

EN LO PRINCIPAL: FORMULA NUEVOS DESCARGOS; **OTROSÍ:** ACOMPAÑA DOCUMENTOS.

Sr. Fiscal Instructor

ANDRES VARGAS MESA, en representación de la sociedad **CONSTRUCTORA CERRO MORENO SUR LIMITADA**, rol único tributario número 76.121.572-8, todos domiciliados en Ruta 5 Sur, km 1012, comuna de Puerto Varas, en expediente administrativo sancionador D-120-2024, a Ud., respetuosamente digo:

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

Al respecto señalo lo siguiente:

I.- ANTECEDENTES PREVIOS

De acuerdo al Resuelvo III, a partir de la Res. Ex. N°5, de 26 de septiembre de 2025, comenzarán nuevamente a correr los plazos que existían al momento en que se interpuso el recurso. En particular, se indica que ya habían transcurrido 14 días hábiles del plazo total, sumado a los 5 días hábiles transcurridos al momento de interponer el recurso, razón por la cual se cuenta con 3 días hábiles para presentar descargos.

En dicho sentido, si bien el titular evacuó un escrito con denominación de “descargos”, estos podrán ser presentados nuevamente y complementados, o bien, el titular podrá atenerse al escrito ya presentado.

Bajo este contexto, en uso de las atribuciones que expresamente se le confirieron a mi representada en la resolución citada, vengo a formular nuevos descargos en los términos que a continuación se detallan.

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

Consta que se le imputa en la FC la obtención, con fecha 14 de marzo de 2024, de un Nivel de Presión Sonora Corregido (NPC) de 65 dB(A), cuya medición fue efectuada en horario diurno, en condición externa y en un receptor sensible ubicado en Zona II. Esta infracción fue clasificada con un carácter leve, conforme lo establece el art. 36 N°3 de la LOSMA. De igual forma, la formulación de cargos no detalla la existencia de efectos ambientales derivados de la infracción.

En relación a la infracción imputada se solicita la absolución dado que efectuado un análisis acerca del seguimiento de las metodologías contenidas en el DS 38/2011 para determinar la concurrencia de la infracción, es posible advertir tres defectos que impiden determinar fehacientemente de que se haya transgredido la norma de emisión de ruido. Al efecto nos remitimos íntegramente el documento acompañado en un otrosí de esta presentación y que

corresponde al informe elaborado por el profesional Sergio de la Barrera, Ingeniero Civil Bioquímico PUC, sin perjuicio de indicar lo siguiente:

A) Introducción

La validez de las mediciones de ruido practicadas en el marco del procedimiento de fiscalización ambiental depende de su estricta sujeción a la metodología establecida en el DS N° 38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente y en la Resolución Exenta N° 693/2015 de la SMA, que “Aprobó el contenido y formato de las fichas para el informe técnico del procedimiento general de determinación del nivel de presión sonora corregido”.

El incumplimiento de las normas metodológicas no constituye una mera formalidad, sino una vulneración sustantiva que compromete la validez técnica de la medición. La metodología establecida busca precisamente asegurar la fiabilidad y representatividad de los resultados, de modo que estos reflejen de manera objetiva la realidad acústica evaluada. Cuando no se respetan dichos parámetros, los valores obtenidos carecen de certeza y pueden inducir a conclusiones erróneas sobre el cumplimiento o incumplimiento de la norma. En este caso, los vicios metodológicos detectados son lo suficientemente relevantes como para sostener que la diferencia entre cumplir o no con el límite normativo podría deberse exclusivamente a las deficiencias en el procedimiento de medición.

B) Vicios metodológicos detectados

1. Distancia a superficies reflectantes

El artículo 16 letra a) del DS N° 38/2011 exige que, en mediciones externas, el sonómetro se ubique, de ser posible, a una distancia mínima de 3,5 metros de muros y superficies reflectantes. Al efecto, se indica: *“Las mediciones para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC) se efectuarán en la propiedad donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor. Estas mediciones se realizarán de acuerdo a las siguientes indicaciones: a) Para el caso de mediciones externas, se ubicará un punto de medición entre 1,2 y 1,5 metros sobre el nivel de piso y, en caso de ser posible, a 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso”*.

En la medición de ruido ambiental, uno de los factores más determinantes para asegurar la fiabilidad y representatividad de los resultados es la ubicación del punto de medición respecto de superficies reflectantes, como muros, fachadas, techumbres u otras estructuras sólidas. Por esta razón, el DS N° 38/2011 establece expresamente en su artículo 16 letra a) que, en mediciones externas, el sonómetro debe ubicarse -en la medida de lo posible- a una distancia mínima de 3,5 metros de cualquier superficie reflectante distinta del piso.

Este requisito no es arbitrario: busca garantizar que el valor obtenido sea representativo de la exposición real al ruido ambiental y no de un efecto artificial generado por condiciones de instalación del equipo. Su incumplimiento introduce un sesgo que puede llevar a falsos positivos de incumplimiento, al producir sobreestimaciones artificiales.

En los casos analizados, la SMA y la ETFA instalaron el equipo a distancias menores a 3,5 m, a pesar de que existían alternativas de ubicación a 6,1 m, 10 m e incluso 11,5 m.

Este incumplimiento incrementa artificialmente los valores de NPSeq y NPSmax, afectando el cálculo del Nivel de Presión Sonora Corregido (NPC).

2. Condiciones ambientales no acreditadas

La RE N° 693/2015 obliga a registrar temperatura, humedad relativa y velocidad del viento.

La *temperatura del aire* afecta directamente la velocidad de propagación del sonido y la forma en que las ondas acústicas se desplazan en la atmósfera. A mayor temperatura, el sonido viaja más rápido y con menor atenuación, mientras que en temperaturas más bajas se ralentiza y puede atenuarse con mayor facilidad. Esto significa que la misma fuente sonora puede medirse con valores distintos dependiendo de la temperatura ambiental. Por esta razón, la normativa exige registrar la temperatura al momento de la medición, para asegurar que los resultados sean representativos y comparables.

La *humedad relativa* tiene un impacto significativo en la absorción del sonido por el aire. En condiciones de humedad muy baja, la atenuación del sonido es mayor, mientras que en condiciones de alta humedad la absorción disminuye, lo que permite que el ruido se propague más eficientemente y alcance valores superiores en el punto de medición. Además, los equipos acústicos (calibradores y sonómetros) suelen estar diseñados para operar dentro de un rango específico de humedad relativa; cuando se realizan mediciones fuera de ese rango, los resultados pueden carecer de validez técnica, pues el equipo no garantiza precisión.

El *viento* altera la propagación del sonido al modificar la dirección y la intensidad con la que la onda acústica llega al micrófono del sonómetro. Vientos moderados pueden desviar o amplificar el sonido, dependiendo de si soplan en contra o a favor de la dirección de propagación. Asimismo, ráfagas o turbulencias generan ruidos adicionales que contaminan la medición. Por ello, la normativa internacional y nacional exige registrar la velocidad y dirección del viento, e incluso suspender las mediciones cuando esta excede ciertos umbrales, para evitar que los resultados estén distorsionados por factores meteorológicos.

En las actas de inspección no se acreditaron estos parámetros, ni tampoco se identificó el equipo empleado para medir humedad relativa.

En las campañas de junio 2024, los registros de humedad relativa superaron el rango de calibración del calibrador Cirrus CR: 515 (25-90%), al situarse en valores de 92-93%, lo que invalida técnicamente las mediciones efectuadas en esas condiciones.

3. Forma de uso del sonómetro

No se acreditó el uso de trípode ni que el fiscalizador sostuviera el sonómetro con el brazo extendido, tal como recomiendan las buenas prácticas internacionales (Noise Measurement Manual, Department of Environment and Science, Queensland, 2020).

El trípode asegura que el sonómetro permanezca fijo, estable y libre de interferencias durante toda la medición. Además, al mantener una altura y orientación constante, el trípode

elimina el sesgo que podría introducir la posición corporal del fiscalizador o el ángulo en que se dirige el micrófono, factores que pueden aumentar o disminuir artificialmente los valores registrados.

Cuando el sonómetro se sostiene con la mano, el cuerpo del fiscalizador actúa como una superficie reflectante, que puede desviar parte de la energía acústica hacia el micrófono. Esto provoca un incremento artificial del nivel medido, especialmente si el equipo se mantiene cerca del torso. Para evitar ese efecto, las guías técnicas recomiendan dos alternativas: usar un trípode o, en su defecto, que el fiscalizador extienda completamente el brazo, separando el equipo de su cuerpo.

En síntesis: el uso de trípode, o en su defecto la extensión del brazo del fiscalizador, no es una cuestión meramente formal: es una exigencia técnica que busca evitar que la postura y el cuerpo del operador contaminen la medición. De no cumplirse, el resultado carece de la fiabilidad necesaria, pues el valor registrado puede reflejar no solo el ruido ambiental real, sino también artefactos generados por el procedimiento mismo. En un contexto de fiscalización ambiental, esto afecta la validez probatoria de la medición y puede ser causal de impugnación.

Esta omisión genera riesgo de reflejos en el cuerpo del operador, lo que introduce un sesgo adicional en las mediciones.

C) Consecuencias de los vicios detectados

a) Vulneración normativa: La omisión de requisitos expresamente contemplados en el DS N° 38 y la RE N° 693 constituye un incumplimiento reglamentario que invalida el procedimiento de medición.

b) Afectación de la representatividad técnica: Las desviaciones metodológicas descritas tienden sistemáticamente a sobreestimar los niveles de ruido, generando un resultado que no refleja la realidad acústica del lugar.

c) Falta de valor probatorio: Una medición obtenida en contravención de la metodología oficial no puede constituir base válida para determinar una infracción ambiental ni para sustentar sanciones.

III.- EN RELACIÓN CON LAS CIRCUNSTANCIAS DEL ART. 40 LOSMA.

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

a) Cooperación eficaz.

Ello por dar cumplimiento oportuno, íntegro y útil al requerimiento de información realizado en el resuelvo VIII de la formulación de cargos.

Este comportamiento ha sido realizado con la intención de cooperar con la investigación y facilitar el ejercicio de las actividades de la SMA, de manera que este procedimiento pueda resolverse en sencillos términos.

b) Medidas de corrección

Consta de los antecedentes que luego de la excedencia detectada el 14 de marzo de 2024, se han adoptado una serie de medidas con el objetivo de corregir los hechos constitutivos de la infracción, de manera de dar cumplimiento a la normativa ambiental, norma de emisión de ruidos DS 38 de 2011. Estas acciones constituyen medidas de corrección eficaces, adoptadas voluntariamente por el titular para dar cumplimiento a la norma de emisión de ruido.

Las acciones voluntariamente adoptadas son las siguientes:

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

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

ACCIONES Y MEDIDAS ADOPTADAS	DESCRIPCIÓN
Instalación de ventanas Termopanel.	Al momento de la fiscalización inicial por parte de la SMA (marzo 2024) se habían instalado cerca de 40 ventanas, iniciando su instalación en enero 2024. Desde abril en adelante la instalación de las ventanas se desarrolla de acuerdo al siguiente detalle: - Marzo: 40 ventanas - Mayo: 80 ventanas - Junio: 102 ventanas - Julio: 169 ventanas A la fecha de la medición ETFA estaban instaladas 80 ventanas. Estas medidas sí son permitentes y factibles de producir una disminución considerable de las emisiones de ruido, especialmente del trabajo interior. Las ventanas de termopanel están formadas por dos o más hojas de vidrio separadas por una cámara de aire o gas, lo que crea una barrera física adicional que dificulta la transmisión de las ondas sonoras. La cámara de aire o gas aislante actúa como un amortiguador del sonido, ya que las ondas sonoras deben atravesar diferentes medios, lo que reduce su intensidad. Adicionalmente, el marco de las ventanas de termopanel, diseñado para evitar puentes térmicos, también contribuye al aislamiento acústico, ya que sella la estructura de manera más eficaz, reduciendo la infiltración de sonido a través de las juntas.

