

MINUTA

RED DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL MMA

RESULTADOS 2022 - 2023

I. INTRODUCCIÓN

El ruido es un contaminante que tiene el potencial de generar efectos en la salud de las personas. En la actualidad, la Organización Mundial de la Salud, OMS, considera que el ruido es un problema de salud pública creciente en el mundo, siendo declarada la segunda amenaza ambiental para la salud pública en Europa, después del material particulado.

Así mismo, los estudios realizados por el Ministerio del Medio Ambiente, MMA, han permitido avanzar en la cuantificación de esta problemática a nivel nacional, en donde se ha comprobado que existe niveles de exposición perjudiciales para la salud de la población¹. Por ejemplo, para el Gran Santiago, el mapa de ruido ha permitido concluir, que:

- El 13% de la población se encuentra potencialmente expuesta durante el día a niveles de ruido inaceptables - 813.000 personas aprox.
- El 24% de la población se encuentra potencialmente expuesta durante noche a niveles de ruido inaceptables - 1.485.000 personas aprox.
- El 3.7% de las enfermedades isquémicas del corazón (tipo más común de enfermedad cardíaca), son atribuibles a la exposición a elevados niveles de ruido, generados por el flujo vehicular, y
- El 6% de la población padece de alta perturbación de sueño debido a los niveles de ruido que genera el tránsito vehicular.

En este contexto, el MMA, con el objetivo de generar mayores antecedentes y diagnósticos más precisos para la elaboración de políticas públicas en torno a esta problemática, desde el año 2018 cuenta con una Red de Monitoreo de Ruido Ambiental, de forma de analizar espacial y temporalmente el comportamiento de este contaminante. Así, el presente documento muestra una descripción del diseño de la actual Red de Monitoreo de Ruido implementada por el MMA, junto a un resumen y análisis de los principales resultados obtenidos para el año 2022 y 2023 (enero - mayo).

II. DISEÑO DE LA RED DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL DEL MMA

Actualmente la Red de Monitoreo de Ruido Ambiental del MMA cuenta con 14 estaciones de monitoreo continuo de ruido distribuidas de la siguiente forma²:

- 10 en la Región Metropolitana, Gran Santiago
- 2 en la Región de Valparaíso, ciudades de Valparaíso y Viña del Mar
- 2 en la Región del Bío-Bío, ciudad de Concepción

Respecto a la ubicación específica de las estaciones, cabe considerar que estas se encuentran en la proximidad de vías de tránsito, debido a que el ruido de tránsito vehicular corresponde a la principal

¹ El Ministerio del Medio Ambiente, a la fecha, ha realizado estudios de diagnóstico (mapas de ruido) en las siguientes ciudades: Gran Santiago, Coquimbo, La Serena, Temuco, Padre Las Casas, Valdivia y Coronel.

² Mayores antecedentes sobre la ubicación de las estaciones, fotografías y registros actualizados en: [htBTPs://ruido.mma.gob.cl/red-de-monitoreo-de-ruido/red-de-monitoreo-de-ruido-ambiental/](https://ruido.mma.gob.cl/red-de-monitoreo-de-ruido/red-de-monitoreo-de-ruido-ambiental/)

MINUTA RED DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL MMA RESULTADOS 2022 - 2023

fuentes de ruido en las grandes urbes y tiene mayor contribución en términos de la incidencia del ruido ambiental en enfermedades cardiovasculares, alteración del sueño, molestia, entre otros, de acuerdo con los últimos reportes entregados por la OMS (OMS, 2018). Además, de estudios del MMA, se ha detectado que una variable importante es la presencia de buses de transporte público.

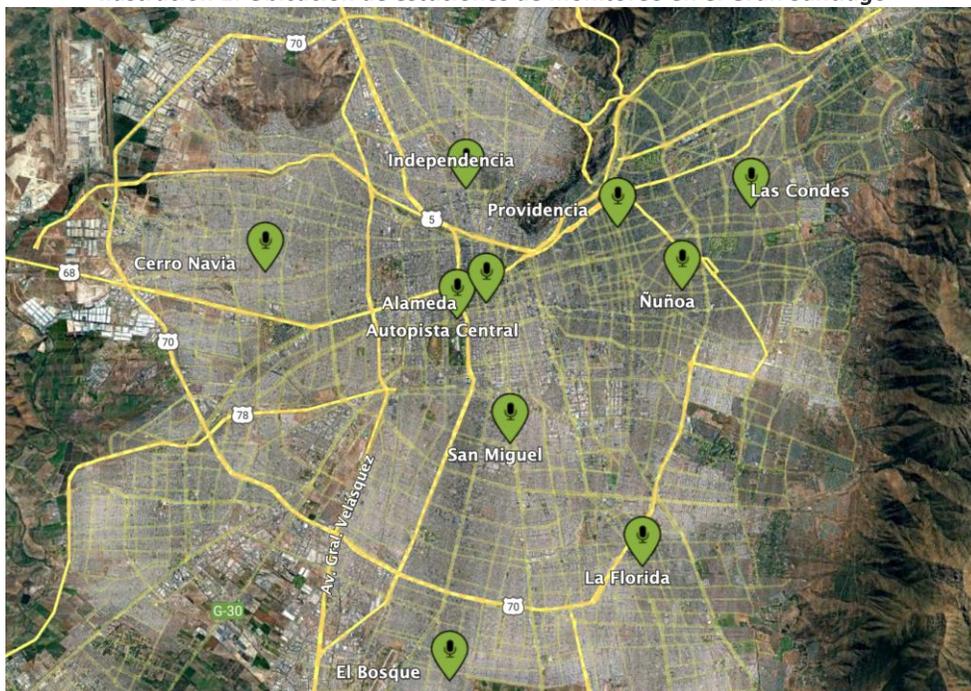
Para fines de una mejor comprensión de los resultados obtenidos, se muestra a continuación la ubicación exacta de las estaciones de monitoreo de ruido en las diferentes ciudades, con las vías que están siendo muestreadas.

