 Higashimotomachi, Kokubunji,
Tokyo 185-8533,
Japan

Sound and Vibration Measuring Instrument Section Product information and software downloads can be found on our web-site:
https://rion-sv.com/
Please check it out.

№C18050100

RION

Supplied Accessories

< 1 / 1 >

Model	VX-56RT	Product Name	1/3 Octave Real-time Analysis Program

Ensure all the items below are in the package.
If there is a missing part, please contact your supplier.

Type	Description	Quantity	Note
VX-56RT	Program card	1	
	Inspection certificate	1	This sheet

Remarks: The manual is downloadable from "http://rion-sv.com/".

Inspection Certificate

INSPECTOR

M. Kidaka

We hereby certify that this product has been tested and calibrated at our factory according to RION specifications and that the product satisfies all relevant requirements.

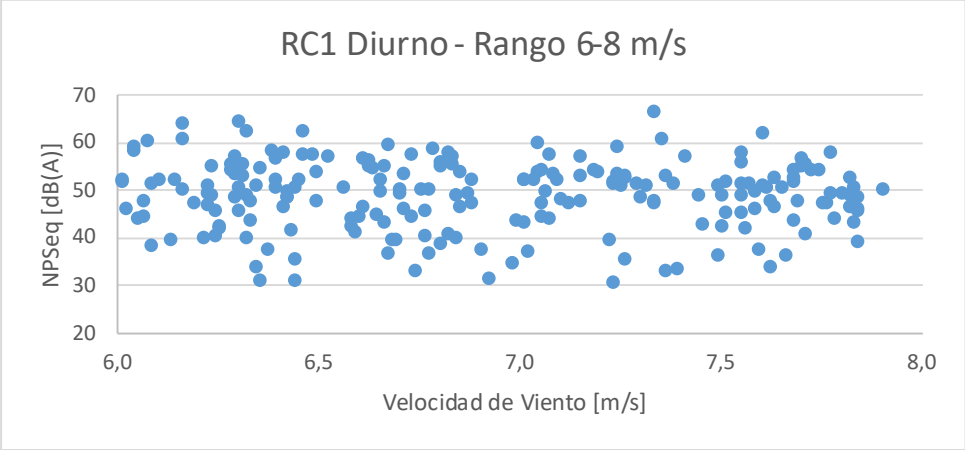
RION CO., LTD.
3-20-41 Higashimotomachi, Kokubunji,
Tokyo 185-8533,
Japan

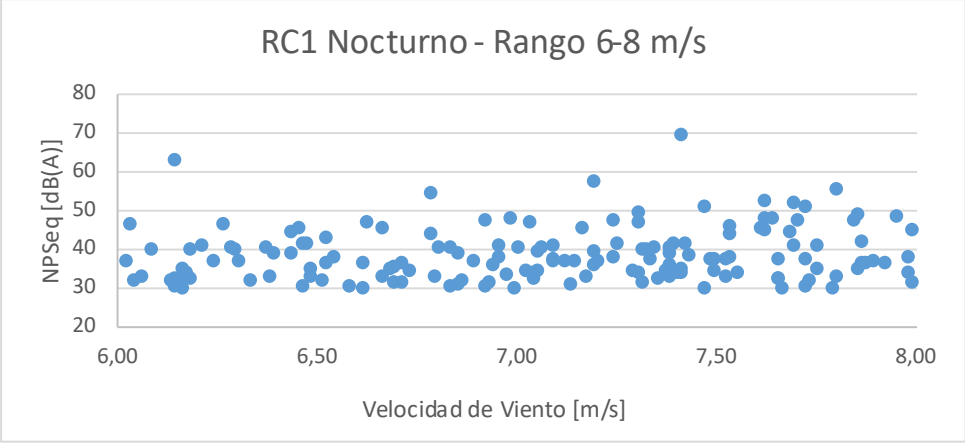
Sound and Vibration Measuring Instrument Section Product information and software downloads can be found on our web-site:
https://rion-sv.com/
Please check it out.