	Estas características hacen que las ventanas de termopanel sean una excelente opción para reducir la contaminación acústica en interiores, y una medida altamente eficaz para volver al cumplimiento normativo.
Reubicación de equipos	Las maquinarias se ubicaban en los distintos niveles de la edificación de acuerdo con la necesidad de utilización, producto del mismo proceso constructivo. La reubicación estuvo orientada a mover las herramientas como el esmeril angular y la cierra circular al nivel -1 (subterráneo) para establecer una estación de trabajo y preparar los materiales antes de su instalación. Esto significa que estos materiales quedaron confinados en el nivel -1, de manera de evitar la expansión del ruido. Al respecto se puede indicar que instalar equipos que generan ruido en un espacio subterráneo puede facilitar su aislamiento acústico por varias razones: a) Absorción del terreno: Las paredes y el suelo subterráneo, compuestos generalmente de cemento, tienen propiedades que ayudan a absorber y disipar el sonido más eficazmente que las estructuras en la superficie, limitando su propagación. b) Atenuación por barreras físicas: El sonido tiende a rebotar y dispersarse dentro de espacios cerrados. En un subterráneo, las gruesas paredes y techos actúan como barreras naturales que impiden que el ruido se escape hacia el exterior, confinándolo dentro del espacio. c) Menor dispersión aérea: En una ubicación subterránea, el ruido no se disemina al aire libre, evitando que afecte áreas más amplias. En su lugar, se mantiene confinado dentro del recinto subterráneo. d) Facilidad para implementar aislamiento acústico: Los subterráneos permiten un mayor control del sonido, ya que es más fácil añadir materiales fonoabsorbentes o crear sistemas adicionales de amortiguación acústica. Por estas razones, instalar equipos ruidosos bajo tierra puede ser una solución eficaz para reducir la emisión acústica, especialmente en áreas urbanas o sensibles al ruido.
Término del sistema de	Cuando se generó la fiscalización, marzo 2024, el sistema de

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

Para efectos de configurar esta aminorante de la sanción es necesario que la autoridad evalúe las medidas de manera conjunta; es el total de las medidas que se implementaron y se implementarán las que deben considerarse para efectos de definir si se cumple con la normativa

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

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

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

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

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

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

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

Adicional a las medidas señaladas se adquirieron e implementaron mantas acústicas. Para acreditar este punto se han acompañado las facturas de adquisición y las fotografías que demuestra su utilización. Las mantas acústicas son una solución técnica eficaz porque combinan absorción y aislamiento sonoro, logrando reducciones sustantivas en la propagación del ruido. Representan una medida costo-efectiva para mitigar impactos acústicos y son reconocidas como

una herramienta válida tanto en la práctica industrial como en el cumplimiento de exigencias legales ambientales.

De igual forma, la obra fue recepcionada por la Municipalidad de Puerto Montt el 26 de agosto de 2025. Desde la fecha de la fiscalización el 14 de marzo de 2024 hasta la época de la recepción definitiva no se registraron nuevas denuncias ni inspecciones. Ello es una clara muestra de la eficacia de las medidas adoptadas.

POR TANTO,

RUEGO A UD.: tener por formulados nuevos descargos, dejando sin efecto los ya formulados, solicitando la absolución de mi representada, o en subsidio, la aplicación de las circunstancias minorantes del artículo 40 LOSMA, aplicando una sanción de amonestación por escrito o el mínimo de la multa por la infracción leve.

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

- a) Documentos agregados al recurso de reposición del PdC;
- b) Documentos agregados en el primer escrito de descargos;
- c) Certificado de Recepción de obras definitivas de la Municipalidad de Puerto Montt, de 26 de agosto de 2025;
- d) Set de 7 imágenes de las mantas en uso en el Edificio Diagonal Germania;
- e) Noise Measurement Manual, Department of Environment and Science, Queensland, 2020;
- f) Informe elaborado por el profesional Sergio de la Barrera, Ingeniero Civil Bioquímico PUC, donde constan los defectos de que adolece la medición;
- g) Factura N° 4538, de 27 de noviembre de 2024, donde consta la adquisición de Manta Acústica Loma Náutica.
- h) Factura N° 4650, de 19 de febrero de 2025, donde consta la adquisición de Manta Acústica Loma Náutica.

POR TANTO,

RUEGO A UD.: tener por acompañados estos documentos.

**ANDRES MANUEL
VARGAS MESA**

Firmado digitalmente por
ANDRES MANUEL VARGAS MESA
Fecha: 2025.10.02 15:53:38
-03'00'

1 Presentación

El valor de NPC, con que la SMA evalúa si se superó un límite normativo establecido por el DS N° 38, se debe obtener en base a un procedimiento de medición que se desarrolle estrictamente según la metodología que se establece en el DS N° 38 y la RE N° 693; así como con cumplir criterios técnicos para la medición de emisiones y que, por tanto, no requieren ser especificados en la normativa.

Este es el alcance del Artículo 6º número 16 del DS N° 38, donde se establece que para los efectos de lo dispuesto en esta norma, se entenderá por Nivel de Presión Sonora Corregido (NPC) a aquel nivel de presión sonora continuo equivalente, **que resulta de aplicar el procedimiento de medición.**

En el caso del procedimiento de mediciones realizadas por el fiscalizador de la SMA, no se cumple con lo establecido en la metodología del DS N° 38 y RE N° 693, así como tampoco con criterios técnicos de empleo del sonómetro, por lo que no se puede descartar que NPC obtenido se haya visto afectado por el reflejo de las emisiones, causando un incremento de los valores de NPSeq y NPSmax medidos.

Un aspecto del procedimiento de medición desarrollado por la SMA que no se ajusta a la metodología contenida en el DS N° 38, es la de no aplicar la recomendación de que, si es posible el punto de medición externo se debe distanciar 3,5 metros o más de superficies reflectantes, como la propia SMA lo establece en su RE N° 2176/2024 (Resuelve recurso de reposición interpuesto por Constructora Nollagam Limitada), que en el considerando 56 establece que en relación al punto de medición exterior el DS N° 38 “.. **recomienda** que este se ubique a 3,5 metros o más de las paredes (en condición externa)”.

Dada la relevancia para efectos de establecer si el procedimiento de mediciones se ajustó a la metodología del DS N° 38, en lo que dice relación a la recomendación de la distancia del punto de medición de superficies reflectantes, no basta con que el fiscalizador deje registrado que se cumplió con el DS N° 38.

Acreditar con cumplir con la distancia a superficies reflectantes demanda el mismo estándar que acreditar que el sonómetro y el calibrador están certificados; que para estos últimos el fiscalizador si acredita adjuntando los certificados.

Contar con la acreditación de la distancia a superficies reflectantes y contar con los certificados de los equipos empleados es lo que permite a un Titular el poder verificar que el NPC da cuenta efectiva del incumplimiento, toda vez que el no participa del proceso de medición desarrollado por el fiscalizador de la SMA.

2 Fiscalización SMA 14/03/2024

2.1 Ubicación del punto de medición

En el Acta de Inspección Ambiental se establece que se fija un punto de medición en el exterior de la vivienda y que la posición del sonómetro quedó registrada en la Ficha de Reporte Técnico. En este reporte en el campo “Descripción lugar de medición” se establece “*exterior de la vivienda, zona de patio, casa ubicada en la cima de un cerro*”; lo descrito no corresponde a una descripción¹ funcional a la materia fiscalizada (ruido), como lo es establecer la distancia que hubo entre el punto de medición exterior y las superficies y estructuras reflectantes, así como también la distancia máxima entre estas últimas y el punto más alejado de ellas en patio exterior del “Receptor”.

¹ Definición de la RAE de “Descripción”: f. Acción y efecto de describir. Sin.: caracterización, retrato, reseña, definición, explicación, exposición, **especificación**, **pormenorización**, prosopografía, topografía.

Elaborado por Sergio de la Barrera C.

Ingeniero Civil Bioquímico PUCV-Chile

Master en Contaminación Ambiental UPM-España

El Artículo 16º letra a) establece en el caso de mediciones externas que el punto de medición se ubicará, **en caso de ser posible, a 3,5 metros o más** de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes distintas al piso.

A este respecto:

- 1) La SMA no acredita ni informa la distancia a la cual ubicó el punto de medición respecto de la construcción (la vivienda del denunciante) y otras estructuras reflectantes.
- 2) Solo se cuenta con las coordenadas del “Receptor”, registradas en el Reporte Técnico.
- 3) Como se muestra en la imagen N° 1, era posible ubicar el punto de medición a 6,1 metros de **las paredes, construcciones u otras estructuras** reflectantes distintas al piso, como se aprecia en la siguiente imagen, y cumplir de esta manera con la recomendación del artículo 16 letra a), numero V Procedimiento de mediciones, del DS N° 38



Imagen N° 1

La SMA debió ubicar el punto de medición exterior, y acreditar dicha ubicación con registros fotográficos, a 6,1 metros de la estructura de la casa para demostrar el cumplimiento de la recomendación del artículo 16º letra a), que establece la distancia a estructuras reflectantes.

2.2 Condiciones ambientales

La SMA no acredita en el Acta de Inspección Ambiental las mediciones de Humedad Relativa, Temperatura y Viento al momento de las mediciones, como lo establece la RE N° 693/2015.

Esta resolución establece tres campos a llenar, “Temperatura”, “Humedad Relativa” y “Velocidad de Viento”, lo que es acompañado por la Nota a pie de página N° 3: *“Los datos de Temperatura, Humedad Relativa y Velocidad de viento, corresponderá para mediciones realizadas en el exterior”*. Esta información se requiere para verificar que los valores de estos tres parámetros estaban dentro del rango de funcionamiento del sonómetro y calibrador, como lo establece su fabricante.

2.3 Uso de sonómetro

Respecto de la forma en que se sostuvo el sonómetro durante el procedimiento de medición:

- a. La SMA no acredita el uso de un trípode para sostener el sonómetro y así evitar el reflejo de las emisiones en el cuerpo del fiscalizador.
- b. La SMA no acredita que el fiscalizador sostuvo el sonómetro con el brazo extendido para minimizar el reflejo del sonido en su cuerpo. Esta consideración técnica, de sentido común,

se recomienda en el documento NOISE MEASUREMENT MANUAL del DEPARTMENT OF ENVIRONMENT AND SCIENCE - THE STATE OF QUEENSLAND² del año 2020.

Measurement method

Handheld Quick Assessment

The handheld assessment method is useful to get an idea of noise levels, however a tripod should be used for a compliance inspection or to take enforcement action.

To obtain the most accurate data using this method, hold out the SLM at arm's length and hold it out to your side with the microphone pointed towards the source of the noise, to minimise sound reflecting off your body.



Figure 1. SLM handheld assessment method

Source: Shovel & Nipper

Imagen N° 3

El uso del trípode para el sostener o fijar el sonómetro es una disposición técnica que se adoptó en la SMA, como se aprecia en la siguiente fotografía N° 1 tomada del acta de inspección ambiental contenida en el IFA DFZ-2018-1548-IV-NE, pero que no consta que se haya implementado en la fiscalización hecha a Edificio Parque Germania, dado que no quedó registro en el Acta de Inspección Ambiental.



Fotografía N° 1

² Page 11 of 33 • ESR/2016/2195 • Version 4.01 • Last reviewed: 10 MAR 2020
Elaborado por Sergio de la Barrera C.
Ingeniero Civil Bioquímico PUCV-Chile
Master en Contaminación Ambiental UPM-España

Noise Measurement Manual

Prepared by: Department of Environment and Science

© The State of Queensland 2020

The Queensland Government supports and encourages the dissemination and exchange of its information. The copyright in this publication is licensed under a Creative Commons Attribution 3.0 Australia (CC BY) licence.



Under this licence you are free, without having to seek our permission, to use this publication in accordance with the licence terms.

You must keep intact the copyright notice and attribute the State of Queensland as the source of the publication.

For more information on this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/au/deed.en>

Disclaimer

This document has been prepared with all due diligence and care, based on the best available information at the time of publication. The department holds no responsibility for any errors or omissions within this document. Any decisions made by other parties based on this document are solely the responsibility of those parties.

If you need to access this document in a language other than English, please call the Translating and Interpreting Service (TIS National) on 131 450 and ask them to telephone Library Services on +61 7 3170 5470.

This publication can be made available in an alternative format (e.g. large print or audiotape) on request for people with vision impairment; phone +61 7 3170 5470 or email <library@des.qld.gov.au>.

Version	Date	Description of changes
2	1 March 1995	Major revision
3	1 March 2000	Major revision
4	22 August 2013	Major revision
4.01	10 March 2020	Minor revision

March 2020

Contents

Purpose.....	6
Scope	6
Limitations	6
Legislation	6
Responsibilities of “Authorised Persons”	6
Acronyms and Terms	7
Purpose of measurement.....	7
Confirm jurisdiction	7
Complaint details and noise emission diary sheets	9
Investigation details and emission criteria	9
Weather.....	9
Safety	10
Noise descriptors	10
Frequency Weighting	10
Time Weighting	11
Measurement Time	11
Measurement location.....	11
When assessing environmental nuisance or noise standards under the EP Act:.....	11
When assessing a licence condition under the EP Act:	11
Measurement Method	11
Handheld Quick Assessment.....	11
SLM (including Microphone) Mounted on Tripod	12
Affected height of the receptor	12
Microphone mounted on a tripod remotely from SLM.....	12
Outside premises – free field measurements	12
Inside a room	13
An outdoor location that is part of a building	13
Inside, at the façade of the building, in the plane or open window or open doorway	13
Measuring source noise and extrapolating back to the complainant's property.....	14
Multiple Noise Sources	14
Long-term logging (unattended).....	14
Calibration	14
Laboratory calibration.....	14
Field calibration	14
The Background noise assessment.....	15
Short Term Background Measurements	15
Long Term Background Measurements.....	15
Remote background assessment	15

Calculation of component noise levels	15
Adjustments made to noise levels with annoying characteristics	16
Tonality Adjustments.....	16
Impulsive adjustments.....	18
Low frequency noise	18
Saving information and record keeping	18
Controls.....	18
References.....	19
Appendix 1	20
Noise emission diary sheets template	20
Appendix 2	21
Personal safety	21
Risk reduction measures	21
Appendix 3	22
Basis acoustic principles	22
Sound and noise.....	22
Measuring sound	22
Some useful rules of thumb:.....	22
Noise descriptors used in impact assessment	22
Setting up of SLM and frequency weightings	23
A- weighting.....	23
C-Weighting.....	24
Z-Weighting	24
Time Weighting.....	24
Ambient Noise level.....	24
Rating Level.....	24
Appendix 4	27
Distance attenuation.....	27
Multiple Noise Sources.....	28
Appendix 5	29
Officer Checklist 1 – Investigation Details / Emission Criteria.....	29
Officer Checklist 2–Noise assessment equipment checklist	30
Officer Checklist 3–Noise assessment procedure	31
Officer Checklist 4–Noise assessment field notes.....	32
Table 1. Acronyms and Terms.....	7
Table 2. Responsible authorities	8
Table 3. Beaufort Scale (Source AS 2221.1)	10
Table 4. Calculation of component noise levels	16
Table 5. Subjective effect of changes in noise levels	25

Table 6. Estimated community response.....	25
Table 7. Multiple noise sources - addition of dB.	27
Graph 1. L_{Amin} and L_{Amax}	23
Graph 2. Common percentiles	23
Graph 3. A-weighted Frequency Response.....	23
Graph 4. C-weighted Frequency Response	24
Graph 5. Multiple noise sources - addition of dB	28
Figure 1. SLM handheld assessment method	11
Figure 2. SLM mounted on tripod	
Figure 3. SLM measurement	12
Figure 4. Minimum distance to nearest reflective surface outside premises	12
Figure 5. Minimum distance from nearest reflective surface inside room	13
Figure 6. Measurement location with an open window.....	13
Figure 7. Measurement location with a window - limited opening	13
Figure 8. One-third octave band analysis	16
Figure 9. Common sound pressure levels	24
Figure 10. Pictorial representation of equation used for calculating distance attenuation	26

Purpose

This document prescribes the processes required to measure noise in accordance with the Environmental Protection Regulation 2019 (EP Reg) under section 59 and 60.