Región Metropolitana – Gran Santiago

Tabla 1: Ubicación de estaciones de monitoreo de ruido y tipos de vías muestreadas en el Gran Santiago

Estación (Dirección)	Tipo de vía y presencia de Buses de Transporte Público (BTP)
Alameda (Serrano 15)	Vía troncal con BTP
El Bosque (Alejandro Guzmán 925)	Vía de servicio con BTP
San Miguel (Av. Sta. Rosa 3453)	Vía troncal con BTP
Independencia (Hacienda Montalbán 1810)	Vía local sin BTP
Cerro Navia (Del Consistorial 6645)	Vía local sin BTP
Autopista Central (Av. Ejército Libertador 146)	Vía expresa (Autopista)
Ñuñoa (Amapolas 4899)	Vía de servicio sin BTP
Las Condes (V Centenario 806)	Vía troncal sin BTP
La Florida (Walker Martínez 368)	Vía colectora con BTP
Providencia (Holanda 254)	Vía colectora sin BTP

Ilustración 1: Ubicación de estaciones de monitoreo en el Gran Santiago



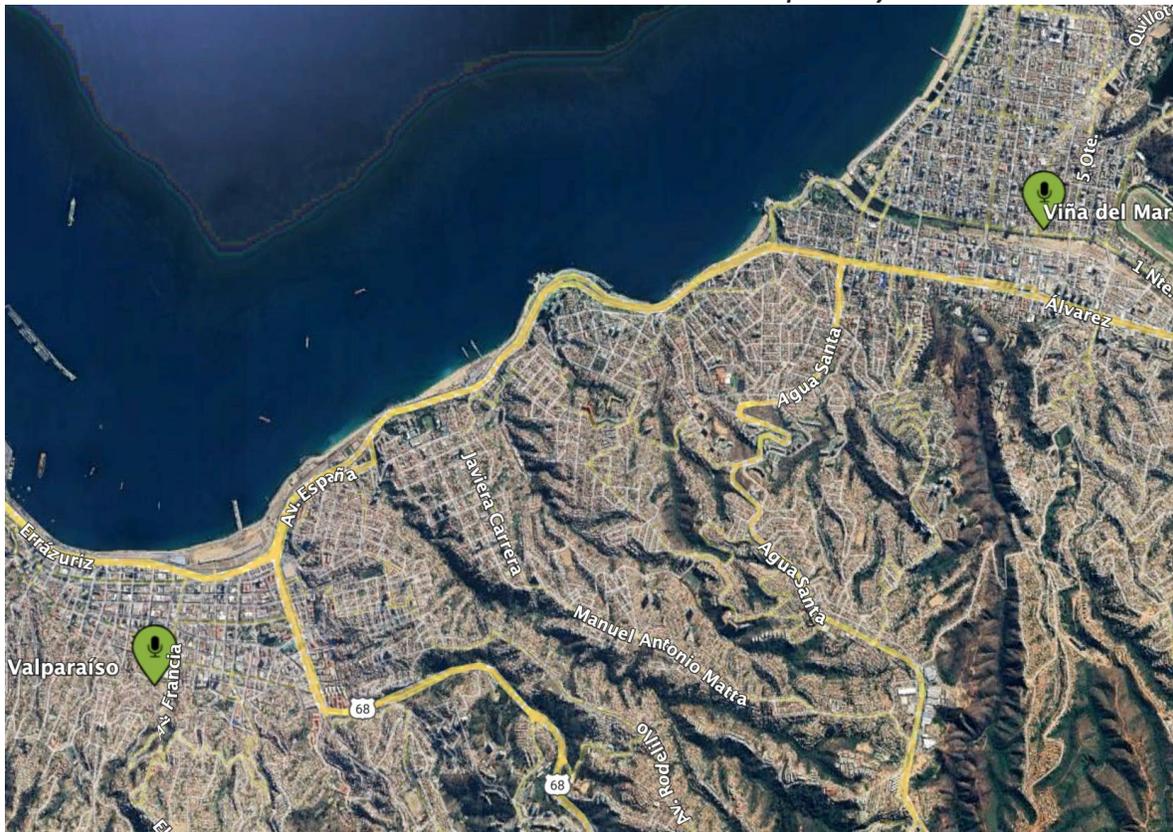
MINUTA **RED DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL MMA** **RESULTADOS 2022 - 2023**

Región de Valparaíso – Ciudades de Valparaíso y Viña del mar

Tabla 2: Ubicación de estaciones de monitoreo de ruido y tipos de vías muestreadas en Valparaíso y Viña del Mar

Estación (Dirección)	Tipo de vía y presencia de Buses de Transporte Público (BTP)
Valparaíso (Av. Colón 2184)	Vía troncal con BTP
Viña del Mar (Quillota 198)	Vía colectora con BTP