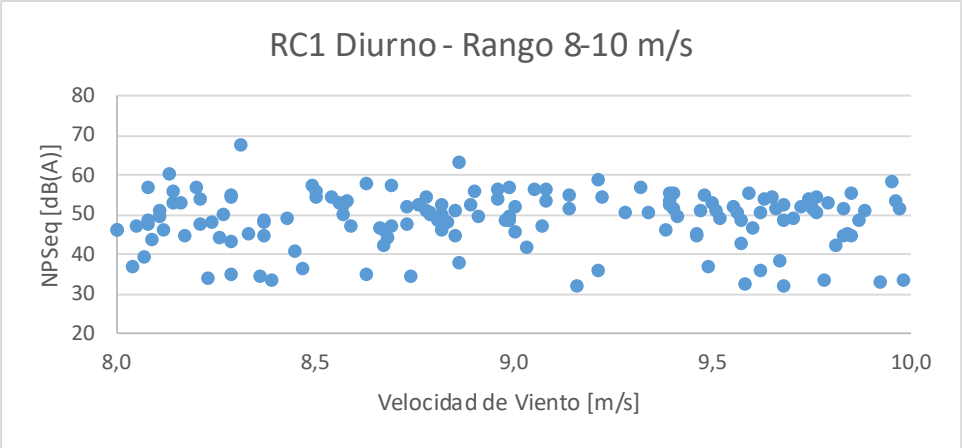
NºC18110100

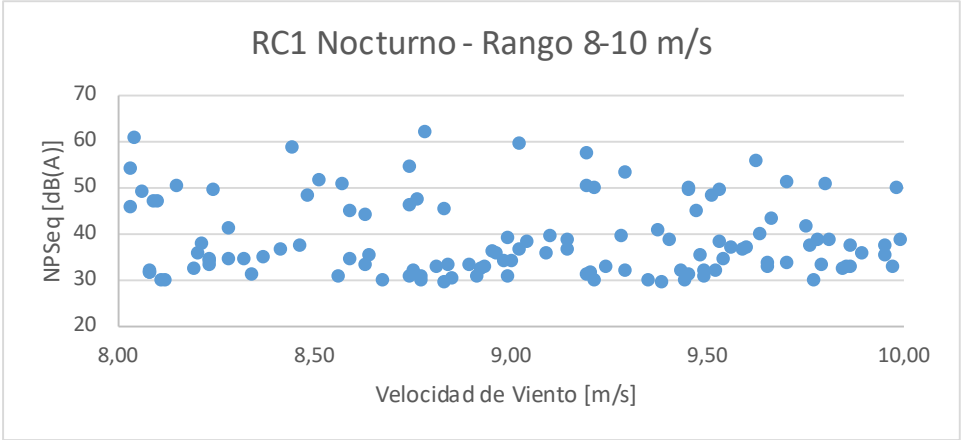
Anexo 2: Muestras de registros continuos