Noise measurements taken using these procedures can be used by Authorised Persons to make assessments under the *Environmental Protection Act 1994* (EP Act) and subordinate policies and guidelines. These laws are enforced by the Queensland Government, local governments and other administering authorities.

Information included in this document is applied by administering authorities to assist in the decision making process for applying enforcement provisions under the EP Act.

Guidance material in the appendices should be used in conjunction with other relevant legislation and standards referenced within this document.

Scope

This manual explains how to:

- Plan a noise measurement
- Take on-site source and background noise measurements.
- Determine component levels by removing ambient noise
- Make adjustments to account for tonal and impulsive characteristics
- Report noise measurements.

Activities listed in schedule 1 of the EP Act (and as cross-referenced in Section 7, subsection (6)(a) and (b) of the Environmental Protection Policy, EPP (Noise)) are not within the scope of this manual. Exclusions in the scope also cover any licensed or unlicensed activities and operations of facilities considered to be ancillary to those listed in Schedule 1 of the EP Act (e.g. maintenance depots that support transport infrastructure).

Limitations

This document does not include guidance for all situations. Noise measurement methodologies outside the scope of this manual may be required. In those circumstances, detailed assessment notes should be taken which specify why the measurements were taken in a different manner. This manual is intended for use by Authorised Persons and those with a basic understanding of acoustics.

Legislation

Relevant legislation and subordinate policies include, but are not limited to, the following:

- *Environmental Protection Act 1994*
- Environmental Protection Regulation 2019
- Environmental Protection (Noise) Policy 2019 (EPP Noise)

Responsibilities of “Authorised Persons”

All ‘authorised persons’ as defined under the EP Act who conduct noise measurements are responsible for performing their work in accordance with the procedures described in this manual. **Authorised persons must prove that no deviation from the procedures has occurred during noise measurement, except in special circumstances.** Where deviation has occurred, the authorised person must provide details including a statement of reasons.

Acronyms and terms

Some frequently used acronyms and terms are detailed in Table 1.

Table 1. Acronyms and Terms

Acronym/term	Meaning
AS	Australian Standard
CASA	Civil Aviation Safety Authority
DA	Development Approval
dB	Decibel
DES	Department of Environment and Science
DTMR	Department of Transport and Main Roads
EA	Environmental Authority
EP Act	<i>Environmental Protection Act 1994</i>
EP Reg	Environmental Protection Regulation 2019
EPP Noise	Environmental Protection (Noise) Policy 2019
EPO	Environmental Protection Order
ERA	Environmentally Relevant Activity
Hz	Hertz
L _p	Sound pressure level
NATA	National Australian Testing Authority
OLGR	Office of Liquor and Gaming Regulation
Pa	Pascal
Registered Operator	A person or company who is currently on the Register to operate an ERA under an Authority
SLM	Sound level meter
TEP	Transitional Environmental Program

Purpose of measurement

Authorised Persons assess noise levels to establish a level of compliance with the EP Act. The noise measurements collected during site inspections may be used as evidence for enforcement.

Confirm jurisdiction

The officer investigating the noise nuisance must confirm what jurisdiction the complaint falls within. Table 2 indicates the distribution of responsibility between government bodies for controlling common noisy activities at the time of publishing this document.

Table 2. Responsible authorities

Activity	Local Government	OLGR	DES	DTMR	Police	Water Police	Airservices Australia	Commonwealth
Residential noise, ie air-conditioning units, pool pumps, animals.								
Devolved activities as listed in section 133 of the EP Reg 2019 *1								
Premises with liquor licence								
Activities described in Schedule 2 and not devolved to Local Government as listed in section 133 of the EP Reg 2019								
State owned or operated activities								
On road noisy vehicles and trail bikes								
Off road noisy vehicles and trail bikes								
Music, loud stereos, parties and rowdy behaviour and burglar alarms								
Boat noise, canals, rivers and creeks								
Aircraft in flight								
Helicopters								
Noise from Defence Force								

Exceptions to devolution

An activity is not devolved to the relevant local government if:

- a) the activity includes an environmentally relevant activity administered by the State at the same place (see r. 142 of the EP Reg)
- b) the activity is carried out by a local government or the State (see r. 140 of the EP Reg)
- c) the activity is carried out as a mobile and temporary activity in more than one local government area (see r. 141 of the EP Reg).

Complaint details and noise emission diary sheets

Prior to commencing a noise investigation it is suggested that the investigating officer request the complainant to complete noise emission diary sheets.

Refer Example Template – Noise Emission Diary Sheet (Appendix 1).

Investigation details and emission criteria

A noise assessment involves the examination of the nature and characteristic of a noise. The investigating officer must gather basic information relating to the complaint and noise source including, but not limited to:

- the type of noise
- the time the noise happens (noise may be a nuisance at any time of day or night)
- a subjective assessment of the source noise i.e. is the noise audible **within the complainant's backyard** and/or house; is the noise at a level that would preclude sleep or prevent the complainant from enjoying the confines of their own home; **or impact upon the complainant's ability to watch television etc.**
- the duration of the noise
- the frequency of the noise (both the tone/pitch and how often it occurs)
- notes of any other noise that can be heard, i.e. extraneous noises and any observation as to their relations in sound level (e.g. traffic noise is much louder than the noise under investigation, or the noise under investigation can be heard clearly over other noises etc.)

Before an Authorised Person can decide to issue a direction notice in relation to a contravention of section 440 of the EP Act involving an emission of noise, the Authorised Person must consider the general emission criteria as stated within section 363 of the EP Act.

Refer Appendix 5—Officer Checklist 1—Investigation Details/Emission Criteria.

Weather

A noise measurement should be taken on a day with a calm to gentle breeze and without rain. Some conditions to avoid are high wind (generally, do not conduct the assessment if the wind is higher than 5 meters/second (m/s)), or rain.

If it is necessary to measure in a wind-affected position, check the manufacturer's specification for the microphone and confirm that the windshield can be used in these conditions.

It may assist to check the Bureau of Meteorology website: <http://www.bom.gov.au/> prior to conducting a site visit for the local weather forecast and wind conditions for the area.

The investigating officer must note the approximate wind speed using the Beaufort Scale as shown in Table 3.

Table 3. Beaufort Scale (Source AS 2221.1)

Wind force number	Explanatory notes	Specification of Beaufort scale for use on land	Mean wind speed m/s
0	Calm	Calm, smoke rises vertically	Less than 0.5
1	Light Air	Direction of wind indicated by smoke drift, but not by wind vanes	0.5-1.5
2	Slight Breeze	Wind felt on face, leaves rustle, ordinary vane moved by wind	1.5 - 3
3	Gentle Breeze	Leaves and small twigs in constant motion; wind extends light flag	3 to 5
4	Moderate Breeze	Raises dust and loose paper; small branches moved	5 to 8
5	Fresh Breeze	Small trees in leaf begin to sway; wavelets from the inland waters	8 to 11
6	Strong Breeze	Large branches in motion; whistling heard in telegraph wires; umbrellas used with difficulty	11 to 14

Safety

If there are hazards in the general location of where the ideal measurement position is, find an alternative location or time with similar conditions, but without the hazard.

Refer Appendix 2—Personal Safety / Risk Reduction Measures.

Noise descriptors

A noise assessment may be completed for the following reasons:

- to determine if an environmental nuisance has been caused
- to verify if a noise standard has been contravened by emission of noise.

It is important to ensure the correct noise descriptor is assessed:

Time varying noise: $L_{Aeq,T}$ is used to quantify the noise where the L_p varies over time. In most situations, the $L_{Aeq,T}$ is the most appropriate descriptor used to investigate environmental noise complaints.

Steady noise: In cases where constant noise is present e.g. constant machine noise, the $L_{A90,T}$ can be used as an equivalent to $L_{Aeq,T}$. This generally has the advantage of removing extraneous ambient effects from the measurement. For example, noise from occasional traffic and birds won't be captured by the $L_{A90,T}$. The $L_{A90,T}$ descriptor is commonly used to assess noise emissions from sources including fan noise, domestic air-conditioners and pool pumps.

Short duration/non-steady noise: Impact, impulse and transient noise is measured with L_{Amax} . This noise descriptor is also used to assess sleep disturbance and awakening criteria as per WHO, 1999 and 2009

Frequency weighting

The frequency weighting, A, C and Z will be specified by the noise standard, guideline or licence condition. A-weighting is most common and should be used unless specified otherwise.

Time weighting

The Time Weighting (Fast, Slow or Impulse) will be specified by the noise standard, guideline or licence condition. Fast is the default unless otherwise specified.

Measurement time

The noise under investigation should be measured for sufficient time to establish that the measured value adequately represents the subject source noise. The source noise is measured over a time interval of at least 15 minutes or, if the noise continues for less than 15 minutes, the duration of the source noise.

Refer Appendix 3—Basic Acoustic Principles.

Measurement location

When an investigating officer is undertaking a noise assessment it is essential to make note of the following on a site map:

- location of noise source
- background noise measurement location
- source noise measurement location
- topography between noise source and sensitive receivers.

When assessing environmental nuisance or noise standards under the EP Act:

When assessing under the EP Act, select the location that is considered to best represent the most affected location. These measurements are typically conducted in or near buildings and are not required to be in a free field.

When assessing a licence condition under the EP Act:

The appropriate measurement location and descriptor should be referenced in the DA, licence conditions or notice/order i.e. at the nearest sensitive receiver, nearest commercial premises, nearest nuisance sensitive premises or boundary. These measurements are not required to be in a free field unless specified.

Measurement method

Handheld Quick Assessment

The handheld assessment method is useful to get an idea of noise levels, however a tripod should be used for a compliance inspection or to take enforcement action.

To obtain the most accurate data using this method, hold out the SLM at arm's length and hold it out to your side with the microphone pointed towards the source of the noise, to minimise sound reflecting off your body.



Figure 1. SLM handheld assessment method

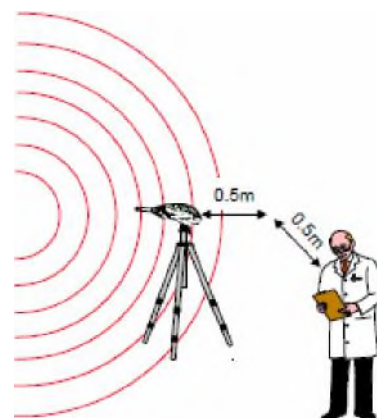
Source Bruel & Kjaer

SLM (including microphone) mounted on tripod

SLM mounted on a tripod is the method used most commonly and is the standard methodology for most noise measurements where compliance/enforcement action may be taken as a result of the investigation.

Care should be taken not to make noises whilst observing the meter in this method and ensuring the least amount of reflective surface from your body is exposed to the meter.

Figure 2. SLM mounted on tripod *Source Bruel & Kjaer*



Affected height of the receptor

A noise reading should always be taken at the height of the receptor. If the receptor is at the ground level, take a measurement at the ground level (1.2–1.5m off the ground).