Ilustración 2: Ubicación de estaciones de monitoreo en Valparaíso y Viña del Mar



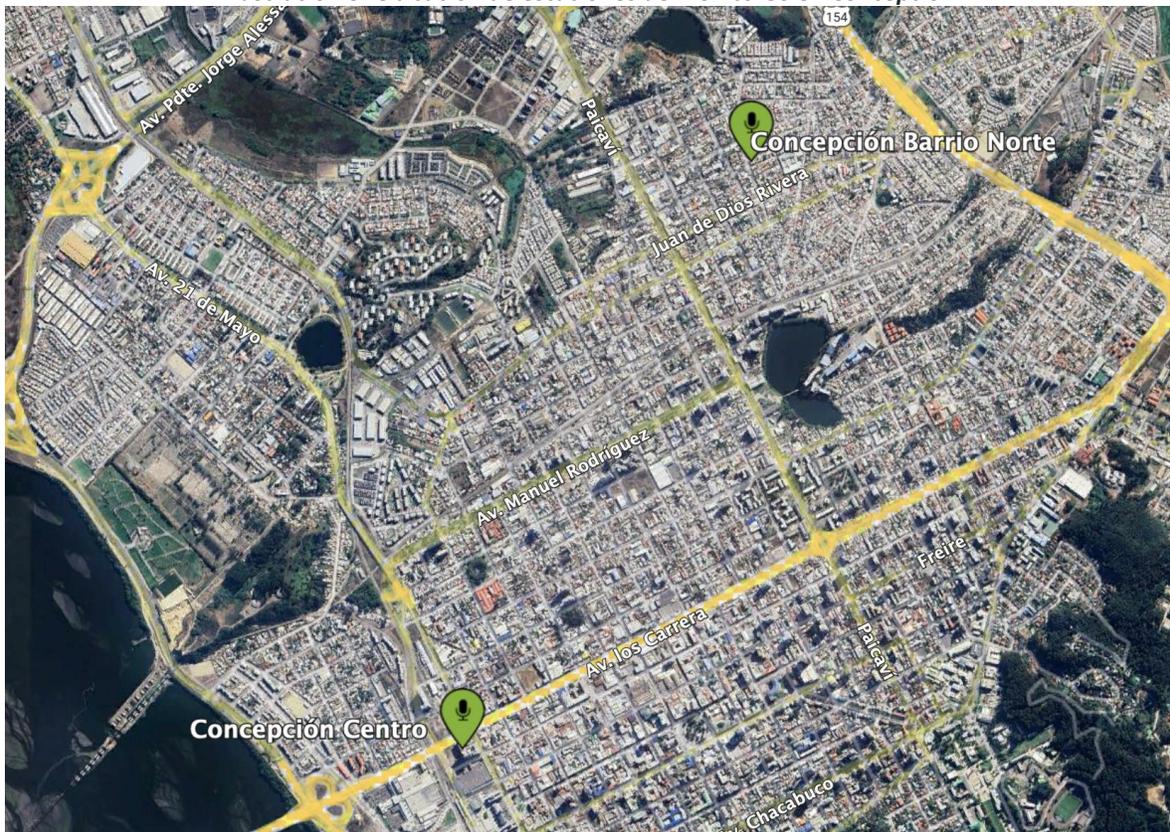
MINUTA
RED DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL MMA
RESULTADOS 2022 - 2023

Región del Bío-Bío – Ciudad de Concepción

Tabla 3: Ubicación de estaciones de monitoreo de ruido y tipos de vías muestreadas en Concepción

Estación (Dirección)	Tipo de vía y presencia de Buses de Transporte Público (BTP)
Concepción Centro (Arturo Prat 855)	Vía troncal con BTP
Concepción Barrio Norte (Manuel Gutiérrez 1745)	Vía local con BTP

Ilustración 3: Ubicación de estaciones de monitoreo en Concepción



MINUTA

RED DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL MMA

RESULTADOS 2022 - 2023

III. RESULTADOS

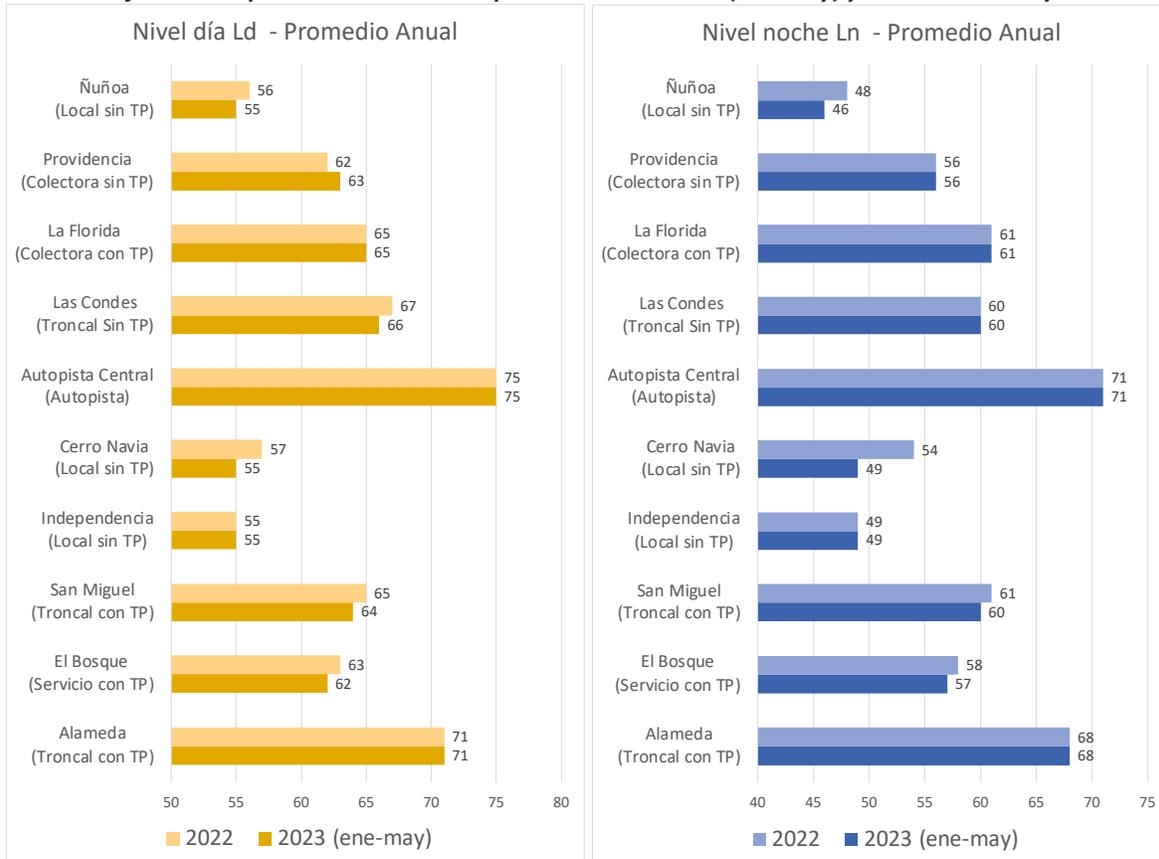
A continuación, se presentan los valores de niveles de ruido obtenidos en las distintas estaciones de monitoreo de ruido, para:

- el periodo diurno - Nivel día (Ld), de 7 a 23 hrs, y
- el periodo nocturno - Nivel noche (Ln), 23 a 7 hrs. o.

Esta información permite comparar la variación de los niveles promedio entre el periodo diurno y nocturno, y también observar la variación entre años los 2022 y 2023 (enero a mayo).