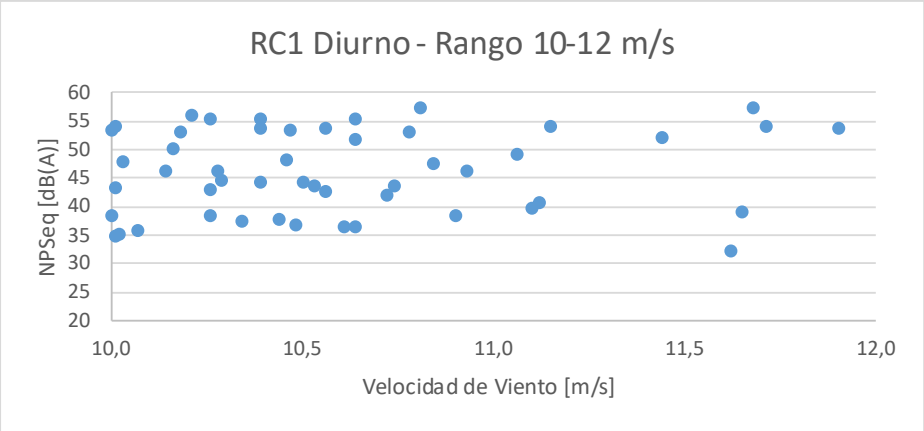
Registro Continuo RC1

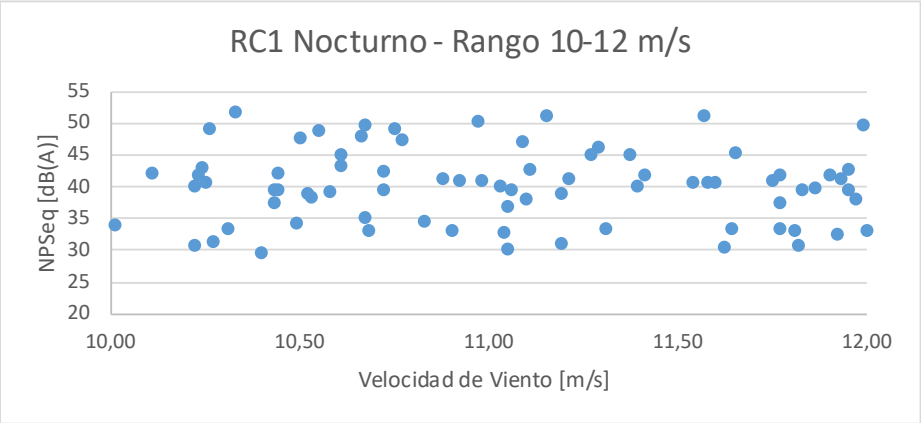




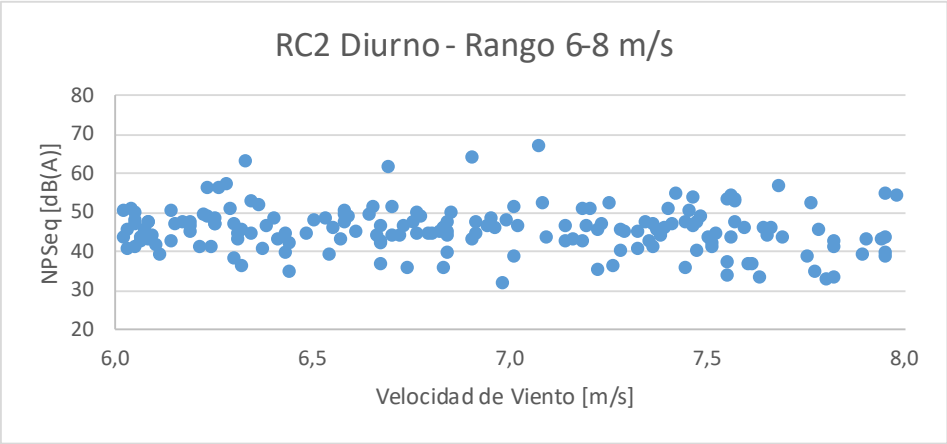

RC1 Diurno - Rango 8-10 m/s
NPSeq [dB(A)]
80
70
60
50
40
30
20
8,0
8,5
9,0
9,5
10,0
Velocidad de Viento [m/s]

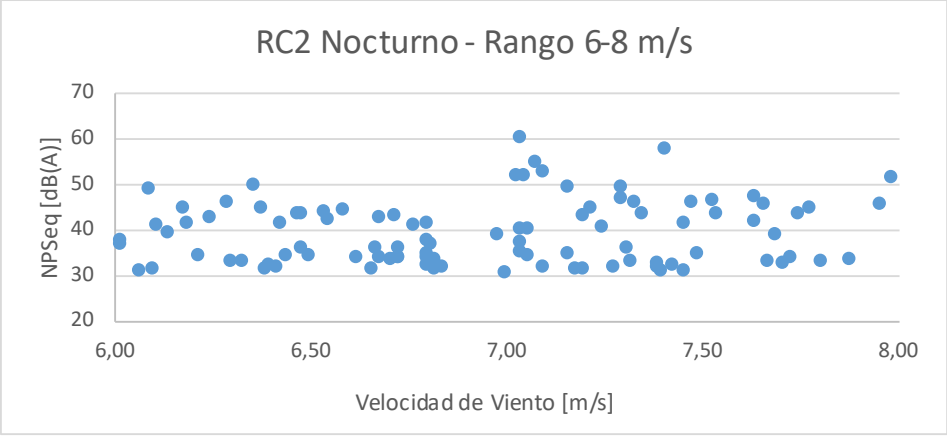

RC1 Nocturno - Rango 8-10 m/s
NPSeq [dB(A)]
70
60
50
40
30
20
8,00
8,50
9,00
9,50
10,00
Velocidad de Viento [m/s]

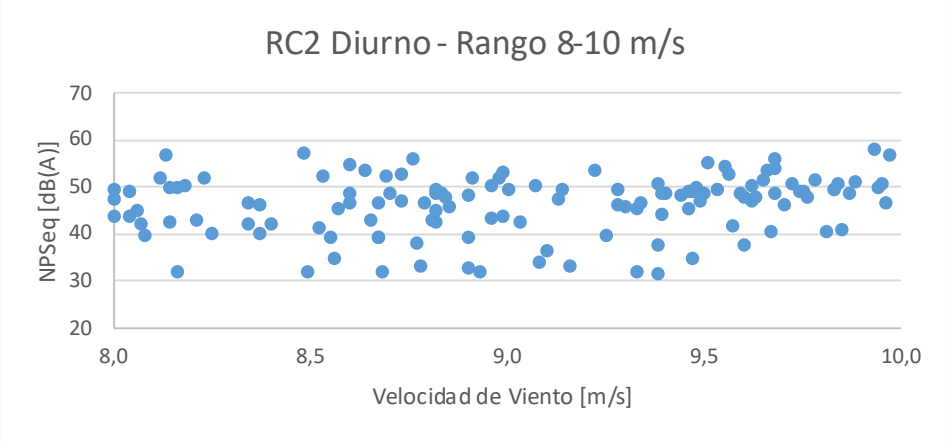

RC1 Diurno - Rango 10-12 m/s
NPSeq [dB(A)]
60
55
50
45
40
35
30
25
20
10,0
10,5
11,0
11,5
12,0
Velocidad de Viento [m/s]