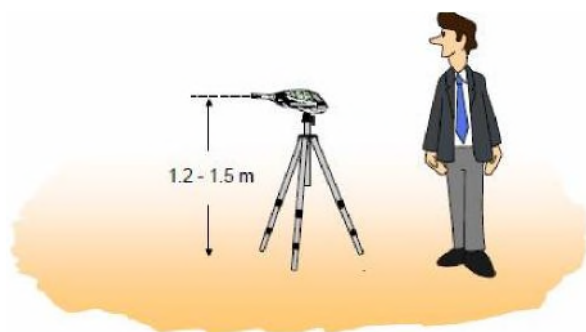


Figure 3. SLM measurement

Source Bruel & Kjaer

Microphone mounted on a tripod remotely from SLM

Sometimes situations and locations require setting up a microphone away from the location of the SLM mounted separately on a tripod. If the receptor is higher off the ground, raise the microphone to the level that is approximately at the middle of the window (or other opening to the dwelling) using an extendable tripod or position the meter in the plane of the window using an extension pole. The distance of the microphone from the façade of the building should be 3.5m.

Outside premises – free field measurements

Free field measurements are generally used to assess noise conditions set at property boundary or to assess a noise model calibration/validation point. Free field measurements are not required for measurements under the EP Act unless specified on the licence or approval conditions.

Any hard surface will reflect sound. If the microphone/SLM is placed too close to a reflective surface, the noise level will show up higher than the actual noise level. To avoid the reflection, take a reading more than 3.5m away from a reflective surface.

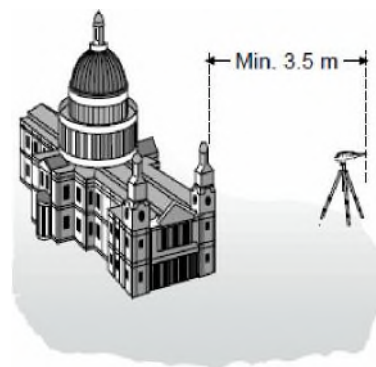


Figure 4. Minimum distance to nearest reflective surface outside premises

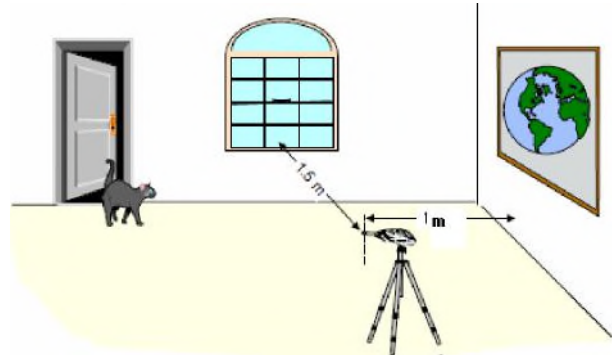
Source Bruel & Kjaer

Inside a room

Measurements inside buildings shall be carried out in those locations at which the noise of interest dominates. When investigating a sleep disturbance issue a noise assessment will be necessary in a bedroom, reference WHO 1999 & 2009. The preferred positions are at least 1m from walls or other major reflecting surfaces, 1.2m to 1.5m above the floor, and 1.5m from windows. The presence of furnishings or other reflective surfaces, which may result in shielding or scattering of the noise, should also be considered.

Figure 5. Minimum distance from nearest reflective surface inside room

Source Bruel & Kjaer



An outdoor location that is part of a building

(For example: under a veranda, porch, on a deck, balcony)

As per **Inside a room**. The same distances and considerations should be applied

Inside, at the façade of the building, in the plane or open window or open doorway

In many cases the intrusive noise will be most noticeable at the building opening most exposed to the source noise. In these cases, the part of the building of interest will be the open window or doorway.

The window or door should be open as wide as possible, with the microphone being located in the middle of that opening. For example see Figure 6 below:

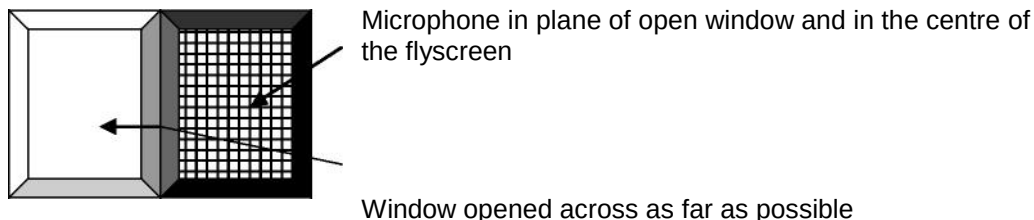


Figure 6. Measurement location with an open window

Where it is not possible to sufficiently open the window (e.g. awning window with limited opening as shown in Figure 7 below) then the measurement may be taken inside the room as discussed above.

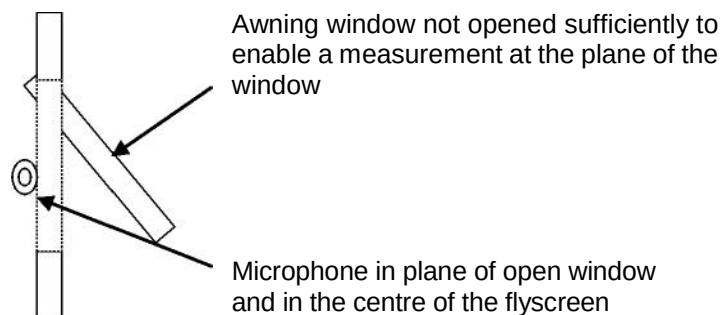


Figure 7. Measurement location with a window - limited opening

Measuring source noise and extrapolating back to the complainant's property.

An alternative method for measuring the noise under investigation is to move the sound level meter closer to the noise source to a point where the source clearly dominates, note this new position, and take a new reading. Measured levels may then need to be extrapolated back to the position of the affected resident.

Refer Appendix 4—Distance Attenuation.

Multiple noise sources

Many noise measurement situations require calculating the combined sound pressure level of multiple noise sources.

Refer Appendix 4—Multiple noise sources.

Long-term logging (unattended)

Noise logging can be useful in the following situations:

- When measuring irregular and infrequent noises, it is not always practical to measure the noise with an attended measurement.
- When it is difficult to determine the background noise during the attended period (e.g. the source doesn't stop during the attended period, or the background is known to be variable), noise logging can determine the background noise over a longer period of unattended measurement.

In these cases, the investigating officer may be able to conduct a 'logging', which allows monitoring of the noise for a longer period of time. In order to conduct outdoor logging of various durations, the SLM should be housed in an all-weather case and an outdoor all-weather microphone kit used to ensure damage to the meter/microphone does not occur. It is also important to ensure the security of the SLM, as the equipment is often very sensitive and expensive. The logger should be located using the same instructions indicated in the Measurement method section. Where an officer does perform unattended logging, it is suggested that attended measurements are also completed to calibrate the results of the unattended logging.

Calibration

There are two types of calibration necessary for noise monitoring equipment—laboratory calibration and field calibration.

Laboratory calibration

It is essential to ensure that the SLM and calibrator have been calibrated in a National Australian Testing Authority (NATA) certified calibration laboratory. The calibrators are required to be calibrated every year and the SLM must be calibrated as per the manufacturer's specifications. A sticker on the SLM and calibrator indicates the last recorded date of laboratory calibration.

Field calibration

Calibration of the SLM is to be carried out before and after each set of noise measurements in accordance with AS IEC 61672.1-2004 (Standards Australia 2004a). The investigator should also recalibrate each time the SLM is moved to different locations.

The L_p shown on the meter should match the stated L_p for the calibrator being used. Standard calibration is generally 94 dB(A) but can vary slightly due to the microphone sensitivity e.g. 93.8 dB(A). The calibration level should be confirmed with the SLM manufacturer's specifications. The variation before and after the calibrations should be no more or less than 1 dB(A). If the deviation of the calibration is greater than 1 dB(A) then the results obtained during the assessment are invalid.

The background noise assessment

The background L_p is commonly referred to as the background noise level or LA_{90} in the absence of the source noise. Accurate measurement of the background level is important, as it is often one of the criteria used when assessing the impact or potential impact of intrusive noise.

Short term background measurements

For noise assessment purposes the short-term background noise level is generally taken as the LA_{90} level measured by the SLM, excluding all distinct extraneous noises. A minimum measurement time of 10 minutes is required to determine the background noise level under AS 1055.1. One of the most common extraneous noises encountered in Queensland whilst conducting a noise assessment is constant cicada noise. Cicadas only occur during certain periods of the day and it is advisable to postpone measurements until the insect noise stops, or return at another time. Extraneous noises which may contaminate a background noise measurement include insects, machinery and other long-duration noise sources that are not typical of the area and which can be easily distinguished and clearly identified during the measurement period. Most short-term extraneous noises will not be captured by the LA_{90} , however where this cannot be circumvented these must be reported. Ensure the background is representative of the worst-case scenario and the background noise level should be ideally measured immediately before or after the assessment of the source noise at the same location. If more than one background noise assessment is completed it is advisable to use the lowest result.

Long term background measurements

For more complex situations it may be necessary to complete long-term background monitoring. This involves measuring the LA_{90} for 8 hours or more using a SLM and is generally used for complex noise investigations.

The following time periods are generally used for background noise measurements:

- Day: 7am to 6 pm
- Evening: 6pm to 10pm
- Night: 10pm to 7am.

Comprehensive long term background noise methodology is described in the DES Planning for Noise Control Guideline.

Remote background assessment

When the noise source cannot reasonably be turned off, a background noise level can be measured at a location which has the same background noise characteristics, but away from the impact of the source noise (i.e. in a remote location).

When selecting a site to conduct remote background noise measurement, care should be taken to note the noise characteristics of the affected premises, then ensure similar distances are maintained from the major sound sources such as main roads, railway lines, forest and industrial zones (other than the one under investigation), to ensure the site has the same background noise characteristics as the affected premises.

Taking a remote background noise assessment is a less preferred method, however, in the event that this method is the only option, Record detailed notes and complete a site sketch showing the location of assessment in relation to the sensitive receiver and location of source noise.

Calculation of component noise levels

The influence of ambient noise must always be removed from the source noise level measurements for the purposes of comparison with noise limits. The source noise level with ambient noise removed is referred to as the component level. The simplest method to ensure the ambient noise is removed from the source noise is to measure at a time when the ambient noise is sufficiently low [more than 10dB(A) below the source noise level] The noise assessment

may require a measurement during periods of low ambient noise, even if that does not correspond to the time of complaint, to get a definitive result. In this case the measured noise level and component level are effectively equal.

It is also possible to mathematically remove the influence of the ambient noise from the source noise by logarithmic subtraction. Care should be exercised using mathematical adjustment, which is generally only applicable where the ambient noise environment is reasonably steady.

Table 4 provides a method for mathematical subtraction, where:

A = the measured result on site of the noise source plus ambient noise (continuous)

B = the result of the ambient noise level (continuous) only measurement

C = the noise source component level (continuous) only with the influence of the ambient noise level (continuous) removed

Table 4. Calculation of component noise levels

NOTES: * Such a result indicates that it is unlikely that noise from the noise source is an issue due to the masking effect of the ambient noise.

*,† Care should be exercised with such results as it indicates a difficult measurement. The measurement should be repeated over a number of periods to give confidence in the result. It may require measurement during periods of low ambient, even if that does not correspond to the time of complaint, to get a definitive result.

A minus B	C	
0	At least A minus 10*	Where both the ambient noise and the source noise are reasonably steady, the L_{A90} descriptor can be used for the A minus B calculation above. This will often be the case for mechanical plant noise, such as air conditioning, refrigeration equipment and pump noise. In situations where the source noise varies with time, the L_{eq} descriptor should be used for the A minus B calculation.
1	At least A minus 5*	
2	A minus 4†	
3	A minus 3†	Alternatively, the A-B calculation can be performed directly with the following formula:
4	A minus 2	
5	A minus 2	Component Level = $10 \times \text{LOG}(10^{A/10} - 10^{B/10})$
6	A minus 1	This can be done in a spreadsheet, e.g. In MS Excel ®: (to subtract cell A1-B1)
7	A minus 1	
8	A minus 1	= $10 \times \text{LOG}(10^{(A1/10)} - 10^{(B1/10)})$
9	A minus 1	Corrections are then applied to the component level in recognition of the annoyance generally associated with a noise which is dominated by tonal or impulsive characteristics. This is discussed in later sections.
10 or more	A	

Adjustments made to noise levels with annoying characteristics

If a noise has tonal characteristics (especially at high frequencies) or impulsive characteristics, it is generally perceived more annoying than a noise heard without these characteristics. Examples of tonal noise include, reversing beepers, alarms, bells, buzzers, the screeching of mechanical plant, grinding metal. Examples of impulse noises include, a metal press and hammering.

Tonality adjustments

Tonal noise can be defined as having a prominent frequency and characterised by a defined pitch. A tonal characteristic can be identified objectively in accordance with the method in Australian Standard AS1055.2018

Acoustics - Description and measurement of environmental noise. The method involves comparing noise levels in adjacent one-third octave bands.

The standard states:

If tonal components are clearly audible and they can be detected by a one third octave analysis the adjustment may be 5dB. If the components are only just detectable by the observer and demonstrated by narrow band analysis, an adjustment of 2-3dB may be appropriate.

If the A-weighted 1/3rd octave analysis confirms that the tonal band exceeds both neighbouring bands by 5dB the user is permitted to subjectively adjust the level. The adjustment can be 0 to 5dB to the **component level** depending on the audibility of the tone.

