



Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

Fiscalización Ambiental

METRO LINEA 3

DFZ-2021-2599-XIII-RCA

	Nombre	Firma
Aprobado	Claudia Pastore H.	 Firma recuperable X Claudia Pastore H. Jefe X Firmado por: a7779fa7-39ae-4926-ad3b-032803100c27 11-11-2021
Elaborado	Matías Tapia R.	 X Matías Tapia R. Fiscalizador DFZ Firmado por: Matías Alfredo Tapia Riquelme

NOVIEMBRE 2021

Contenido

1	RESUMEN.....	2
2	IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE	3
2.1	Antecedentes Generales	3
2.2	Ubicación y Layout.....	4
3	INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS	5
4	ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN	5
4.1	Motivo de la Actividad de Fiscalización.....	5
4.2	Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental	5
4.3	Revisión Documental.....	6
4.3.1	Documentos Revisados.....	6
5	HECHOS CONSTATADOS.....	6
5.1	MANEJO DE EMISIONES ACÚSTICAS.....	6
6	CONCLUSIONES.....	16
7	ANEXOS.....	17

1 RESUMEN

El presente documento da cuenta de los resultados de la actividad de fiscalización ambiental realizada por SMA a la unidad fiscalizable “Metro Línea 3”, en específico, el tramo ubicado entre estaciones Irarrázaval y Monseñor Eyzaguirre, comuna de Ñuñoa, producto de una denuncia recibida por esta Superintendencia, la cual señala que “desde que Metro 3 fue inaugurada en enero 2019, en todo nuestro edificios escuchamos ruidos molestos de vibraciones del metro cada 4 minutos, cada vez que pasa el metro bajo nosotros” (ID 647-XIII-2021).

El proyecto que compone la unidad fiscalizable y que fue fiscalizado durante el desarrollo corresponde a la operación de la Línea 3 de Metro, la cual abarca una extensión aproximada de 22 km que conecta el norte de Santiago, desde la comuna de Quilicura al costado oriente de la Intersección Ruta 5 con autopista Vespucio Norte Express, hasta la comuna de La Reina en el sector de Av. Tobalaba con Av. Larraín, calificado ambientalmente favorable a través de la Resolución de Calificación Ambiental N°243/2014.

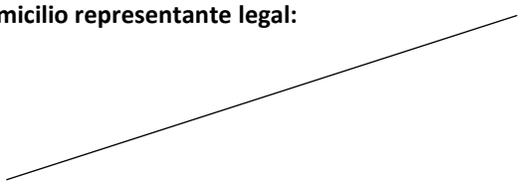
Es importante señalar que, aun cuando dicha resolución no regula los ruidos que el denunciante denomina como “ruidos molestos de vibraciones”, ni existe en la actualidad una norma en Chile que los regule, esta Superintendencia considera pertinente objetivar los niveles de los ruidos denunciados, utilizando como referencia la metodología de medición de informe N°1.364.955/2019 de IDIEM para medir el ruido transmitido por el suelo, esto es, la FTA N°0123:2018, dado que esta fue la metodología considerada en el fallo Sentencia ROL N°18.814-2019 de la Corte Suprema. No obstante, se aplican todas las precisiones, definiciones y criterios que se han debido incorporar al análisis, en conjunto con profesionales expertos del Ministerio del Medio Ambiente, en vista de las deficiencias y errores de criterio constatados en el mencionado informe de IDIEM, detallados en Informe de Fiscalización Ambiental DFZ-2020-3692-XIII-NE.

Considerando lo anterior, en el marco del presente informe, las materias relevantes objeto de la fiscalización incluyeron el manejo de emisiones de vibraciones y el ruido transmitido por el suelo (GBN).

De los antecedentes revisados por esta Superintendencia, provistos por Metro S.A, consistentes en informes de medición de ruido inducido por el suelo (GBN) producido por el paso de Metro Línea 3, entre las estaciones Irarrázaval y Monseñor Eyzaguirre, es posible concluir que no existe superación de los límites propuestos en la guía FTA N°0123:2018. Esto es, las mediciones dan cuenta de niveles medidos que no superan los 35 dB(A) por ruido inducido, estando en el orden estimado de los 30 dB(A) en calle Seminario N°1030, Ñuñoa, y los 25 dB(A) en Av. Irarrázaval N°1538, Ñuñoa.