A. Gran Santiago

Gráfico 1: Comparativo entre niveles promedio 2022-2023 (ene-may) y entre niveles Ld y Ln



MINUTA

RED DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL MMA

RESULTADOS 2022 - 2023

Análisis de resultados

- El gráfico anterior muestra dos estaciones que destacan por sus altos niveles de ruido (nivel día sobre 70 dB), estas son: Autopista Central (Ruta 5) y Alameda. Ambas estaciones representan dos escenarios distintos, por una parte, la estación Autopista Central está asociada a entornos en los cuales el ruido ambiental es generado principalmente por autopistas urbanas, vías tipo troncales con circulación de buses de transporte público y, además, la presencia infraestructura ferroviaria (Metro); por otro lado, la estación Alameda representa niveles de ruido que se generan en entorno a vías estructurantes del tipo expresa y troncal de la ciudad de Santiago, con alta presencia de tránsito vehicular y dónde los buses del transporte público operan con mayor frecuencia .
- Sin embargo, a pesar de que dichas estaciones están asociadas a entornos urbanos con distintas características, existen 2 factores que explican los resultados obtenidos, estas son: la magnitud y alta carga de tránsito vehicular que circula por dichas vías, y la presencia de buses de transporte público.
- Por otra parte, se aprecia en los gráficos anteriores que las estaciones con menores valores, tanto para el periodo día, como el periodo noche, corresponden a vías locales sin transporte público³; estaciones Ñuñoa, Cerro Navia e Independencia. Tomando el dato más actualizado (promedio 2023), dichas estaciones presentan valores diurnos de 55 dBA y niveles nocturnos interiores a los 50 dBA.
- Respecto a las estaciones asociadas a entornos urbanos cercanos a vías troncales, colectoras y de servicio, se aprecia que la presencia de buses de transporte público también es un factor de alta influencia en los niveles medidos. Por ejemplo, al comparar las estaciones La Florida y Providencia, asociadas a vías colectoras con y sin buses de transporte público respectivamente, los niveles diurnos son mayores en la estación La Florida (con BTP). Así, en esta estación los valores día Ld son mayores en 2-3 dB, y para la noche, la diferencia se aumenta a 5 dB.
- Lo anterior explica que, en general, en las estaciones ubicadas cerca de vías que presentan circulación de buses de transporte público, presenten niveles de ruido mayores tanto en el día como en la noche.
- Sin embargo, esta no es la única variable que incide en la obtención de mayores niveles de ruido, pues en vías sin buses de transporte público, pero de mayor magnitud y con una alta y continua carga de tránsito vehicular, se han obtenido valores similares a vías que sí presentan circulación de buses de transporte público. Este es el caso de la estación Las Condes, que corresponde a una vía troncal sin buses de transporte público, cuyos valores son levemente superiores a los obtenidos en la estación San Miguel, que obedece al mismo tipo de vía, con buses de transporte público.
- Al comparar los valores día y noche, considerando todas las estaciones de monitoreo, se obtiene una baja promedio de 5 dB para el nivel noche. En vías de mayor flujo y con presencia de buses de transporte público, se obtienen las menores disminuciones, no superando los 3 dB. Por el

³ En el Gran Santiago, se estima que las vías locales sin transporte público representan aproximadamente el 46% de la red vial, y alrededor del 35% de la población reside frente a este tipo de vías

MINUTA

RED DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL MMA

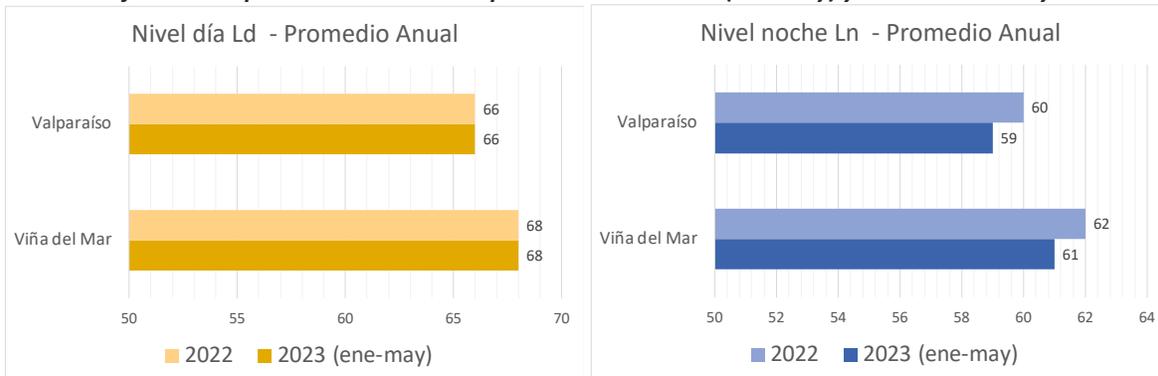
RESULTADOS 2022 - 2023

contrario, en vías sin presencia de buses de transporte público, se obtienen una mayor disminución de los niveles nocturnos, llegando hasta 8 dB de diferencia en la estación Ñuñoa.

- Lo anterior da una referencia de la contribución de los buses de transporte público a los niveles de ruido en la ciudad, pues, a pesar de que durante la noche existe una disminución significativa de la actividad de flujo vehicular en general, la presencia de buses de transporte público durante el periodo nocturno impide una baja mayor en los niveles de ruido para la noche.
- Se aprecia que los valores promedio anual, tanto para Nivel día (Ld) como Nivel noche (Ln), no varían sustantivamente entre un año y otro, aun cuando el año 2023 considera un promedio parcial obtenido entre enero y mayo. En la generalidad, las variaciones máximas entre un año y otro no superan los 2 dB, siendo 1 dB o 0 dB en la mayoría de los casos, lo que entrega una referencia respecto a la estabilidad de los niveles de ruido generados por el tránsito vehicular.
- Se identifica como una excepción el caso de la estación Cerro Navia, en donde el nivel noche Ln medido el año 2023 es 5 dB inferior respecto al año anterior, lo cual se atribuye a que dicho punto está asociado a un entorno mayormente residencial (vía local sin BTP), con menores niveles durante la noche, lo que propicia que los eventos sonoros, esporádicos u ocasionales tiene mayor influencia en las mediciones.