Alternatively, this analysis and correction can be performed quantitatively by performing the following check.

- Confirm the A-weighted 1/3rd octave band exceeds the neighbouring bands by 5dB
- Add 5dB to the tonal 1/3rd octave band
- Logarithmically sum all A-weighted 1/3rd octave bands, including the adjusted band
- The arithmetic difference between the log sum determined in (3) and the original overall A-weighted level becomes the tonal correction

Example: An officer measures noise from a machine and notices an audible low frequency tone at 50Hz. The total level of the measurement was 58dB(A). In this case the ambient level was more than 10dB below the measured level, so the component level is 58dB(A). Subjectively the tone was just audible as it was masked somewhat by the overall machine noise. The 1/3rd octave band component level data was entered into a spreadsheet as shown below. A 5dB correction was added to the 50 Hz 1/3rd octave band level.

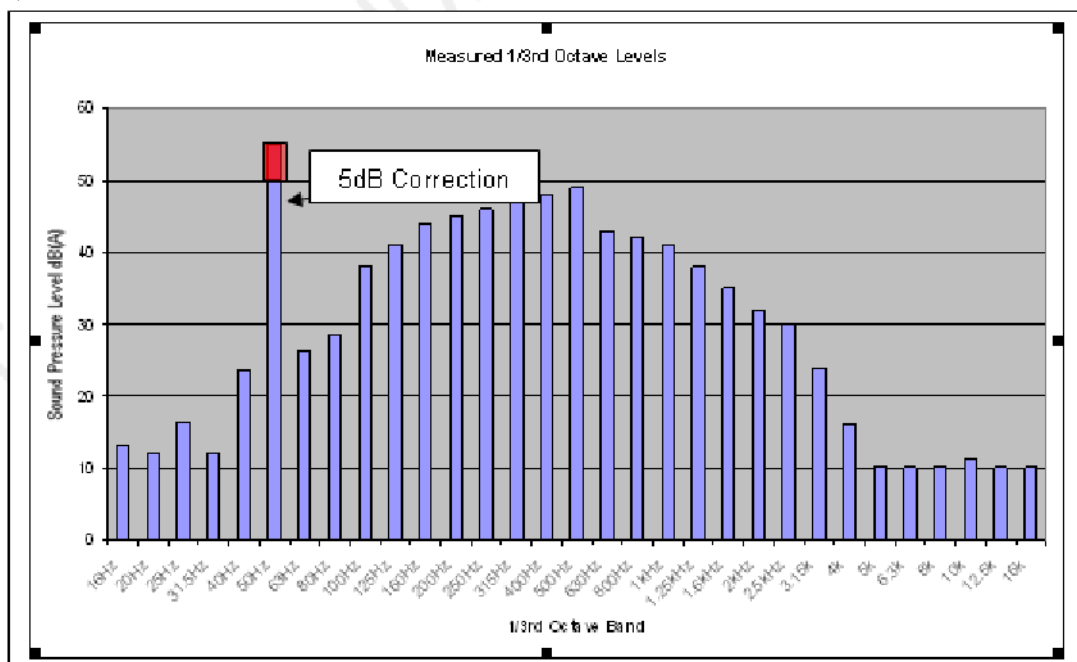


Figure 8. one-third octave band analysis

Logarithmically summing the one-third octave bands, including the corrected band gives a new total of 61dB(A). This is 3dB higher than the component level. The new corrected component level becomes 61dB(A), (i.e. a 3dB tonal correction).

Impulsive adjustments

Impulse noise can be defined as having a high peak of short duration or a sequence of such peaks (bangs, clicks, clatters, or thumps). To determine if an adjustment is necessary the investigating officer must measure the source noise using both A-weighted Fast response and Impulse response. If the difference in A-weighted maximum noise levels between Fast response and Impulse response is greater than 2dB then apply difference in measured levels as the correction up to a maximum of 5dB. The impulse adjustment should then be added to the component level (L_{Aeq} or L_{Amax}) and should not exceed 5dB. Combined adjustments for tonality and impulsive noise in total should not exceed 10dB.

Low frequency noise

Low frequency noise can be defined as noise that has a dominant content less than 200Hz. Noises below 20Hz are known as infrasound and are usually not audible but rather felt as a vibration, pulsating sensation or pressure on the ears or chest. Types or activities that may produce low frequency noise include pumps, fans, boilers, ventilation plant, electrical installations and wind turbines.

Refer Appendix 3—Basic Acoustic Principles.

Saving information and record keeping

To ensure data collected conforms to rules of evidence, detailed records of the investigation and methodology must be kept. The noise assessment must be completed in accordance with this manual however where special circumstances have lead to deviations, detailed notes and records must be provided explaining the reasons for deviation.

- Refer Appendix 5—Officer Checklists:
- Investigation Details / Emission Criteria
- Noise Assessment Equipment Checklist
- Noise Assessment Procedure
- Noise Assessment Field Notes.

Controls

First review to be made in 12 months and then every 3 years thereafter by Operational Support Branch.

References

- AS IEC 61260.1:2019 Acoustics – Octave-band and fractional-octave-band-filters.
- British Standard 4142:1997, Rating *industrial noise affecting mixed residential and industrial areas*, London, UK.
- Bruel and Kjaer (2000), *Environmental Noise*, Bruel & Kjaer Sound and Vibration Measurement A/S.
- DECC 2009, *Interim Construction Noise Guideline*, Department of Environment and Climate Change NSW, Sydney, Australia.
- Department of Environment and Resource Management (2000) “*Noise Measurement Manual*”, 3rd Edition, Queensland, Australia.
- EHA, Environmental Noise Course Notes, prepared by Frank Henry, 2010, for Department of Environment and Resource Management.
- Environmental Protection Act 1994, Queensland Government, Reprinted 3rd February 2012, Reprint No. 10E
- EPA 2000 “*NSW Industrial Noise Policy*”, Environment Protection Authority, Sydney, Australia.
- EPA 2004 *Ecoaccess Guideline for the assessment of low frequency noise*, Roberts. C, Brisbane, Australia.
- Frankel LLP & Kramer Levin Naftalis, 2006, West 61st Street Rezoning Project EIS,
http://www.nyc.gov/html/dcp/html/env_review/west_61st.shtml
- Hassall, JR & Zaveri, K 1988, *Acoustic Noise Measurements, Bruel and Kjaer*, 5th Edition, K. Larsen & Son, Denmark.
- NSW 2010 *Noise Guide for Local Government*, Department of Environment, Climate Change and Water NSW, Sydney.
- Rumble, R., (2011) “*Coal seam gas industry procedural guide control of noise from gasfield activities*”, prepared for the Department of Resource and Environmental Management, Queensland.
- South Australian EPA (2009), *Guidelines use of the Environment Protection (Noise) Policy 2007*, Adelaide.
- Standards Australia AS 1055:2018 Acoustics – Description and measurement of environmental noise.
- Part 1: General procedures
- Part 2: Application to specific situation
- Part 3: Acquisition of data pertinent to land use
- Standards Australia AS/NZS IEC61672.1:2019 Electroacoustics – Sound Level Meters – Specifications.
- Standards Australia [AS IEC 61672.2:2019 Electroacoustics - Sound level meters - Pattern evaluation tests](#).
- Standards Australia AS 1633-1985 Acoustics – Glossary of terms and related symbols.
- Standards Australia AS 2659 – Guide to the use of sound measuring equipment.
- Part 1: Portable sound level meters
- Tasmanian Department of Environment, Parks, Heritage and Arts 2008, *Noise Measurement Procedures Manual*, 2nd Edition.
- WHO 1999 - Guidelines for community noise, World Health Organisation 1999
- WHO 2009 - Night noise guidelines for Europe. World Health Organisation 2009

Appendix 1

Noise emission diary sheets template

Day and time	Time started	Time finished	Description of noise	How did the noise affect you?

Appendix 2

Personal safety

Before embarking on any site inspection it is essential that officers are aware of their legislative responsibilities for *WorkPlace Health and Safety Act 2011*.

Some of the common risks encountered whilst conducting a noise assessment include

- vehicles on the road
- machinery on site
- people (especially when conducting noise assessment at night)
- overhead wires (especially if you are raising a microphone using an extendable tripod)
- animals (dogs, stinging insects and snakes are common in some places); and
- weather including cold, heat, humidity and the sun.

Officers should be aware of their surroundings and assess any potential dangers associated with conducting a site visit and noise assessment. Hearing protection may be required when conducting environmental noise assessments.

The primary criterion for selecting a hearing protector is that the level of noise entering ears must be reduced to below the legal limits of the Workplace Health and Safety Regulation 2008, which are:

- a) an 8-hour equivalent continuous A-weighted sound pressure level of 85 dB(A), referenced to 20 µPa; or
- b) a C-weighted peak sound pressure level of 140 dB(C), referenced to 20 µPa.

Risk reduction measures

Once the risks are identified, the officer should consider how to reduce the risks. In most cases, the risks to personal safety while conducting noise assessment can be eliminated altogether or reduced significantly by moving to an alternative location or wearing personal protective equipment (PPE).

Personal safety comes first. No task is so important that safety can be compromised.

Appendix 3

Basis acoustic principles

Sound and noise

Sound is the mechanical vibration of a gaseous, liquid or elastic medium through which energy is transferred away from the source by progressive sound waves. Hearing is simply fluctuations in air pressure detected by the ear.

Noise has a subjective quality and is often defined as unwanted sound.

Measuring sound

Air or sound pressure is measured in Pascals (Pa) but is expressed as a sound pressure level (L_p) in decibels (dB), which is a logarithmic scale used to compress the range of audible sound pressure. The relationship between sound pressure and L_p is as follows:

$$L_p \text{ (dB)} = 10 \log(p^2 / p_{ref}^2) = 10 \log(p / p_{ref})^2 = 20 \log(p / p_{ref})$$

Where

L_p = sound pressure level (dB)

p = sound pressure (Pa)

$p_{ref} = 2 \times 10^{-5}$ - reference sound pressure (Pa)

Some useful rules of thumb:

- Some typical sound pressure levels of common noise sources are detailed in Figure 8.
- Table 5 shows the subjective effect of changes in noise levels.

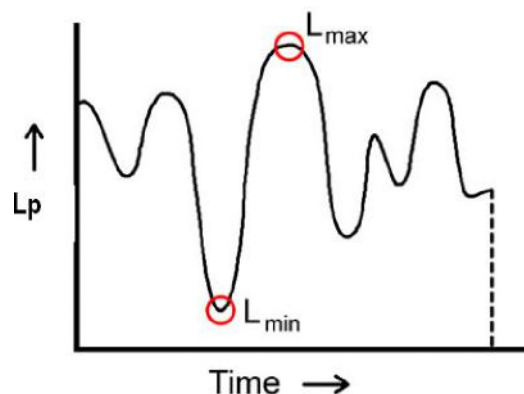
Noise descriptors used in impact assessment

The parameters frequently used for measuring noise include L_{Amin} , L_{Amax} , and L_{Aeq} and L_{A90} . Most contemporary SLMs record multiple noise parameters at the same time.

L_{Amin} and L_{Amax} refer to the equivalent minimum and maximum values recorded by the SLM during an assessment, see Graph 2. L_{Amax} is often compared to the L_{A90} (background) to describe the likely impact of non-steady noise such as fluctuating or impulsive noise.

L_{AmaxT} is the A-weighted L_p obtained by using 'fast' time response and arithmetically averaging the visual maximum levels of the noise under investigation, unaffected by extraneous noise, during the measurement period. This parameter is usually used for impact and/or intermittent noises, as this parameter does not account for a more constant noise.

L_{AmaxT} is generally only used where noise assessment is carried out using a non-integrating (analogue or digital) SLM and where the SLM does not have the capacity to calculate the statistical (i.e. $L\%$ sound pressure levels).

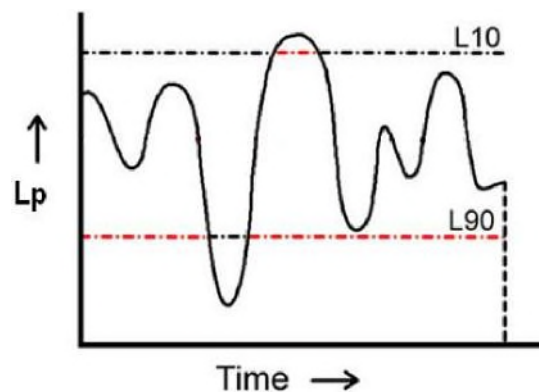


Graph 1. L_{Amin} and L_{Amax}

$L_{Aeq,T}$ is the A-weighted equivalent continuous L_p of the sample time T. The $L_{Aeq,T}$ is also known as the 'time average sound pressure level' or the 'level of noise equivalent to the energy average of noise levels occurring over a measurement period'. This is the current default descriptor for environmental noise measurement. It is used widely throughout the world for measuring noise sources and it is an extremely versatile parameter.

L_{peak} is not the same as the Maximum Sound Level. The Peak, referred to as the L_{peak} or sometimes L_{pk} , is the maximum value reached by the sound pressure. There is no time-constant applied. This is the true peak of the sound pressure wave. This parameter is commonly seen within the development conditions of mines and used to regulate blasting operations.