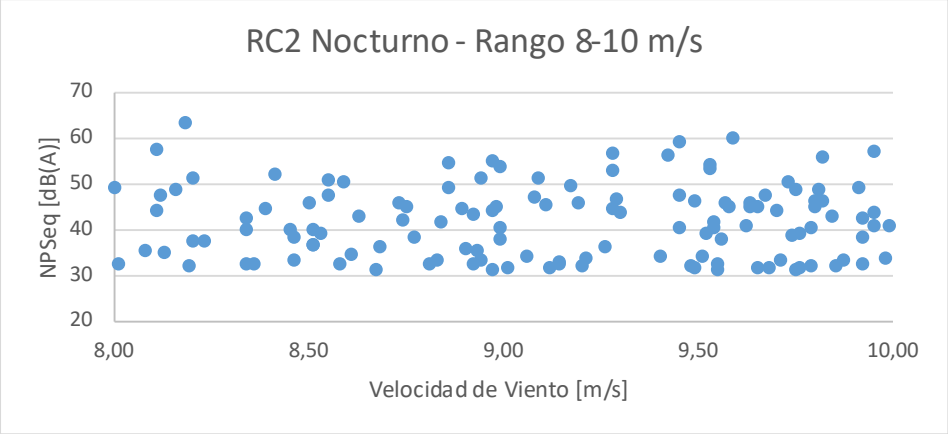

RC1 Nocturno - Rango 10-12 m/s
NPSeq [dB(A)]
55
50
45
40
35
30
25
20
10,00
10,50
11,00
11,50
12,00
Velocidad de Viento [m/s]