B. Valparaíso y Viña del Mar

Gráfico 2: Comparativo entre niveles promedio 2022-2023 (ene-may) y entre niveles Ld y Ln



Análisis de resultados

- Se observa una diferencia de 2 dB entre los niveles medidos en las estaciones Valparaíso y Viña del Mar, con mayores valores en Valparaíso.
- Respecto a las características de las vías asociadas a dichas estaciones, en Valparaíso se trata de una vía troncal, la cual es de mayor magnitud comparativamente a una vía colectora, asociada a la estación Viña del Mar, ambas con presencia de buses de transporte público. Si perjuicio de ello, los mayores valores en la estación Viña del Mar se atribuyen, por una parte, a una mayor carga de flujo vehicular, y por otra, a la superficie de rodado con adoquines, para lo cual, se conoce que influye de forma significativa en la emisión de ruido de tránsito rodado.

MINUTA

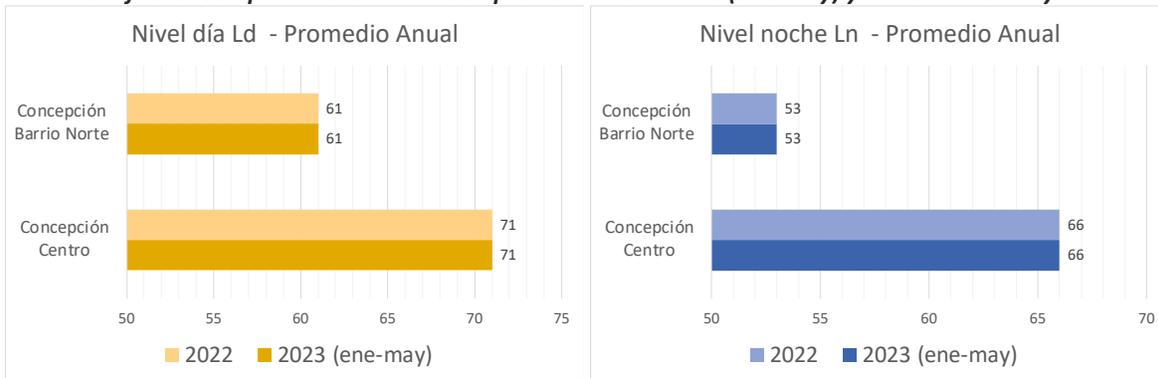
RED DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL MMA

RESULTADOS 2022 - 2023

- Como se mencionó anteriormente, los valores medidos en ambas estaciones son de magnitud similar, lo que permite tener una referencia de la exposición a ruido frente a vías principales de dichas ciudades y con precedencia de buses de transporte público.
- Por otro lado, se percibe una diferencia entre Nivel día Ld y Nivel Noche Ln de 6 dB para la estación Valparaíso y de 4 dB para la estación Viña del Mar, lo cual también puede tomarse como una referencia respecto a la disminución de niveles durante la noche en dichas ciudades.

C. Concepción

Gráfico 3: Comparativo entre niveles promedio 2022-2023 (ene-may) y entre niveles Ld y Ln



Análisis de resultados

- Se observa una notoria diferencia entre los niveles medidos en las estaciones Concepción Centro y Barrio Norte, tanto en periodo diurno como nocturno. Para el periodo diurno, el nivel medido en Concepción Centro es superior en 10 dB a lo medido en Barrio Norte, mientras que en el periodo nocturno la diferencia es de 13 dB.
- La amplia diferencia entre ambas estaciones se atribuye, por una parte, al tipo de vía asociada a cada estación, y por otra, a la densidad de flujo vehicular asociada a buses de transporte público. La estación Concepción Centro se asocia a una vía troncal, amplia y ubicada en el centro de la ciudad, con alta carga de flujo vehicular incluyendo buses de transporte público; mientras que la estación Barrio Norte se asocia a una vía local, de magnitud significativamente menor inmersa en un sector mayormente residencial, con esporádica presencia de buses de transporte público.
- Respecto a la diferencia entre niveles día/noche, se obtiene una diferencia de 8 dB para la estación Concepción Barrio Norte y de 5 dB para la estación Concepción Centro.

MINUTA
RED DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL MMA
RESULTADOS 2022 - 2023

V. CONCLUSIONES

- A modo general, se observa que en las ciudades de Santiago, Valparaíso y Concepción los niveles de ruido en periodo nocturno son inferiores al periodo diurno. Las diferencias obtenidas entre Nivel día L_d y Nivel noche L_n varían entre 3 y 8 dB respectivamente.
- Con relación a lo anterior, se obtuvieron menores diferencias Nivel día/Nivel noche en aquellas vías que presentan mayor tránsito vehicular y alta presencia de buses de transporte público. En contraste, se obtuvieron mayores diferencias Nivel día/Nivel noche en aquellos sectores con vías de menor magnitud, entornos residenciales y baja o nula presencia de buses de transporte público.
- Sobre la base de estos antecedentes, se espera que, en entornos residenciales, con vías locales de baja carga de transporte y sin circulación de buses de transporte público, las diferencias entre nivel día y nivel noche puedan ser incluso mayores a los 8 dB obtenidos.
- Los resultados obtenidos permiten observar un claro contraste entre los mayores niveles de ruido, asociados a aquellas vías principales de la ciudad (expresas, troncales y colectoras) con circulación constante de vehículos, incluyendo buses de transporte público; y los menores niveles de ruido, asociados a vías menores (locales) ubicadas en sectores predominantemente residenciales, con menor presencia de buses de transporte público.
- Al respecto, en la ciudad de Santiago se evidencian la existencia de los distintos niveles de ruido ambiental presentes en el territorio, mediante la red se cuantifican diferencias de hasta 20 dB en el día y 22 dB en la noche entre un lugar residencial de bajo tránsito vehicular respecto a sectores urbanos, con uso residencial, localizados entornos a infraestructura de transporte con alta carga de tránsito público y privado.
- Estos resultados se condicen con los análisis realizados por el MMA en el estudio Mapa de Ruido del Gran Santiago (2016), en donde se estimó que la contribución de los buses del transporte público al nivel de ruido total fluctúa aproximadamente entre un 20% y 40%.

MINUTA RED DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL MMA RESULTADOS 2022 - 2023

ANEXO: NIVELES DE RUIDO PROMEDIO MENSUAL POR ESTACIÓN

A continuación, se presentan gráficos de los niveles promedio mensuales medidos por cada estación, con el fin de observar la variación temporal de los valores en los distintos sectores.