Percentile levels are commonly used when measuring environmental noise. This is represented by L_n , where n may be a value from 1 to 99. L_n represents that noise level exceeded for n% of the measurement time. Common percentiles used are shown in Graph 2.



Graph 2. Common percentiles

L_{A90} is the sound pressure level that has been exceeded for 90% of the time. This level is taken to be the background sound pressure level.

$L_{A_{bg},T}$ is also known as the 'background sound pressure level', (also known as the average minimum sound pressure level) and is the A-weighted L_p obtained using 'fast' time response and arithmetically averaging the visual minimum levels of the noise under investigation, unaffected by extraneous noise, during the measurement period.

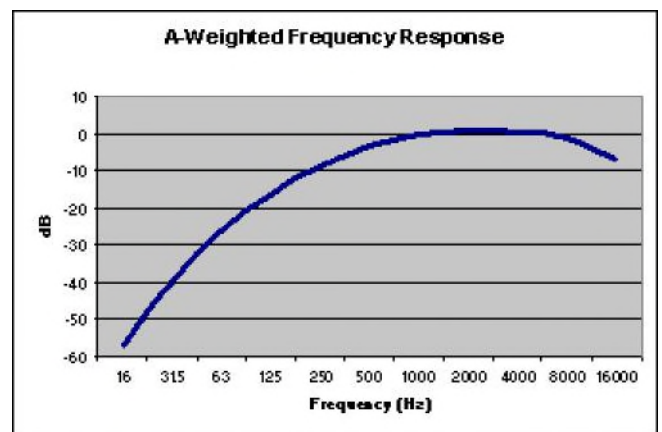
In cases where $L_{A_{bg},T}$ has been referenced in development approvals or legislation, it is to be taken as $L_{A90,T}$. ($L_{A_{bg},T} = L_{A90,T}$ (unaffected by extraneous noise)).

L_{A10} is the sound pressure level exceeded for 10 % of the time of the measurement duration.

Setting up of SLM and frequency weightings

A- weighting

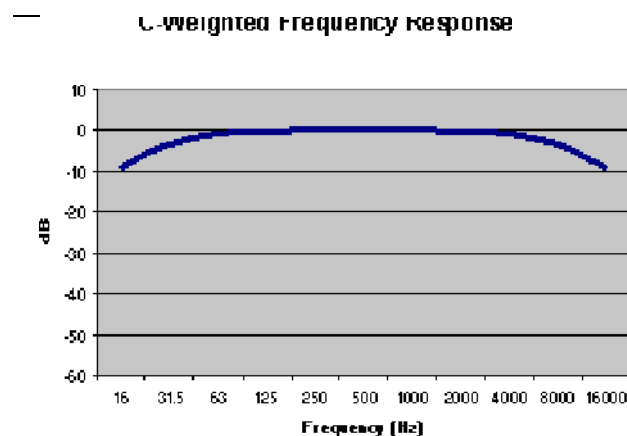
The most common weighting used in environmental noise measurement is A-weighting. The A-weighting represents the way the human ear is more sensitive to mid-range frequencies and less sensitive to high and low frequencies. Defined in the sound level meter standards (IEC 60651, IEC 60804, IEC 61672, ANSI S1.4), a graph of the frequency response can be seen to the right. A-weighted measurements are expressed as **dB(A)**, see Graph 3.



Graph 3. A-weighted Frequency Response

C-Weighting

The response of the human ear varies with the sound level. At higher sound pressure levels, the ear's response is flatter, as shown in the C-Weighted Response to the right. Although the A-Weighted response is used for most applications, C-weighting is also available on many SLMs. C-weighting can be used for Peak measurements and low frequency noise. It is often used in entertainment noise measurement, where high pressure low frequency noise is common. The C-weighting is also commonly used for sounds with impulsive characteristics such as fire-arms; shooting ranges; pile driving. C-weighted measurements are expressed as dB(C), see Graph 4.



Graph 4. C-weighted Frequency Response

Z-Weighting

Z-weighting is a flat frequency response of 0.5Hz to 20kHz ± 1.5 dB. This response replaces the older "Linear" or "Unweighted" responses. Z-weighted measurements are expressed as **dB(Z)**. Z-weighting has recently been used to measure explosive sounds and in the assessment of low frequency noise.

For most environmental assessments A-weighting will be used.

Time weighting

Sound level measurements using any grade of SLM can be **Fast**, **Slow**, or **Impulse** time weighted. The **Impulse** time weighting is about four times faster than **Fast**, with a short rising time constant but a slow falling one. **Fast** corresponds to a 125 ms time constant. **Slow** corresponds to a 1 second time constant. **Impulse** has a time constant of 35ms.

Ambient noise level

The ambient noise level is defined as the totally encompassing sound in a given situation at a given time, composed of sound from all sources near and far, measured using the equivalent continuous sound pressure level (L_{Aeq}) noise descriptor.

Rating level

The rating level can be defined as a specific noise level plus any adjustment for the character of the noise (tonal and/or impulsive) determined over the reference time interval.

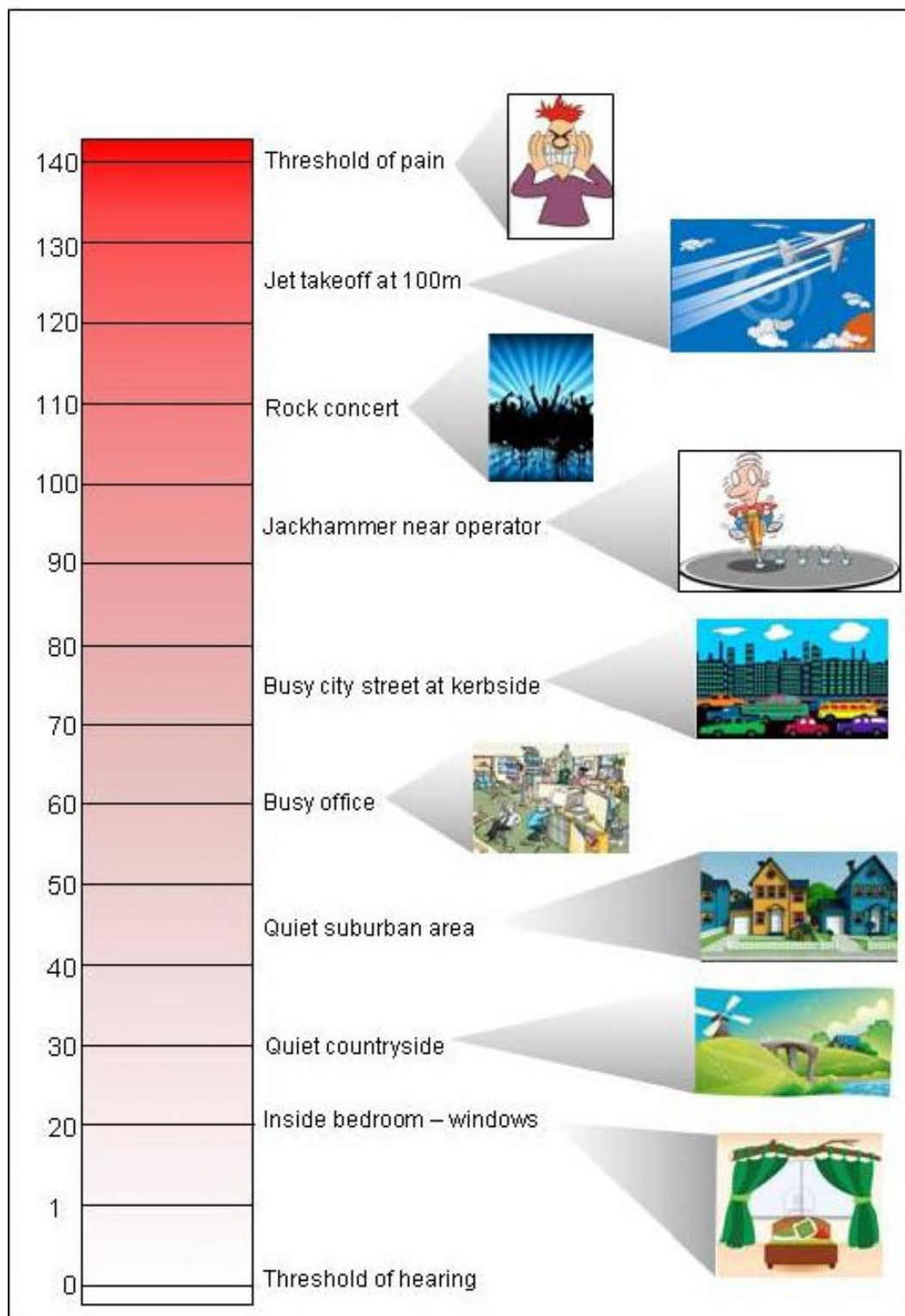


Figure 9. Common sound pressure levels dB(A)

The following tables are useful references when providing a qualitative description to related changes in sound pressure levels dB (A).

Table 5. Subjective effect of changes in noise levels

Change in level of dB	Subjective effect
3	just perceptible
5	clearly perceptible
10	twice as loud

Source Bruel & Kjaer

Table 6. Estimated community response

Amount in dB(A) by which the rating level exceeds the noise criterion	Estimated community response	
	Category	Description
0	None	No observed reaction
5	Little	Sporadic complaints
10	Medium	Widespread complaints
15	Strong	Threats of community action
20	Very strong	Vigorous community action

Source Bruel & Kjaer

Appendix 4

Distance attenuation

If the source noise is affected by extraneous noises another method to address this is to conduct a measurement where the SLM is moved closer to the source and measured levels need to be extrapolated back to the sensitive receiver/boundary. The new location must be selected where the source noise clearly dominates the area and clear notes must be taken regarding the new monitoring location. Once noise levels have been determined at this location it is possible to predict the noise level at the affected premises by extrapolating to the desired measuring location using the formulas relevant to distance attenuation.

Do not to measure too close to the source in the 'near field'. As a general rule, being at least one-third the length of the longest dimension of the source away will be outside the near field.

This method is only appropriate when terrain between source and receiver is flat and unobstructed, because effects of topography on attenuation are much reduced.

Distance attenuation is the reduction of L_p as a function of distance. As a general rule the L_p will decrease by 6 dB with a doubling of distance from a point source in the free field.

The following relationships can be used to quantify distance attenuation, reference Figure 9:

- **$SPL_x = SPL_y - 20\log(Dx/Dy)$ for a point source (e.g mechanical fan)**
- **$SPL_x = SPL_y - 10\log(Dx/Dy)$ for a line source (e.g heavy traffic along a road)**

Where

- > $SPL_x = L_p$ at distance x from the source in metres (predicted)
- > $SPL_y = L_p$ at distance y from the source in metres (measured)
- > Dx = distance in metres to location x from the source
- > Dy = distance in metres to location y from the source

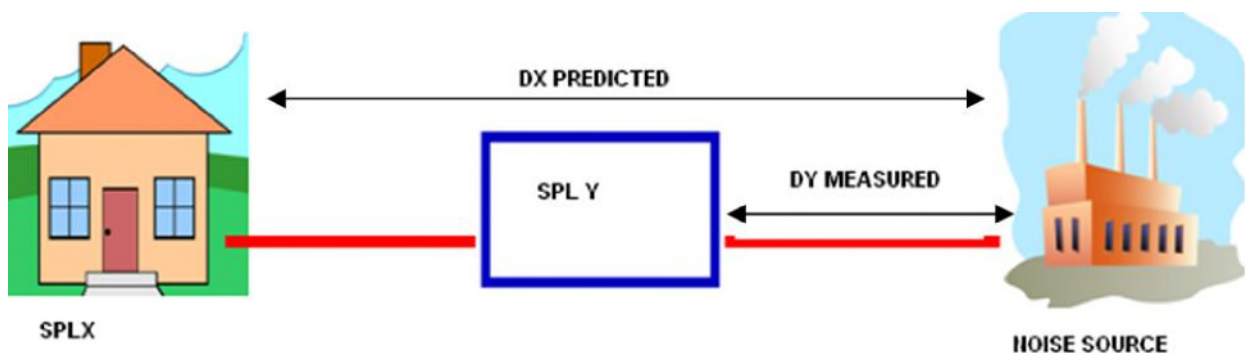


Figure 10. Pictorial representation of equation used for calculating distance attenuation

Note that the geometric distance attenuation method described above does not include several factors. Noise attenuation can often be affected by barriers, buildings, ground absorption, reflection from hard surfaces, air absorption and other atmospheric effects. These are beyond the scope of this document.

Further information is available in:

- ISO 9613:1996 Acoustics -- Attenuation of sound during propagation outdoors
- Engineering noise control : theory and practice / David A. Bies and Colin H. Hansen

Multiple noise sources

Many noise measurement situations require calculating the combined sound pressure level of multiple noise sources. As previously discussed sound pressure levels are expressed in a logarithmic scale and can therefore not be arithmetically added. For example, 40dB plus 40dB does not equal 80dB,

To add two or more noise levels reference Table 7.

Hence, 40 dB + 40 dB = 43 dB.