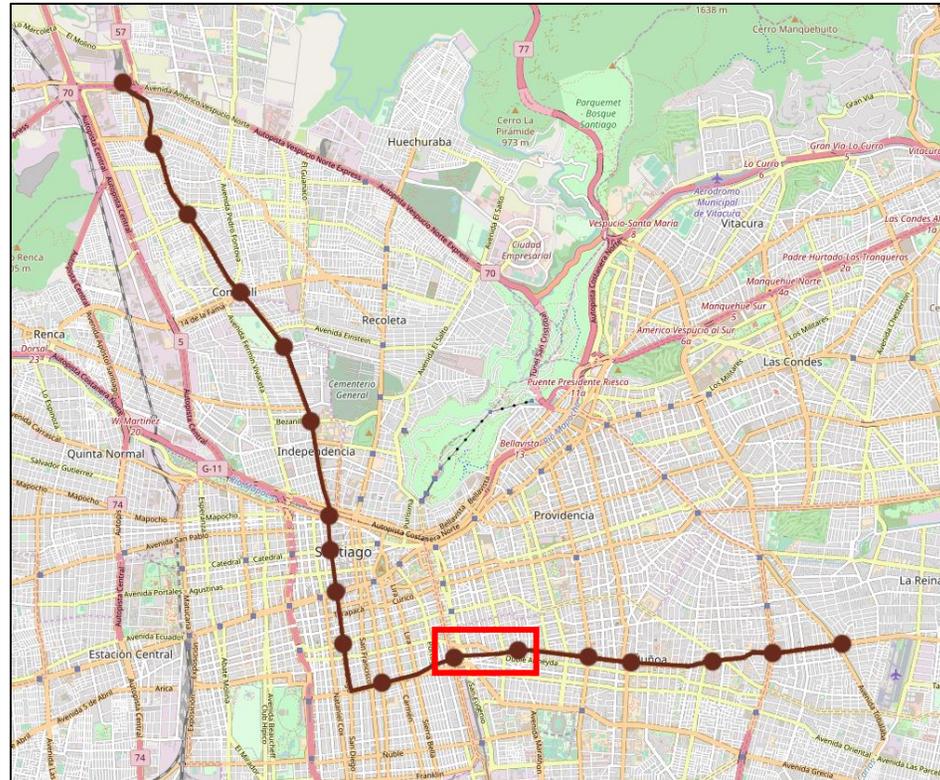
2 IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE

2.1 Antecedentes Generales

Identificación de la Unidad Fiscalizable: Metro S.A. Línea 3	Estado operacional de la Unidad Fiscalizable: En fase de operación (22-01-2019)
Región: Metropolitana	Ubicación específica de la unidad fiscalizable: La Línea 3 de Metro se extiende por seis comunas de la Región Metropolitana, las cuales son: Quilicura, Conchalí, Independencia, Santiago, Ñuñoa y La Reina. El trazado se inicia al poniente de Autopista Los Libertadores con Autopista Vespucio Norte Express, en la Estación Terminal Norte; y finaliza en Av. Larraín con Av. Tobalaba, en la futura Estación Larraín.
Provincia: Santiago	
Comuna: Ñuñoa	
Titular(es) de la unidad fiscalizable: Empresa de Transporte de Pasajeros Metros S.A.	RUT o RUN: 61.219.000-3
Domicilio titular(es): Avenida Libertador Bernardo O'Higgins N°1414, Santiago, Región Metropolitana	Correo electrónico: cyanezc@metro.cl itoro@metro.cl lavarez@metro.cl tgatica@metro.cl
	Teléfono: 2 9373574 2 9372000 2 9378773 9373337
Identificación representante legal: Rubén Rodrigo Alvarado Vigar	RUT o RUN: 7.846.224-8
Domicilio representante legal: 	Correo electrónico: tgatica@metro.cl
	Teléfono: 2 9373574 6 8308431

2.2 Ubicación y Layout

Figura 1. Mapa de ubicación local (Fuente: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/eb/Linea_3_Metro_de_Santiago_mapa.png).