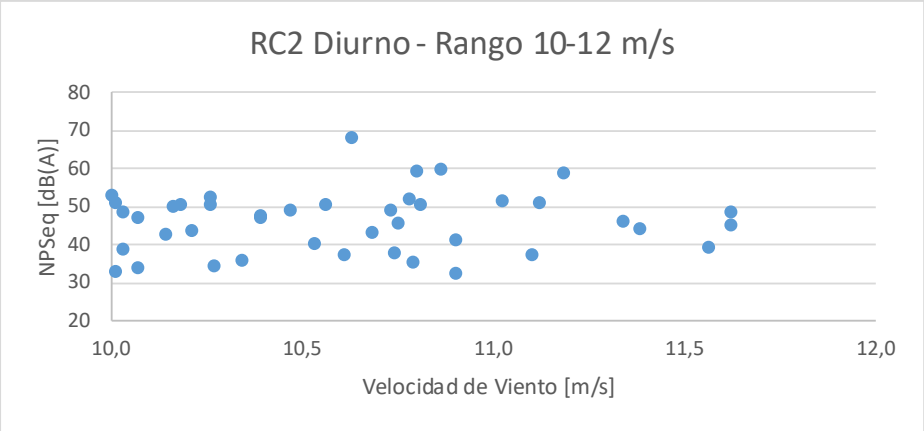
Registro Continuo RC2

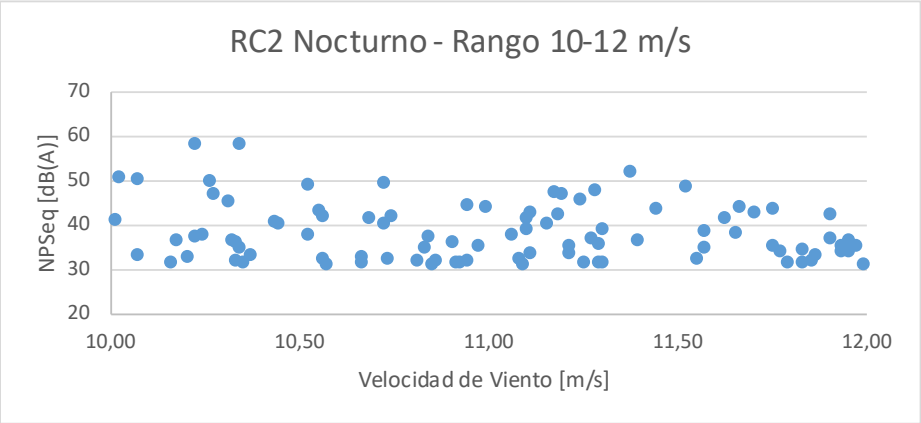




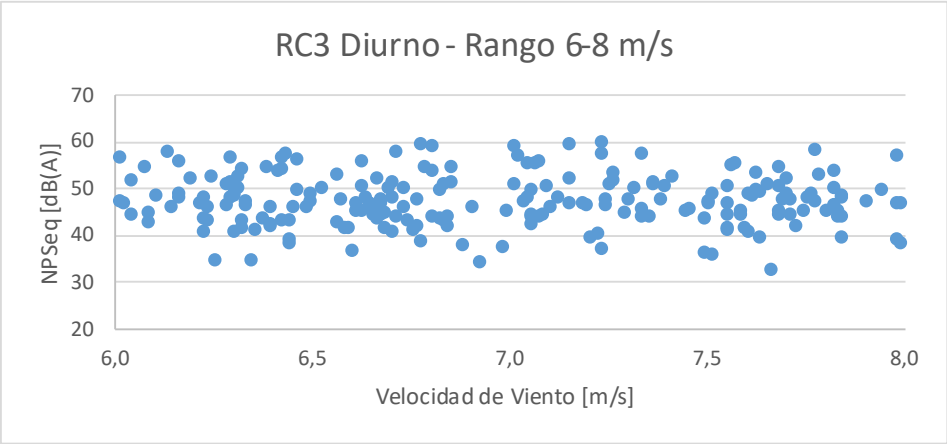

RC2 Diurno - Rango 8-10 m/s
NPSeq [dB(A)]
70
60
50
40
30
20
8,0
8,5
9,0
9,5
10,0
Velocidad de Viento [m/s]

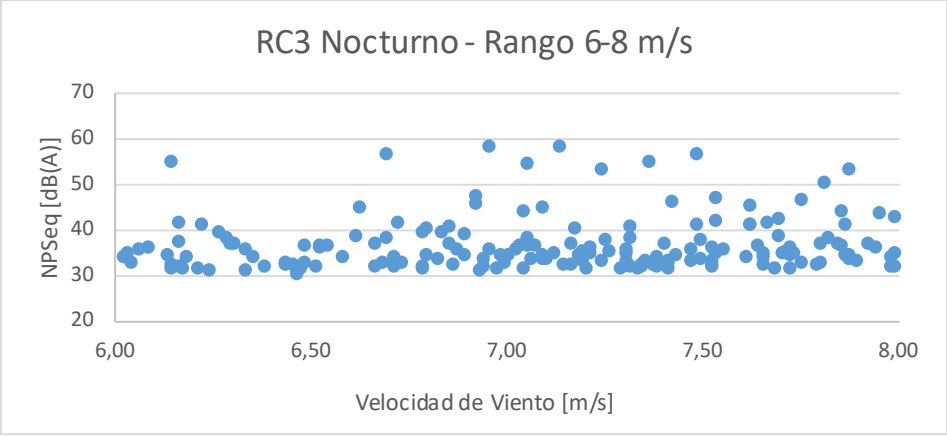

RC2 Nocturno - Rango 8-10 m/s
NPSeq [dB(A)]
70
60
50
40
30
20
8,00
8,50
9,00
9,50
10,00
Velocidad de Viento [m/s]

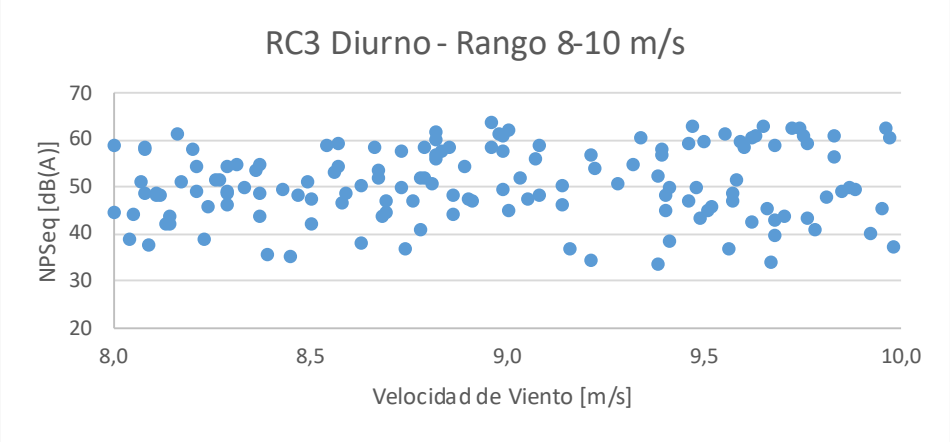

RC2 Diurno - Rango 10-12 m/s
NPSeq [dB(A)]
80
70
60
50
40
30
20
10,0
10,5
11,0
11,5
12,0
Velocidad de Viento [m/s]