A. GRAN SANTIAGO

Estación Alameda (Troncal con BTP)

Gráfico 4: Niveles Ld promedio mensual. Estación Alameda (Troncal con BTP).

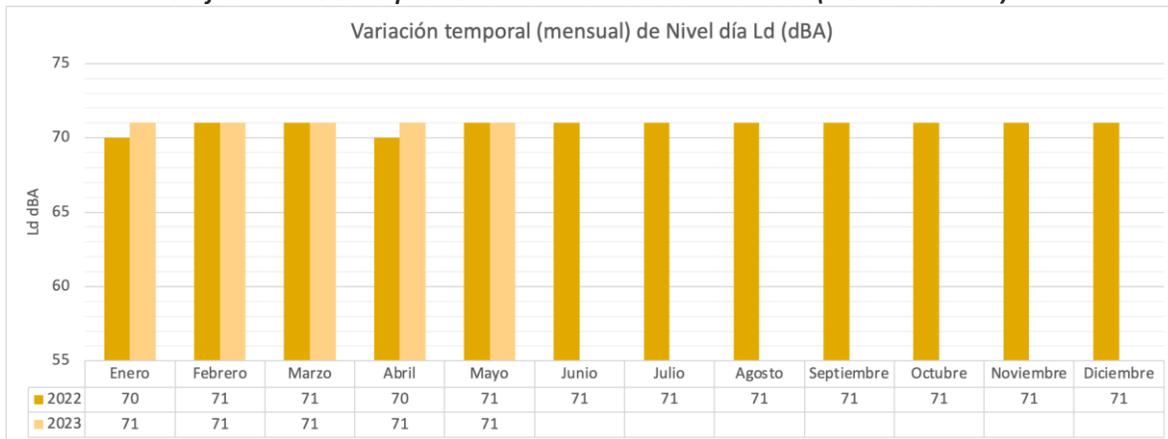
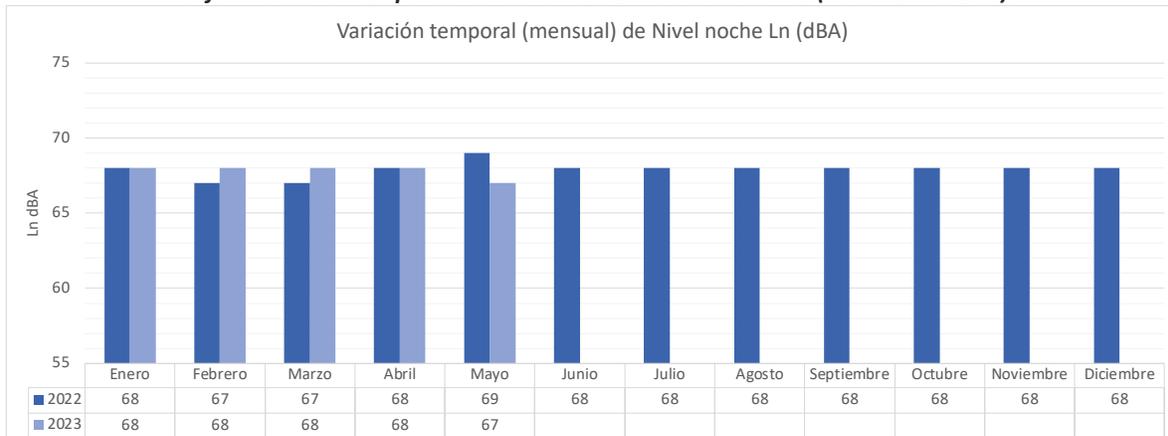


Gráfico 5: Niveles Ln promedio mensual. Estación Alameda (Troncal con BTP).



MINUTA
RED DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL MMA
RESULTADOS 2022 - 2023

Estación El Bosque (Servicio con BTP)

Gráfico 6: Niveles Ld promedio mensual. Estación El Bosque (Servicio con BTP).

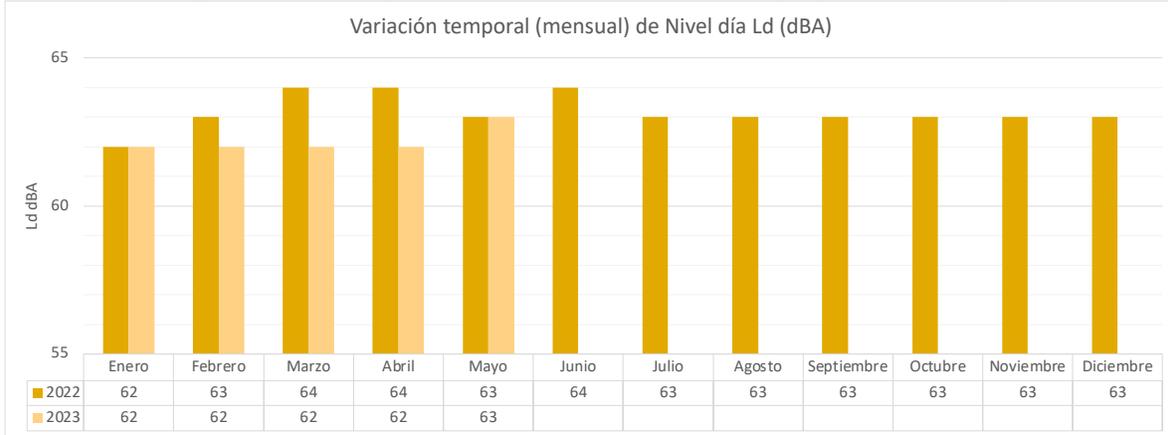
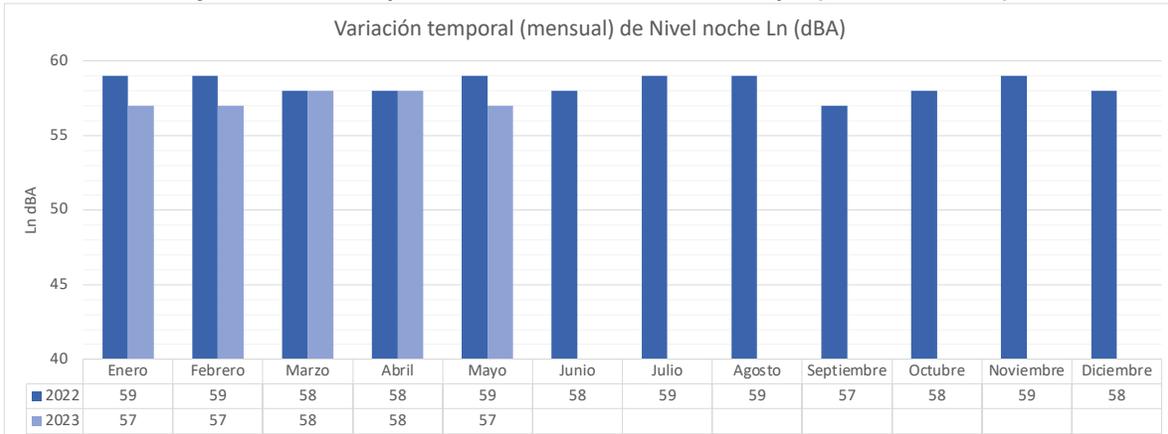