Sound power level difference between two Sound Sources (dB)	Added decibel to the highest sound power level (dB)
0	3
1	3
2	2
3	2
4	1
5	1
6	1
7	1
8	1
9	1
10 or more	0

Table 7. Multiple noise sources - addition of dB

Alternatively, an A+B calculation can be performed directly with the following formula:

Total Level = $10 \times \text{LOG}(10^{A/10} + 10^{B/10})$

This can be done in a spread sheet, e.g. In MS Excel ®: (to add cell A1+B1)

= $10 \times \text{LOG}(10^{(A1/10)} + 10^{(B1/10)})$

Appendix 5

Officer Checklist 1 – Investigation details / Emission criteria

Before conducting a noise assessment, contact the complainant to gather basic information required to start an investigation.

The information should include:

- a) the emission's **characteristics or qualities**
- b) **the emission's amount or rate**
- c) the duration and time of the emission
- d) whether the emission is continuous or fluctuating
- e) the characteristics and qualities of the receiving environment, including the types of emissions that could reasonably be expected in the receiving environment
- f) **the emission's impact** on the receiving environment
- g) in relation to each affected person for the emission:
 - (i) any views of the affected person about the emission of which the authorised person is aware, including views about the degree of interference caused, or likely to be caused, by the emission to lawful activities at the place occupied by the affected person
 - (ii) the order of occupancy between the person causing the emission and the affected person
 - (iii) for the period during which the person causing the emission has occupied the place from which the emission is generated and the affected person has occupied the place affected by the emission—
 - any structural or other changes to either of those places
 - any change to the activities conducted at either of those places by the person causing the emission or affected person
- h) any mitigating measures that have been taken or could reasonably have been taken by the person causing the emission.

The noise emission criteria are as follows—

- a. if the authorised person has measured a sound pressure level for the noise—that level
- b. the audibility of the noise
- c. whether the noise is continuous at a steady level or whether it has a fluctuating, intermittent, tonal or impulsive nature
- d. whether the noise has vibration components.

Officer Checklist 2–Noise assessment equipment checklist

Table 1 Equipment checklist

Equipment	Checked
SLM and Calibrator - Calibrated	
Protective case for SLM	
SLM Battery Life / Charged	
Wind Shield	
Tripod	
Outdoor Weather Equipment	
Outdoor battery pack charged	
Memory Cards for SLM	
Camera	
Paper / Record Sheet / Pen	
Personal Protective Equipment	

Officer Checklist 3–Noise assessment procedure

1. Select time when source noise is representative of the maximum level of noise from the activity.
2. Check settings of SLM:
 - i. 'Fast' time weighting
 - ii. 'A' frequency weighting
 - iii. Audio recording on SLM – this can provide additional evidence.
 - iv. Frontal incidence for microphone
3. Note the approximate wind speed using the Beaufort scale as shown in Table 3 of the NMM. Do not take measurements if raining or wind speed greater than 5 meters/second – (Leaves and small twigs in constant motion; wind extends light flag)
4. Calibrate the noise monitoring equipment before and after each set of noise measurements.
5. Set up the SLM up on the tripod.
6. Complete a background noise assessment-
 - i. This is the $LA_{90,T}$
 - ii. Ensure measurement taken in the absence of source noise
 - iii. Measure continuously for a minimum time of 10 minutes
 - iv. Ensure all extraneous noises are excluded – investigating officer to make detailed notes during the assessment.
7. Complete an assessment of the source noise –
 - i. For time varying noise use the descriptor $LA_{eq,T}$
 - ii. The $LA_{90,T}$ descriptor is commonly used to assess noise emissions from sources including fan noise, domestic air-conditioners and pool pumps
 - iii. Where source noise is affected by extraneous noises, move SLM closer to the source where it clearly dominates the area, note the new monitoring position and then these readings can be extrapolated back to the position of the complainant – see Appendix 3 'Distance Attenuation' for further information.
8. Make notes of any audible tonal and impulsive characteristics of the noise and ensure use of appropriate correction factors.
9. Take photos of both background and source noise measurement locations.
10. Save data.
11. Re-calibrate the SLM. In the event that the deviation from the first calibration is greater than 1 dB(A) then the results obtained will not be valid and the assessment will have to be repeated.

Officer Checklist 4–Noise assessment field notes

Investigating officer: _____ Address: _____

Noise source: _____ Date: ____

Site Sketch:

- Location of nearest sensitive receiver
- Location of noise source
- Background noise measurement location
- Source noise measurement location
- Note of topography between source and sensitive receivers.

Notes

Weather, wind speed, audibility of noise, characteristic of noise, continuous or fluctuating, tonal, impulsive, extraneous noises in area, detail methodology of noise assessment and state where any deviations from procedures have occurred and why:

I _____ (print name) certify that the noise assessment has been completed in accordance with the Noise Measurement Manual. Signature _____

Investigating officer: _____ Address: _____

Noise source: _____ Date: _____

Measurement: background / source	Calibration start	Calibration end	Time started	Time finished	Notes: subjective assessment, extraneous noises, noise characteristics i.e high pitched / droning, impulsive, tonal.



Galaxy A54 5G













**COMERCIALIZADORA RDL
SPA**

DISEÑO CONFECCION VENTA
PROD DE LONAS, ALMACENAJE
ENRIQUE SORO 1529 SPRING
HILL,
SAN PEDRO DE LA PAZ

R.U.T.:76279273-7
FACTURA ELECTRÓNICA
Nº: 4.650

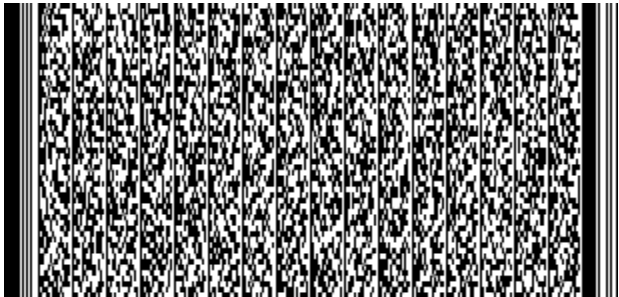
S.I.I. - SAN PEDRO DE LA PAZ
CONCEPCION, 19 de febrero de 2025

Señores : CONSTRUCTORA CERRO MORENO SUR LIMITADA
R.U.T : 76121572-8
Giro : OTRAS ACTIVIDADES ESPECIALIZADAS DE CONS
Direccion : RUTA 5 SUR, KM 1012 P 48 PARQ. EMPR. P. VARAS
Atención : O: [REDACTED]

Nº O.compra :

Nº Guia :

CODIGO	DESCRIPCION	CANT.	PRECIO	TOTAL
	Mantas Acústicas Mantas Acústicas Lona PVC Náutica 900, formato 2m x 2m.	4,00	166.603	646.420
	Mantas Acústicas Mantas Acústicas Lona PVC Náutica 900, formato 3m x 6m.	6,00	725.947	4.225.012
SON : CINCO MILLONES SETECIENTOS NOVENTA Y SIETE MIL CUATRO				



EXENTO	\$	0	NETO	\$	4.871.432
RETENCION	\$	0	I.V.A. (19,00)	\$	925.572
Recargo	\$	0	TOTAL	\$	5.797.004

Cancelado por _____

Timbre Electrónico S.I.I.
Verifique Documento: <http://www.sii.cl>

Desarrollado por ConstruiT SpA / Implemente Facturación Electrónica llamando al 02 - 2979 75 74 - <http://www.construit.cl>

COMERCIALIZADORA RDL
SPA

DISEÑO CONFECCION VENTA
PROD DE LONAS, ALMACENAJE
ENRIQUE SORO 1529 SPRING
HILL,
SAN PEDRO DE LA PAZ

R.U.T.:76279273-7
FACTURA ELECTRÓNICA
Nº: 4.538

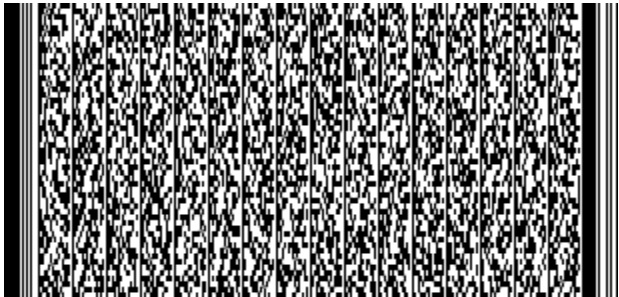
S.I.I. - SAN PEDRO DE LA PAZ
CONCEPCION, 27 de noviembre de 2024

Señores : CONSTRUCTORA CERRO MORENO SUR LIMITADA
R.U.T : 76121572-8
Giro : OTRAS ACTIVIDADES ESPECIALIZADAS DE CONS
Direccion : RUTA 5 SUR, KM 1012 P 48 PARQ. EMPR. P. VARAS
Atención :

Nº O.compra :

Nº Guia :

CODIGO	DESCRIPCION	CANT.	PRECIO	TOTAL
	Servicio de Transporte Dirección de Despacho: Diagonal	1,00	250.000	250.000
	Germania 200, Puerto Montt.			
	Manta Acústica Lona Náutica 650	55,00	36.000	1.980.000
	Dimension: 2,5m x 5,5m			
	Color: Azulino			
SON :	DOS MILLONES SEISCIENTOS CINCUENTA Y TRES MIL SETECIENTOS			



EXENTO	\$	0	NETO	\$	2.230.000
RETENCION	\$	0	I.V.A. (19,00)	\$	423.700
Recargo	\$	0	TOTAL	\$	2.653.700

Cancelado por _____

Timbre Electrónico S.I.I.
Verifique Documento: <http://www.sii.cl>

Desarrollado por ConstruiT SpA / Implemente Facturación Electrónica llamando al 02 - 2979 75 74 - <http://www.construit.cl>



CERTIFICADO DE RECEPCIÓN DEFINITIVA DE OBRAS DE EDIFICACIÓN

(C.R.D.E. 5.2.5. - 5.2.6.)

OBRA NUEVA

DIRECCIÓN DE OBRAS MUNICIPALES DE :

Puerto Montt

REGIÓN: Los Lagos

Nº DE CERTIFICADO
00265
FECHA
26-08-2025
ROL S.I.I
716-6

VISTOS:

- A) Las atribuciones emanadas del Art. 24 de la Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades.
- B) Las disposiciones de la Ley General de Urbanismo y Construcciones en especial el Art.144, su ordenanza General, y el instrumento de planificación territorial.
- C) Las disposiciones del artículo 7° de la Ley N° 18.168, Ley General de Telecomunicaciones, tratándose de proyectos de edificación que correspondan a proyectos inmobiliarios que deban registrarse en el registro de proyectos inmobiliarios RPI.
- D) La solicitud de recepción definitiva de edificación debidamente suscrita por el propietario y arquitecto correspondiente al expediente N° 2025/5802
- E) El informe del arquitecto que señala que las obras se han ejecutado conforme al permiso aprobado, incluidas sus modificaciones.
- F) El informe del Revisor Independiente, cuando lo hubiere, que certifica que las obras de edificación se ejecutaron conforme al permiso aprobado.
- G) El informe del Inspector Técnico de Obra que señala que la obra se construyó conforme a las normas técnicas de construcción aplicables y al permiso, incluidas sus modificaciones. (cuando la obra hubiere contando con tal profesional)
- H) La Declaración Jurada del Constructor a cargo de la obra, donde afirma que las medidas de Gestión y Control de Calidad fueron aplicadas.
- I) Los antecedentes que comprenden el expediente N° 2025/5802
- J) Los antecedentes exigidos a los Art. 5.2.5. y 5.2.6. de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.
- K) Que se da cumplimiento al Art. 70 de la LGUC de la siguiente forma, según el crecimiento urbano que genera (en el caso de proyectos que conlleven crecimiento urbano por densificación, es exigible solo a partir del plazo establecido en el Artículo primero transitorio de la Ley N° 20.958):

Crecimiento Urbano por Extensión	Crecimiento Urbano por Densificación	
☐ Cesión de terrenos (*)	☐ Cesión de terrenos (**)	
	☐ Aporte en Dinero (***)	(Canceló el siguiente monto \$, según (GIM y fecha):)
	☐ Otro (especificar)	

(*) Este caso solo puede darse en un loteo con construcción simultánea, y las cesiones se perfeccionan conforme al Art. 135 de la LGUC al momento de la Recepción definitiva de las Obras de Urbanización.

(**) En este caso las cesiones contempladas en el proyecto se perfeccionan al momento de la presente Recepción Definitiva, conforme al Art. 2.2.5. Bis de la OGUC, salvo que se trate de condominios con áreas afectas a declaratoria de utilidad pública, en cuyo caso, dichas cesiones se perfeccionarán al momento de la recepción de las obras de urbanización.

(***) El pago debe realizarse en forma previa a la recepción. En caso de recepciones parciales, el pago debe ser proporcional a la densidad de ocupación de la parte que se recibe.