Ruta de acceso: El acceso a la estación Irarrázaval se encuentra en Parque Bustamante/ Plaza San Esteban, entre calles San Eugenio, General Bustamante y Av. Irarrázaval. Por su parte, el acceso a estación Monseñor Eyzaguirre se encuentra entre Av. Irarrázaval y calle Monseñor Eyzaguirre. En Figura 1, se encuadran ambas estaciones en rojo.

3 INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS

Identificación de Instrumentos de Carácter Ambiental fiscalizados.					
N°	Tipo de instrumento	N°/ Descripción	Fecha	Comisión/ Institución	Título
1	RCA	243	2014	SEA RM	Califica Ambientalmente el proyecto "Línea 3 – Etapa 2: Túneles, Estaciones, Talleres y Cocheras"

4 ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN

4.1 Motivo de la Actividad de Fiscalización

Motivo		Descripción	
	Programada		
X	No programada	X	Denuncia
			Autodenuncia
			De Oficio
			Otro
		Detalles: Denuncia 647-XIII-2021, por ruidos transmitidos por el suelo.	

4.2 Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental

- Manejo de emisiones acústicas

4.3 Revisión Documental

4.3.1 Documentos Revisados

ID	Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente	Organismo encomendado	Observaciones
1	Carta SGMA N°18 de Metro, de fecha 17 de mayo de 2021	Documentación requerida al titular a través de Resolución Exenta SMA N°857/2021	--	--
2	Carta SGMA N°28 de Metro, de fecha 19 de julio 2021	Documentación requerida al titular a través de Resolución Exenta SMA N°1273/2021	--	--

5 HECHOS CONSTATADOS.

5.1 MANEJO DE EMISIONES ACÚSTICAS

Número de hecho constatado: 1
Documentación Revisada: <ul style="list-style-type: none">- Carta SGMA N°18/2021- Carta SGMA N°28/2021
Exigencias: <p>Resulta necesario mencionar que la RCA N°243/2014 no establece exigencias respecto del ruido inducido por el suelo (o Groundborne Noise) emitido por el paso de trenes de Metro. Por lo tanto, el análisis de los antecedentes solicitados por esta SMA tiene un carácter preventivo, y no responden a un compromiso del titular o una norma de emisión.</p> <p>En vista de lo anterior, se usa como referencia los niveles propuestos en la guía de la Federal Transit Administration (FTA) N°0123:2018,</p>

Categoría de uso de suelo	Nivel de impacto de vibración de suelo (GBV) (VdB referencia 1 μ pulg/seg)			Nivel de impacto de ruido inducido (GBN)		
	Eventos frecuentes	Eventos Ocasionales	Eventos infrecuentes	Eventos frecuentes	Eventos Ocasionales	Eventos infrecuentes
Categoría 1: Edificios donde la vibración interferiría con las operaciones interiores	65 VdB*	65 VdB*	65 VdB*	N/A**	N/A**	N/A**
Categoría 2: Residencias y edificios donde las personas normalmente duermen	72 VdB	75 VdB	80 VdB	35 dBA	38 dBA	43 dBA
Categoría 3: Tierra institucional usada para uso primordialmente diurno	75 VdB	78 VdB	83 VdB	40 dBA	43 dBA	48 dBA

* Este criterio límite está basado en niveles que son aceptables para la mayoría de los equipos de sensibilidad moderada, como los microscopios ópticos. Para equipos más sensibles, se debe realizar un Análisis Detallado de Vibraciones.

** Los equipos sensibles a la vibración generalmente no son sensibles al ruido inducido por el suelo; sin embargo, las especificaciones del fabricante deben ser revisadas en su sensibilidad acústica y vibratoria.