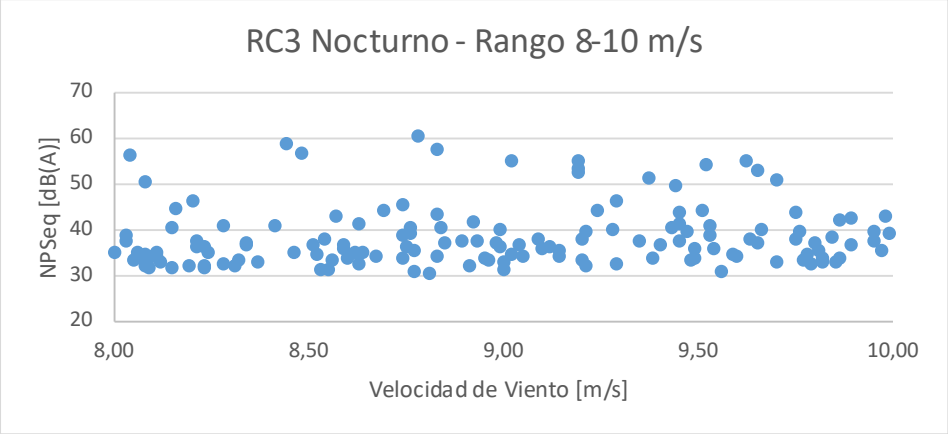

RC2 Nocturno - Rango 10-12 m/s
NPSeq [dB(A)]
70
60
50
40
30
20
10,00
10,50
11,00
11,50
12,00
Velocidad de Viento [m/s]