Gráfico 7: Niveles Ln promedio mensual. Estación El Bosque (Servicio con BTP).



MINUTA
RED DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL MMA
RESULTADOS 2022 - 2023

Estación San Miguel (Troncal con BTP)

Gráfico 8: Niveles Ld promedio mensual. Estación San Miguel (Troncal con BTP).

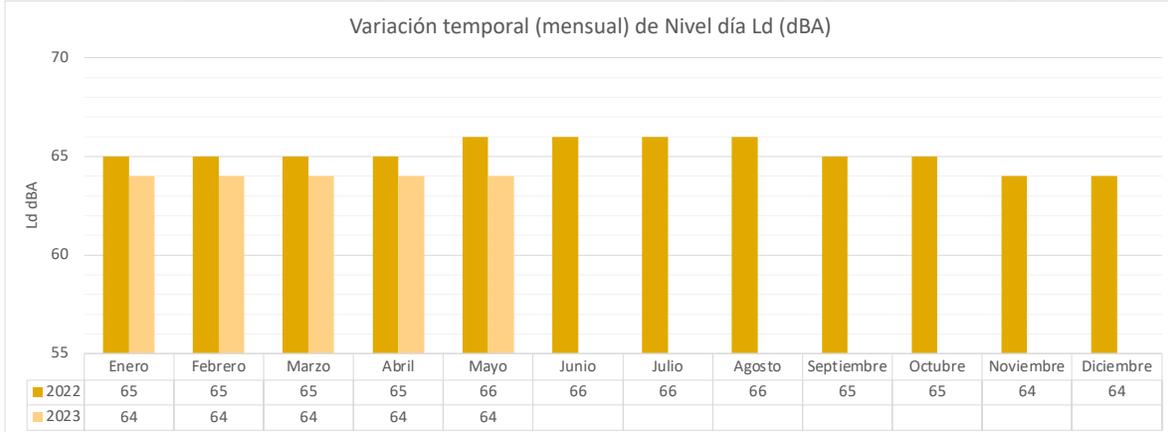


Gráfico 9: Niveles Ln promedio mensual. Estación San Miguel (Troncal con BTP).



MINUTA
RED DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL MMA
RESULTADOS 2022 - 2023

Estación Independencia (Local sin BTP)

Gráfico 10: Niveles Ld promedio mensual. Estación Independencia (Local sin BTP).

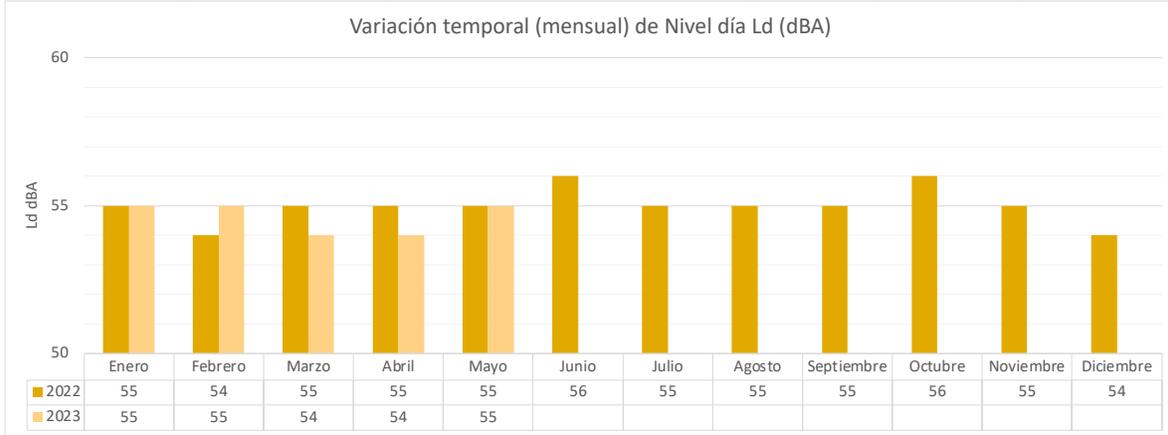
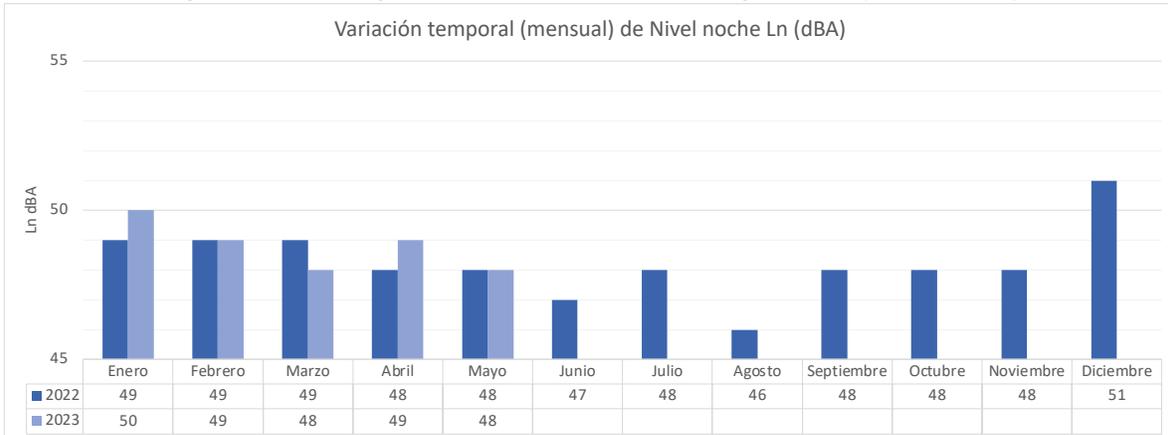


Gráfico 4: Niveles Ln promedio mensual. Estación Independencia (Local sin BTP).