Nota: (La presente tabla es traducida de Tabla 6-3 de FTA 0123:2018)

Hecho (s):

A raíz de denuncia interpuesta en esta Superintendencia del Medio Ambiente, por ruidos emitidos por el paso de los trenes de metro entre estación Irrarrázaval y estación Monseñor Eyzaguirre, se formuló requerimiento de información a Metro S.A. a través de Resolución Exenta SMA N°893/2021, en donde se requirió:

- I. Declarar sus emisiones de ruido transmitido por el suelo (Groundborne-noise) generados por Línea 3, según metodología y niveles de referencia establecidos en el capítulo 5 de guía FTA 0123:2018. Para esto, se debe considerar:
 - a) Realizar, a lo menos, mediciones en dos puntos receptores. Uno ubicado entre estación Irrarrázaval y calle Lo Encalada, y un segundo ubicado entre Av. Salvador y estación Monseñor Eyzaguirre, ambos en la comuna de Ñuñoa. Estos deben representar la peor condición de ruido generado por el paso de metro.
 - b) Se deberá registrar el ruido emitido por al menos 5 pasadas de trenes, tanto en horario punta, valle y bajo.
 - c) Se deberá presentar una tabla donde se refleje el Nivel de Presión máximo (NPSmáx) ponderado en A; Nivel de Presión Sonora equivalente (NPSeq) ponderado en A; nivel por banda de 1/3 de octava sin ponderar; además de la fecha, y tiempo de integración para cada punto receptor respectivo.
 - d) En caso que el ruido de fondo afecte significativamente las mediciones, se podrán efectuar predicciones de ruido con base en la ecuación 6-8* de FTA 0123:2018 ("Eq 6-8"), presentando un anexo con el cálculo realizado, para cada eje de medición (Este - Oeste, Norte - Sur, y Arriba - Abajo), presentando el espectro de vibración en dBV por banda de 1/3 de octava, para las frecuencias de interés, espectro de vibración ponderado en A con sustracción de 5 dB, y espectro de ruido estimado en el mismo rango de frecuencias.
- II. En caso de existir superaciones, se deberán presentar las medidas de control propuestas para subsanar el problema que originó la denuncia.

*Dicha ecuación corresponde a la siguiente

$$L_A \approx L_V + K_{A-wt} - 5 \text{ [dB]} \quad \text{Eq 6 - 8}$$

Donde:

L_A = Nivel de presión sonora ponderado en A, en la banda de tercio de octava.

L_V = Nivel de vibración rms en la banda.

K_{A-wt} = Ajuste por ponderación en A, en la banda de frecuencia central.

Resulta importante señalar que los -5 dB de la ecuación 6-8 corresponden al valor típico de corrección K_{rad} para habitaciones residenciales. Este último factor es el ajuste por la conversión de vibración a Nivel de Presión Sonora, incluyendo lo sumado por la absorción acústica dentro de la habitación. Sin embargo, este puede ser distinto en caso que las proyecciones no sean representativas del Nivel de Presión Sonora emitido por el paso de los trenes, debiendo calcularse según información disponible.

Complementario a lo anterior, dado que la FTA 0123:2018 carece de criterios para la evaluación de los ruidos inducidos (GBN), estos son establecidos con el titular en reuniones de trabajo, los que se presentan a continuación:

- Descriptor acústico: Con base en criterio establecido en EPA (Australia) e ISO 14837:1, el descriptor acústico para evaluar la norma será el NPS_{máx}.
- Ruido de fondo: Se descartarán las mediciones influenciadas por el ruido ambiente. Para esto, se utilizará como referencia la envolvente de la frecuencia de 50 a 80 Hz, rango donde predomina el tráfico ferroviario. Se asocia a ruido inducido cuando predomina la baja frecuencia.

$$L_{pCSmáx} - L_{pASmáx} \geq 15 \text{ dB} \quad \text{Presencia de ruido de baja frecuencia}$$

- Rango de frecuencias: Dado que la FTA no establece un rango de frecuencias de interés para el cálculo de GBN, se utiliza como referencia la norma ISO 14837:1, el cual indica un rango de 16 a 250 Hz.
- Medición en distintos ejes distintos al vertical: Se proyectará el ruido emitido en los tres ejes (norte-sur, este-oeste y arriba-abajo) a pesar de que suele predominar el eje vertical. Esto, con el objeto de descartar que el ruido inducido se transmita mayormente por un eje horizontal.