RESUELVO:

- 1 Otorgar Certificado de Recepción Definitiva TOTAL de la obra destinada a RESIDENCIAL-VIVIENDA Y EQUIPAMIENTO-COMERCIAL (TOTAL O PARCIAL)
- ubicada en calle/avenida/camino DIAGONAL GERMANIA N° 200
- Lote N° A Manzana 716 Localidad o Loteo PUERTO MONTT
- Sector URBANO de conformidad a los planos y antecedentes timbrados por esta D.O.M. que forman parte del presente (Urbano o Rural)
- certificado, que incluye edificación (es) con una superficie edificada total de 16.281,35 m2, y las obras de mitigación contempladas en el IVB que fueron EJECUTADAS, según consta en (ESTU- INV - IVB) (Ejecutadas o Caucionadas)
- C.TRÁNSITO Y ANEXO de fecha 08-07-2025 (Documento o Tipo de Garantía)
2. Dejar constancia que el proyecto que se recepciona se acoge a las siguientes disposiciones especiales: Ley de Copropiedad, la N° 19.537 Plazos de la autorización: (Art.121, Art.122, Art.123, Art.124 de la Ley General de Urbanismo y Construcciones)
- 3 Antecedentes del Proyecto
- Nombre del Proyecto : EDIFICIO PARQUE GERMANIA

3.1 DATOS DEL PROPIETARIO:

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL PROPIETARIO			R.U.T.
INMOBILIARIA ABEDULES S.A.			77.014.885-5
REPRESENTANTE LEGAL DEL PROPIETARIO			R.U.T.
PABLO SCHNEIDER PONCE			
DIRECCIÓN: Nombre de la vía		N°	Local/ Of/ Depto
COMUNA	CORREO ELECTRÓNICO	TELÉFONO FIJO	TELÉFONO CELULAR
PERSONERÍA DEL REPRESENTANTE LEGAL:		SE ACREDITÓ MEDIANTE	
ESCRITURA PUBLICA DE REPRESENTANTES		DE FECHA 21-09-2022	

3.2 INDIVIDUALIZACIÓN DE LOS PROFESIONALES

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL de la empresa del ARQUITECTO (cuando corresponda)	R.U.T.	
NOMBRE DEL PROFESIONAL ARQUITECTO RESPONSABLE	R.U.T.	
ALEJANDRO RICARDO WAHL BOHME		
NOMBRE DEL CALCULISTA (cuando corresponda)	R.U.T.	
ANDRES ALFONSO LARRAIN CONTADOR		
NOMBRE DEL CONSTRUCTOR (cuando corresponda)	R.U.T.	
FRANCISCO CASTILLO SILVA		
NOMBRE DEL INSPECTOR TÉCNICO DE OBRA (cuando corresponda)	INSCRIPCIÓN REGISTRO	
	CATEGORÍA	N°
CLAUDIO CASTILLO MUÑOZ	PRIMERA	7203
NOMBRE DEL REVISOR INDEPENDIENTE (cuando corresponda)	REGISTRO	CATEGORÍA
JOSE FRANCISCO TRONCOSO ROBLES	00002-11	PRIMERA
NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL REVISOR DEL PROYECTO DE CALCULO ESTRUCTURAL (cuando corresponda)	REGISTRO	CATEGORÍA
GONZALO SANTOLAYA INGENIEROS CONSULTORES S.A.	8	PRIMERA
NOMBRE DEL PROFESIONAL RESPONSABLE DE LA REVISIÓN DEL PROYECTO DE CÁLCULO ESTRUCTURAL	R.U.T.	
GONZALO SANTOLAYA DE PABLO	6.981.624-k	

4 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA RECEPCIÓN

4.1 ANTECEDENTES DEL PERMISO

PERMISO QUE SE RECIBE	NÚMERO	FECHA	SUP.TOTAL(M2)
PERMISO DE EDIFICACION	00046	03-02-2021	17107.55

MODIFICACIÓN DEL PROYECTO: RESOLUCIÓN N°	00055	FECHA	16-01-2025
--	-------	-------	------------

MODIFICACIONES MENORES (Art. 5.2.8. OGUC) (Especificar)			
LISTADO MODIFICACIONES MENORES- PLANOS ASBULT			

RECEPCIÓN PARCIAL	☐ SI	☒ NO	SUPERFICIE	DESTINO
PARTE A RECIBIR			16281.35	RESIDENCIAL Y EQ.COMERCIO

4.2 TIPO DE PROYECTO

☒ CONDOMINIO TIPO A		☐ CONDOMINIO TIPO B	
☐ EDIFICACIONES EN LOTE CON CONSTRUCCIÓN SIMULTÁNEA	☒ URBANIZACIÓN RECIBIDA	☐ URBANIZACIÓN GARANTIZADA	☐ RECEPCIÓN DE URBANIZACIÓN SOLICITADA CONJUNTAMENTE

En loteos con construcción simultánea, sólo se podrán recibir edificaciones con obras de urbanización garantizadas en los casos señalados en el inciso final del artículo 129 de la Ley General de Urbanismo y Construcciones.

5 ANTECEDENTES QUE SE ADJUNTARON

(Artículos 5.2.5., 5.2.6., 5.9.3., 5.9.4., 5.9.6., y 5.9.7. de la OGUC)

DOCUMENTOS	
☒	Informe del Arquitecto que certifique que las obras se han ejecutado conforme al permiso aprobado, incluidas sus modificaciones (según inciso segundo Art. 144 LGUC).
☒	Informe del Revisor independiente, si lo hubiere, que certifique que las obras se han ejecutado conforme al permiso aprobado, incluidas sus modificaciones (según inciso segundo Art. 144 LGUC).
☒	Informe del Inspector Técnico de Obras, si corresponde, que señale que las obras se ejecutaron conforme a las normas técnicas de construcción aplicables a la ejecución de la obra y al permiso de construcción aprobado, incluidas sus modificaciones. (según inciso segundo Art. 144 LGUC).
☒	Declaración jurada simple del constructor a cargo de la obra, afirmando que las medidas de gestión y de control de calidad fueron aplicadas (según inciso tercero Art. 143 de la LGUC)
☒	Libro de obras.
☒	Copia del Plan de evacuación ingresado al cuerpo de bomberos respectivo (según inciso tercero Art. 144 LGUC).
☒	Informe favorable del proyectista de telecomunicaciones y Registro de las mediciones de los puntos de la RIT, si corresponde.
☐	Resolución de calificación ambiental favorable del proyecto, cuando proceda según Art. 25 bis de la Ley 19.300.
☒	Fotocopia patente municipal al día del Arquitecto y demás profesionales que concurren con informes o nuevos antecedentes.
☒	Certificado de inscripción vigente del Revisor Independiente, cuando proceda.
☒	Certificado de inscripción vigente del Inspector Técnico de Obra, cuando proceda.
☐	Certificado de inscripción vigente del Revisor de Cálculo Estructural, cuando proceda.
☐	Documentos actualizados, cuando corresponda según inciso cuarto Art. 5.2.6. de la OGUC
☒	Documentación que acredite la ejecución de las medidas correspondientes o boletas bancarias o póliza de seguro que garantice las acciones contenidas en el EISTU, IMIV o IVB, según corresponda.

☒	Comprobante de pago de aporte o la ejecución o garantía de los estudios, proyectos, obras y medidas en los casos de crecimiento urbano por densificación según corresponda. (Exigible conforme al plazo establecido en el Artículo primero transitorio de la Ley N° 20.958))	
☐	Comprobante Total de Derechos Municipales en caso de haber convenio de pago.	
☒	Otros(indicar):	VER NOTAS*

CERTIFICADOS		INSTALADOR O RESPONSABLE	ORG. EMISOR	N° CERTIFICADO	FECHA
☒	Certificado de dotación de agua potable y alcantarillado emitido por la empresa de servicios sanitarios o por la autoridad sanitaria, según corresponda.	RODRIGO SOTO MANSILL	SURALIS	1923	12-05-2025
☒	Documentos a que se refieren los Art. 5.9.2. y 5.9.3. de la OGUC de instalaciones eléctricas interiores e instalaciones interiores de gas, cuando proceda.	ERIK MUÑOZ JARA	SEC	3278892	20-02-2025
☒	Documentación de la instalación de ascensores o funiculares, montacargas y escaleras o rampas mecánicas, según N° 2 del Art. 5.9.5., cuando proceda.	SERGIO VICENCIO CIFU	SEC	3316802	16-04-2025
☒	Declaración de instaciones eléctricas de calefacción, central de agua caliente y aire acondicionado, emitida por el instalador, cuando proceda.	---	---	---	---
☒	Certificado de ensaye de los hormigones y otros materiales empleados en la obra, según proceda.	ANDRES LARRAIN CONTA	EL MISMO	S/N	15-04-2025
☒	Certificado que señale la reposición de los pavimentos y obras de ornato existentes con anterioridad al otorgamiento del permiso, en el espacio público que enfrenta al predio. (Cuando corresponda. Ver Circulares DDU 326 y 384)	RODRIGO URIBE BARRIA	SERVIU	163	29-05-2025
☒	Certificado que acredita que Proyecto de edificación se encuentra registrado en el Registro de Proyectos Inmobiliarios (RPI), señalado en el decreto N° 167 de 2016, reglamento de la Ley N° 20.808 (Cuando corresponda)	Sebastián Acevedo Torres	Sub. Telecomunicaciones	CRPI/28043412815725602 / R-2	05/04/2021

PLANOS	
☒	Planos correspondientes al proyecto de Telecomunicaciones.
☒	Plano de evacuación, integrante del Plan de evacuación (cuando corresponda)

6 MODIFICACIONES MENORES (Art. 5.2.8. OGUC)

LISTADO DE PLANOS QUE SE REEMPLAZAN, SE AGREGAN O ELIMINAN	
PLANO N°	CONTENIDO
LAMINA 104 ARQ. MP (PLANTA SUBTERRÁNEO)	SE ELIMINA SALA TRIFÁSICA EN CENTRO RAMPA CURVA
LAMINA 110 ARQ. MP (PLANTA 6° 7° PISOS)	ERROR TIPEO SOBRE DEPTOS 606 Y 706, DICE 29,30, DEBE DECIR 32,30M2.SE AGREGA ALERO EN SALIDA A EST. EJE D, ENTRE 8 Y 10.
LAMINA 109 ARQ. MP (PLANTA 5° PISO)	GIRO LEVE POSICIÓN EST. N° 180 Y 181. SE AGREGA CUBIERTA SIMPLE SOBRE ESCALA DE SERVICIO. SE REUBICA EST. BICICLETA N° 65.
LAMINAS 111, 112, 113 Y 114 ARQ. MP (PISOS 9 -15 = 7 UNID / DEPTOS)	SE INVIRTIÓ UBICACIÓN DE L° CON WC EN BAÑOS N° 2 EN LÍNEA DEPTOS 07.
LAMINA ARQ.115 (PLANTA ALTILLOS Y TECHOS)	ERROR DE TIPEO SOBRE ALTILLO DEPTO1502, DICE 1503, DEBE DECIR 1502.
LAMINAS ARQ. MP 107 Y 108 (PLANTAS 3° Y 4° PISOS)	SE RECTIFICA COTA ANCHOS ESTAC. 87 Y 121, (3° Y 4°) DEBE DECIR 2,60 M Y SE REUBICAN 2 EST. BICICLETAS LADO EJE D, ENTRE 8 Y 10.
LAMINA ARQ. MP 106 (PLANTA 2° PISO)	SE AGRANDA SALA ELÉCTRICA, Y REUBICAN 5 EST. BICICLETAS, AL 3°, 4° Y 5°

7 GLOSARIO

D.F.L: Decreto con Fuerza de Ley	IVB: Informe Vial Básico	SAG: Servicio Agrícola y Ganadero
D.S: Decreto Supremo	LGUC: Ley General de Urbanismo y Construcciones	SEREMI: Secretaría Regional Ministerial
EISTU: Estudio de Impacto Sistema Transporte Urbano	MH: Monumento Histórico	SEIM: Sistema de Evaluación de Impacto en Movilidad.
ICH: Inmueble de Conservación Histórica	MINAGRI: Ministerio de Agricultura.	ZCH: Zona de Conservación Histórica
IMIV: Informe de Mitigación de Impacto Vial	MINVU: Ministerio de Vivienda y Urbanismo	ZOIT: Zona de Interés Turístico
INE: Instituto Nacional de Estadísticas	MTT: Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones	ZT: Zona Típica
I.P.T: Instrumento de Planificación Territorial.	OGUC: Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones	

NOTAS:(SOLO PARA SITUACIONES ESPECIALES DEL CERTIFICADO)

SE RECIBEN:

187 DEPARTAMENTOS

103 BODEGAS

9 LOCALES COMERCIALES.

177 ESTACIONAMIENTOS VEHICULARES

4 ESTACIONAMIENTOS ACCESIBLES

16 ESTACIONAMIENTOS DE VISITA

108 ESTACIONAMIENTO DE BICICLETAS

SUPERFICIE EDIFICADA A RECEPCIONAR 16.281,35 M2 CORRESPONDIENTE A LA TOTALIDAD DEL PROYECTO .

**** LOS LOCALES COMERCIALES SE RECIBEN EN OBRA GRUESA, POR LO QUE, DEBE REALIZAR LA HABILITACIÓN INTERIOR DE CADA UNIDAD POSTERIOR A ESTA RECEPCIÓN.**



JAVIERA FRANCISCA TORRES ÁVILA

DIRECTOR DE OBRAS

FIRMA Y TIMBRE

Valeria Espiñeira H.