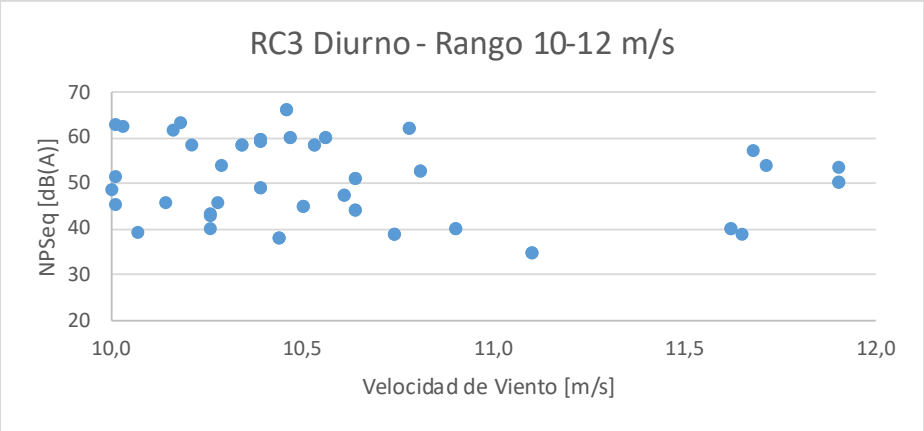
Registro Continuo RC3

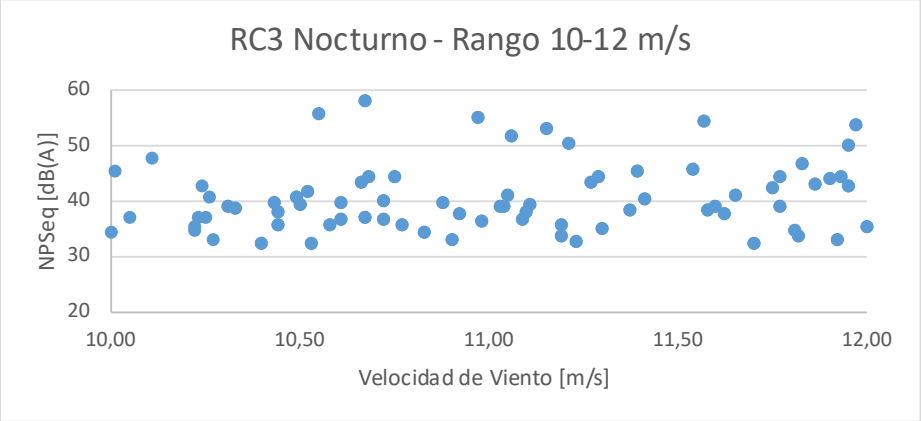




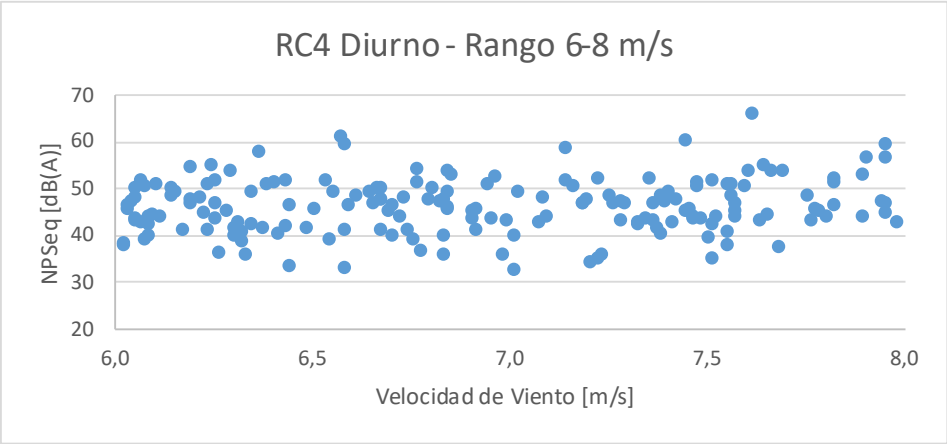

RC3 Diurno - Rango 8-10 m/s
NPSeq [dB(A)]
70
60
50
40
30
20
8,0
8,5
9,0
9,5
10,0
Velocidad de Viento [m/s]

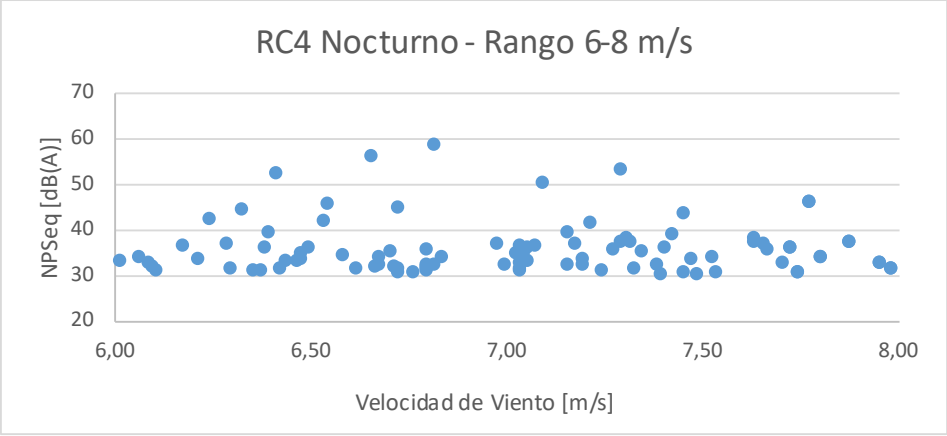

RC3 Nocturno - Rango 8-10 m/s
NPSeq [dB(A)]
70
60
50
40
30
20
8,00
8,50
9,00
9,50
10,00
Velocidad de Viento [m/s]

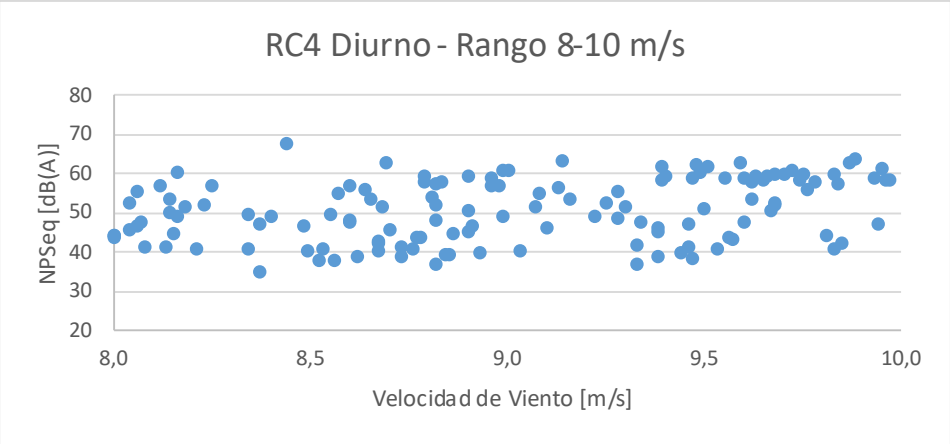

RC3 Diurno - Rango 10-12 m/s
NPSeq [dB(A)]
70
60
50
40
30
20
10,0
10,5
11,0
11,5
12,0
Velocidad de Viento [m/s]