Carta SGMA N°18/2021

Como respuesta a R.E. SMA N°893/2021, el titular entregó la carta SGMA N°18, del 17 de mayo de 2021, adjunto a la cual se acompañan:

- Reportes técnicos, denominados “Evaluación de Ruido Inducido según FTA 0123-2018, Receptor Ubicado en Av. Irarrázaval N°1538, Ñuñoa”, y “Evaluación de Ruido Inducido según FTA 0123-2018, Receptor Ubicado en Av. Seminario N°1030 Piso 3 – Dpto. E, Ñuñoa”.
- Registro de mediciones, en formato XLS.
- Carpeta con los audios de las circulaciones de trenes, evaluadas para cada receptor.

De la revisión de los reportes técnicos (respaldados con los registros de audio y planilla XLS) presentados por el titular, se puede señalar lo siguiente:

- a. Punto de medición: Las mediciones se realizan en receptores según lo indicado en R.E. SMA N°893/2021, los cuales ubican en:
 - a.1. Av. Seminario N°1030, piso 3 – Depto. E, comuna de Ñuñoa, a una calle de Estación Irarrázaval, en cruce con calle Matta Oriente, entre los puntos PK 15+165 y 15+200 de la línea de Metro Línea 3.
 - a.2. Av. Irarrázaval N°1538, subterráneo -1, comuna de Ñuñoa. A media cuadra de estación Monseñor Eyzaguirre, perpendicular al eje de la vía, próximo al punto PK 16+300.

- b. Fecha de medición: Las mediciones para receptor ubicado en Av. Seminario N°1030, Ñuñoa, se efectuaron con fecha 21 y 22 de abril de 2021; mientras que las mediciones para receptor ubicado en Av. Irarrázaval N°1530, Ñuñoa, se llevan a cabo el día 12 de mayo de 2021.
- c. Instrumental: Para las mediciones de ruido se utilizó un sonómetro marca NTI Audio, modelo XL2-TA, Clase 1; con su respectivo calibrador acústico Larson Davis modelo CAL 200. Ambos cuentan con su certificado de calibración vigente, expedito por el Instituto de Salud Pública de Chile. Por su parte, para el registro de vibraciones se utilizó un acelerómetro marca PCB, modelo 356B18 de 1000mV/g de sensibilidad.
- d. Metodología: La metodología de medición consistió en posicionar un sonómetro y acelerómetro por un periodo de 24 horas, en ubicación de receptor evaluado, registrándose un total de 20 circulaciones de trenes en horario diurno y 20 circulaciones en horario nocturno, las cuales fueron posteriormente contrastadas con los horarios de circulación para las fechas evaluadas, de manera que se descarten otras fuentes emisoras que no correspondan al paso de metro. El sonómetro fue configurado para medir en respuesta lenta con ponderación frecuencial con Curva A, y, además, registra el gráfico de la envolvente de ruido de cada circulación, con el objeto de identificar interferencia de fuentes externas. En los casos en que la medición es afectada ruido de fondo, se estiman los ruidos a partir de la medición de vibración, en el rango de frecuencia de interés, correspondiente a aquel entre los 16 Hz y 250 Hz.
- e. Resultados: Revisados los resultados, es posible concluir lo siguiente:
 - e.1. Todos los registros de ruido realizados en Av. Seminario N°1030 pueden ser evaluados directamente, dado que no son influenciados significativamente por el ruido de fondo, siendo el mayor nivel observado en periodo diurno, igual a 32,7 dB(A); mientras el mayor nivel constatado en periodo nocturno es igual a 32,5 dB(A). Por lo tanto, no existe superación al criterio establecido en FTA 0123:2018.
 - e.2. En cuanto a los valores medidos en Av. Irarrázaval N°1538, Ñuñoa, se observa que, para periodo diurno, 16 de los 20 registros obtenidos son afectados significativamente por el ruido de fondo, por lo que se proyectan estos valores con base en los niveles de vibración. El nivel más alto registrado a partir de medición con sonómetro, fue de 30,9 dB(A), mientras el valor más alto proyectado según ecuación 6-8 de FTA N°0123:2018 es igual a 20,8 dB(A), en el eje vertical. Por otra parte, para periodo nocturno, se observa que 9 registros de 20 son contaminados por influencia del ruido de fondo, por lo que estos se proyectan. Los resultados muestran que el mayor nivel obtenido a partir de medición con sonómetro, es igual a 26,6 dB(A); mientras el nivel proyectado que representa el mayor nivel es igual a 25,2 dB(A). Por lo tanto, se indica que no existe superación a los criterios establecidos en FTA 0123:2018.

Sin perjuicio de que las mediciones se realizan de acuerdo a lo establecido en la Resolución Exenta SMA N°893/2021, del análisis de los informes entregado por metro a través de Carta SGMA N°18/2021, se levantan las siguientes observaciones:

- No existe un análisis en frecuencia que permita determinar la real influencia de ruido de fondo en las mediciones, y que justifiquen que estas sean descartadas, para luego, proceder a la proyección de los ruidos con base en la emisión de vibraciones.
- Se observa disparidad en los datos obtenidos a partir de las mediciones con respecto de aquellos proyectados. Se estima que esto ocurre dado que el factor de corrección Krad (señalado anteriormente) depende del tipo de vivienda en la que se mida. Por lo mismo, este factor debería ser recalculado.

Debido a lo anterior, se realizó un nuevo requerimiento a Metro, a través de Resolución Exenta SMA N°1273/2021, con el objeto de complementar los informes entregados por medio de Carta SGMA N°18/2021, solicitando:

- I. Análisis por frecuencia de los registros de ruido descartados por efecto de ruido de fondo, que justifiquen la decisión de utilizar un modelo de proyección por sobre los niveles obtenidos en medición con sonómetro.
- II. Determinación del factor de corrección Krad (Eq. 6-6 de FTA 0123:2018) para las viviendas evaluadas, y cálculo de los niveles proyectados utilizando este factor corregido.

Se recibió respuesta por medio de carta SGMA N°28, de fecha 19 de julio 2021, la cual acompaña los informes “Evaluación de Ruido Inducido Según FTA 0123-2018 – Receptor ubicado en Av. Seminario N°1030 Piso 3 – Dpto. E, Ñuñoa”, e informe “Evaluación de Ruido Inducido Según FTA 0123-2018 – Receptor Ubicado en Av. Irarrázaval N°1538 – Ñuñoa”. Con estos documentos se complementa la información presenta en Carta SGMA N°18/2021, y permite concluir lo siguiente:

- En informe de evaluación a receptor ubicado en Av. Seminario N°1030, Ñuñoa, no existieron mediciones afectadas por el ruido de fondo. Por lo tanto, se mantienen las conclusiones del informe previo, esto es, no existe superación a los límites de referencia indicados en FTA N°0123:2018.
- Por otra parte, en informe de evaluación de Av. Irarrázaval N°1538, Ñuñoa, se indica que, por efecto de ruido de fondo, hubo que proyectar en las circulaciones de la 1 a la 4, 6 a la 9, 11 a la 13 y 15 a la 19, esto, para periodo diurno; mientras, para periodo nocturno, se proyectan las circulaciones 1, de 9 a 12, 14, y de 16 a 18. El titular presenta los gráficos con el análisis en frecuencia, en donde se puede acreditar la influencia del ruido de fondo en estas mediciones. A su vez, reajusta el factor Krad, señalando que se debe añadir un factor +1,1 dB dada la resonancia de la vivienda. A partir de los resultados, se observa que, para periodo diurno, el mayor valor registrado a través de sonómetro corresponde a 30,9 dB(A), mientras el valor más alto proyectado para este periodo es igual a 26,9 dB(A), 6,1 dB(A) más alto que aquel proyectado originalmente. Por su parte, para periodo nocturno, la medición de ruido más alta registrada a través de sonómetro, fue igual a 26,6 dB(A), mientras que la proyección más alta fue de 31,3 dB(A), también, 6,1 dB(A) más alta que la originalmente proyectada. Sin perjuicio de estos ajustes, se indica que igualmente no existe superación a los criterios señalados en FTA N°0123:2018.