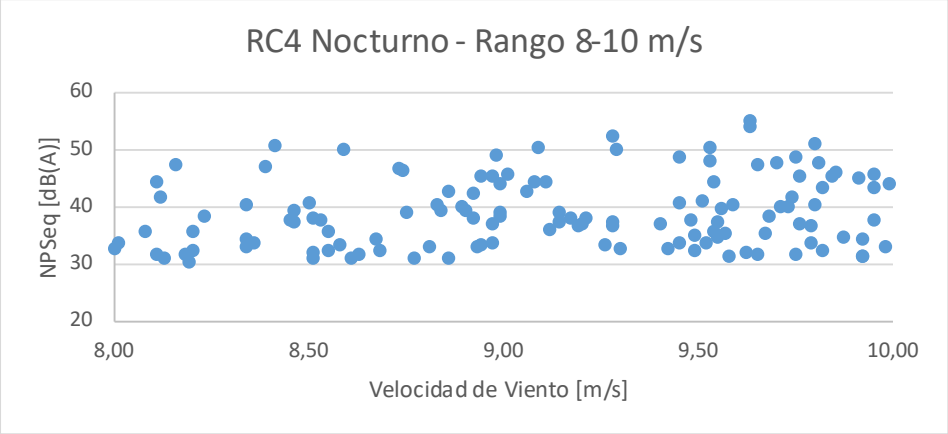

RC3 Nocturno - Rango 10-12 m/s
NPSeq [dB(A)]
60
50
40
30
20
10,00
10,50
11,00
11,50
12,00
Velocidad de Viento [m/s]

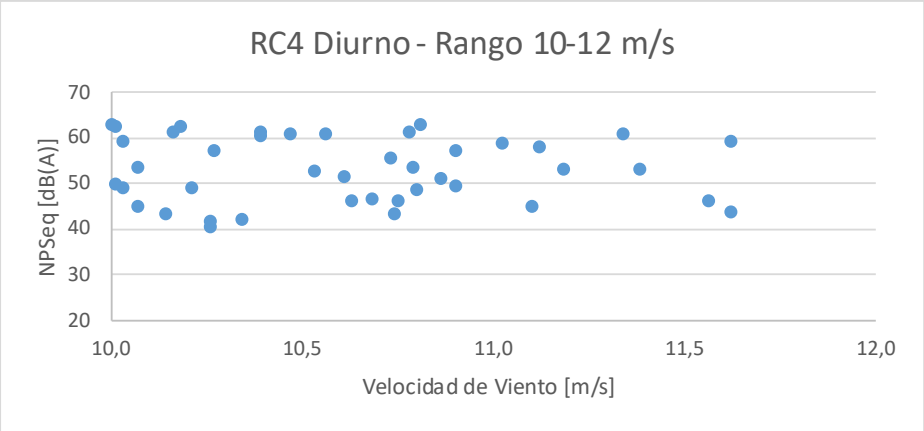
Registro Continuo RC4

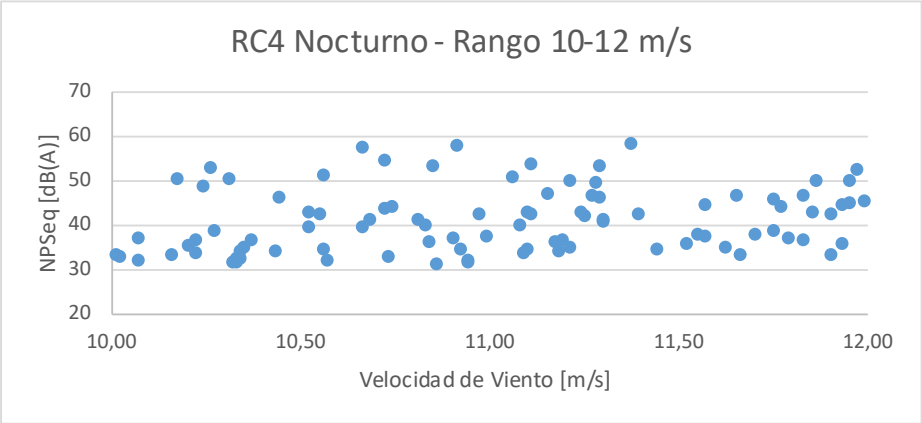





RC4 Diurno - Rango 8-10 m/s
NPSeq [dB(A)]
80
70
60
50
40
30
20
8,0
8,5
9,0
9,5
10,0
Velocidad de Viento [m/s]


RC4 Nocturno - Rango 8-10 m/s
NPSeq [dB(A)]
60
50
40
30
20
8,00
8,50
9,00
9,50
10,00
Velocidad de Viento [m/s]


RC4 Diurno - Rango 10-12 m/s
NPSeq [dB(A)]
70
60
50
40
30
20
10,0
10,5
11,0
11,5
12,0
Velocidad de Viento [m/s]


RC4 Nocturno - Rango 10-12 m/s
NPSeq [dB(A)]
70
60
50
40
30
20
10,00
10,50
11,00
11,50
12,00
Velocidad de Viento [m/s]

Este informe ha sido elaborado bajo los controles establecidos por el Sistema de Gestión de Calidad de Ruido Ambiental SpA., certificado por Bureau Veritas Certification conforme con la norma ISO 9001:2015. Número de Certificado Serie: BVCSG9620.