Registros

N° Circulación	Fecha	Hora	Sonómetro
			L _{Amáx}
1	21-04-2021	20:53:36	31,5
2	22-04-2021	7:04:23	31,7
3	22-04-2021	7:09:11	29
4	22-04-2021	7:11:31	28,6
5	22-04-2021	7:14:01	31,2
6	22-04-2021	7:16:30	29,7
7	22-04-2021	7:18:50	31,9
8	22-04-2021	7:23:41	32,4
9	22-04-2021	7:26:06	29,2
10	22-04-2021	7:30:54	29,9
11	22-04-2021	7:38:14	31,7
12	22-04-2021	7:43:02	31,3
13	22-04-2021	7:45:19	31,8
14	22-04-2021	7:48:06	31,5
15	22-04-2021	9:04:20	31,8
16	22-04-2021	9:05:57	29,3
17	22-04-2021	9:09:03	32,4
18	22-04-2021	9:13:46	32,7
19	22-04-2021	9:15:24	27,8
20	22-04-2021	9:37:39	32,4

Tabla 1

Fecha: --

Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19s

Norte: 6.297.103 mS

Este: 348.859 mE

Descripción del medio de prueba: Tabla de mediciones efectuadas en periodo diurno a receptor ubicado en Seminario N°1030, piso 3, depto. E, Ñuñoa.

Registros

N° Circulación	Fecha	Hora	Sonómetro
			L _{Amáx}
1	22-04-2021	5:44:20	26,8
2	22-04-2021	5:46:49	26,9
3	22-04-2021	5:56:41	28,4
4	22-04-2021	6:00:13	31,6
5	22-04-2021	6:01:13	27,5
6	22-04-2021	6:06:07	30,6
7	22-04-2021	6:11:07	31,5
8	22-04-2021	6:11:43	26,8
9	22-04-2021	6:16:07	30,7
10	22-04-2021	6:17:14	27,3
11	22-04-2021	6:21:06	30,6
12	22-04-2021	6:36:22	29,6
13	22-04-2021	6:39:25	31,1
14	22-04-2021	6:41:34	27,6
15	22-04-2021	6:44:25	31,1
16	22-04-2021	6:49:24	31,4
17	22-04-2021	6:51:36	27,8
18	22-04-2021	6:54:24	30,8
19	22-04-2021	6:56:36	28
20	22-04-2021	6:59:23	32,5

Tabla 2

Fecha: --

Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19s

Norte: 6.297.103 mS

Este: 348.859 mE

Descripción del medio de prueba: Tabla de mediciones efectuadas en periodo nocturno a receptor ubicado en Seminario N°1030, piso 3, depto. E, Ñuñoa.

Registros

N° Circulación	Fecha	Hora	Sonómetro	Proyectado U-D	Proyectado U-D
			L _{Amáx}	K _{rad} = -5 dB	K _{rad} = +1,1 dB
1	12-05-2021	7:05:55	37,9	19	25
2	12-05-2021	7:07:10	26,6	17,8	23,8
3	12-05-2021	7:11:55	30,7	18,1	24,2
4	12-05-2021	7:19:56	34,1	20,1	26,2
5	12-05-2021	7:21:17	30,9	N/A	N/A
6	12-05-2021	7:25:19	34,4	18,1	24,2
7	12-05-2021	7:25:59	34,1	18,1	24,1
8	12-05-2021	7:30:39	33,1	18,5	24,6
9	12-05-2021	7:35:10	30,8	17,1	23,2
10	12-05-2021	7:40:05	24,9	N/A	N/A
11	12-05-2021	7:41:19	32,2	19,6	25,7
12	12-05-2021	8:12:51	30,6	19,5	25,6
13	12-05-2021	8:22:22	28,4	16,9	23
14	12-05-2021	8:46:06	25,5	N/A	N/A
15	12-05-2021	9:02:00	28,7	18,5	24,5
16	12-05-2021	9:06:41	35,6	17,2	23,3
17	12-05-2021	9:16:08	25,7	18,4	24,4
18	12-05-2021	9:20:46	34,4	19,6	25,7
19	12-05-2021	9:34:48	32,6	20,8	26,9
20	12-05-2021	9:54:01	27,4	19	25

Tabla 3

Fecha: --

Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19s

Norte: 6.297.335 mS

Este: 349.942 mE

Descripción del medio de prueba: Tabla de mediciones efectuadas en periodo diurno a receptor ubicado en Irrarázaval N°1538, Ñuñoa. En rojo, mediciones afectadas por ruido de fondo.

Registros

N° Circulación	Fecha	Hora	Sonómetro	Proyectado U-D	Proyectado U-D
			L _{Amáx}	K _{rad} = -5 dB	K _{rad} = +1,1 dB
1	12-05-2021	5:16:21	28	18,7	24,8
2	12-05-2021	5:22:17	24,6	N/A	N/A
3	12-05-2021	5:27:00	24	N/A	N/A
4	12-05-2021	5:35:44	25,2	N/A	N/A
5	12-05-2021	5:39:09	25	N/A	N/A
6	12-05-2021	5:40:00	24,8	N/A	N/A
7	12-05-2021	5:56:20	24,4	N/A	N/A
8	12-05-2021	5:58:40	24,3	N/A	N/A
9	12-05-2021	6:07:43	27,9	17,5	23,6
10	12-05-2021	6:10:44	33	17,5	24,1
11	12-05-2021	6:14:28	29,1	21,9	27,9
12	12-05-2021	6:15:00	27	18	24,1
13	12-05-2021	6:24:29	25,8	N/A	N/A
14	12-05-2021	6:29:12	25,9	18,9	24,9
15	12-05-2021	6:33:15	25	N/A	N/A
16	12-05-2021	6:33:52	24,8	18,9	25
17	12-05-2021	6:38:46	31,2	20,6	26,7
18	12-05-2021	6:42:35	32,8	25,2	31,3
19	12-05-2021	6:43:26	26,6	N/A	N/A
20	12-05-2021	6:47:15	24,9	N/A	N/A

Tabla 4

Fecha: --

Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19s

Norte: 6.297.335 mS

Este: 349.942 mE

Descripción del medio de prueba: Tabla de mediciones efectuadas en periodo nocturno a receptor ubicado en Irarrázaval N°1538, Ñuñoa. En rojo, mediciones afectadas por ruido de fondo.

Registros



Fotografía 1.	Fecha: --		Fotografía 2.	Fecha: --	
Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19s	Norte: 6.297.103 mS	Este: 348.859 mE	Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19s	Norte: 6.297.335 mS	Este: 349.942 mE
Descripción del medio de prueba: Punto de medición ubicado en Av. Seminario N°1030, piso 3, Depto. E, comuna de Ñuñoa.			Descripción del medio de prueba: Punto de medición ubicado en Av. Irarrázaval N°1538, comuna de Ñuñoa		

6 CONCLUSIONES

De los antecedentes revisados por esta Superintendencia, provistos por Metro S.A, consistentes en informes de medición de ruido inducido por el suelo (GBN) producido por el paso de Metro Línea 3, entre las estaciones Irarrázaval y Monseñor Eyzaguirre, es posible concluir que no existe superación de los límites propuestos en la guía FTA N°0123:2018. Esto es, no se superan los 35 dB(A) por ruido inducido.

Es importante señalar que, aun cuando la resolución de calificación ambiental del proyecto no regula los ruidos que el denunciante denomina como “ruidos molestos de vibraciones”, ni existe en la actualidad una norma en Chile que los regule, esta Superintendencia considera pertinente objetivar los niveles de los ruidos denunciados, utilizando como referencia la metodología de medición de informe N°1.364.955/2019 de IDIEM para medir el ruido transmitido por el suelo, esto es, la FTA N°0123:2018, dado que esta fue la metodología considerada en el fallo Sentencia ROL N°18.814-2019 de la Corte Suprema. No obstante, se aplican todas las precisiones, definiciones y criterios que se han debido incorporar al análisis, en conjunto con profesionales expertos del Ministerio del Medio Ambiente, en vista de las deficiencias y errores de criterio constatados en el mencionado informe de IDIEM, detallados en Informe de Fiscalización Ambiental DFZ-2020-3692-XIII-NE.

7 ANEXOS

N° Anexo	Nombre Anexo
1	Resolución Exenta SMA N°857/2021
2	Carta SGMA N°18/2021 de Metro S.A.
3	Resolución Exenta SMA N°1273/2021
4	Carta SGMA N°28/2021 de Metro S.A.