MINUTA
RED DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL MMA
RESULTADOS 2022 - 2023

Estación Cerro Navia (Local sin BTP)

Gráfico 5: Niveles Ld promedio mensual. Estación Cerro Navia (Local sin BTP).

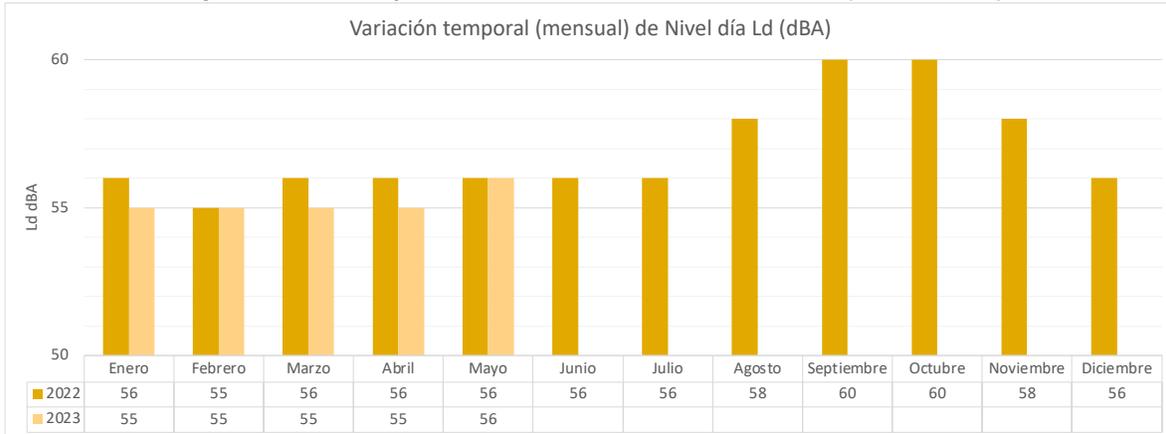
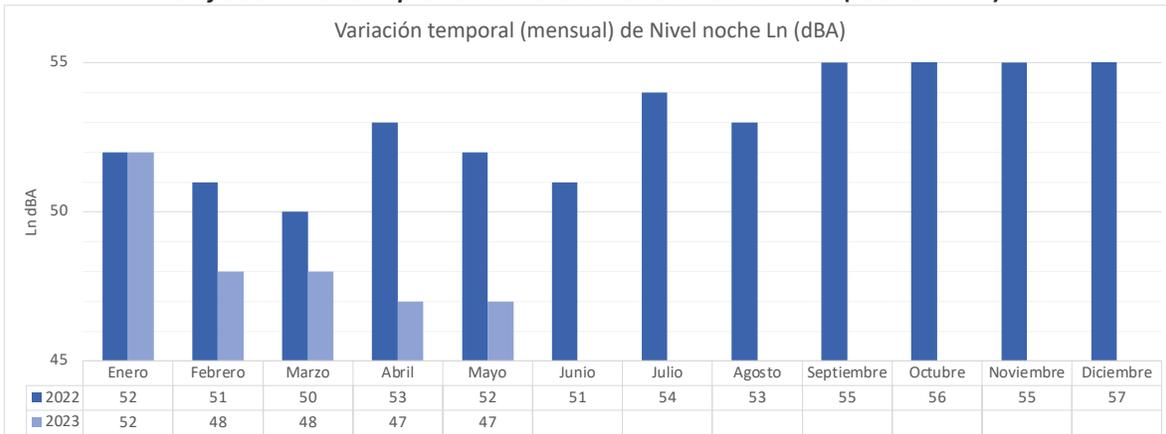


Gráfico 6: Niveles Ln promedio mensual Estación Cerro Navia (Local sin BTP).



MINUTA **RED DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL MMA** **RESULTADOS 2022 - 2023**

Estación Autopista Central (Autopista)

Gráfico14: Niveles Ld promedio mensual. Estación Autopista Central (Autopista).

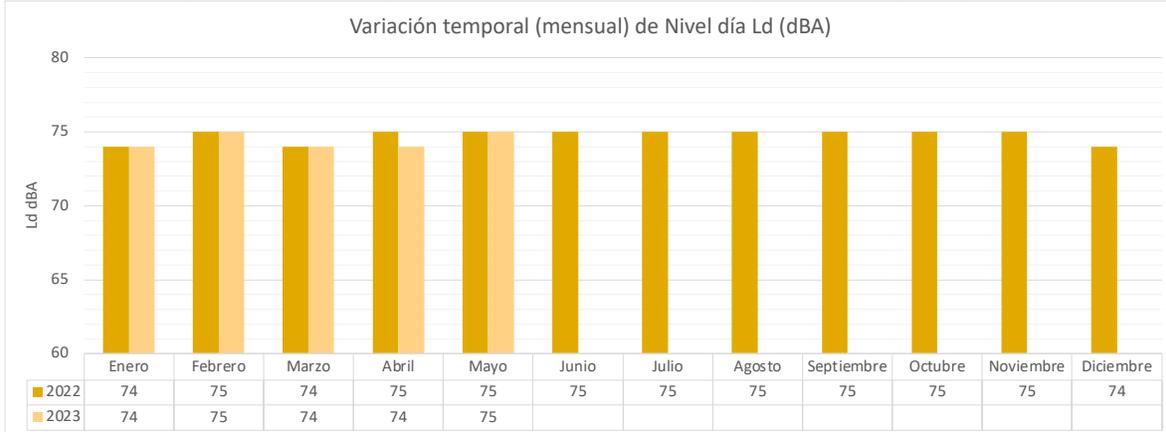
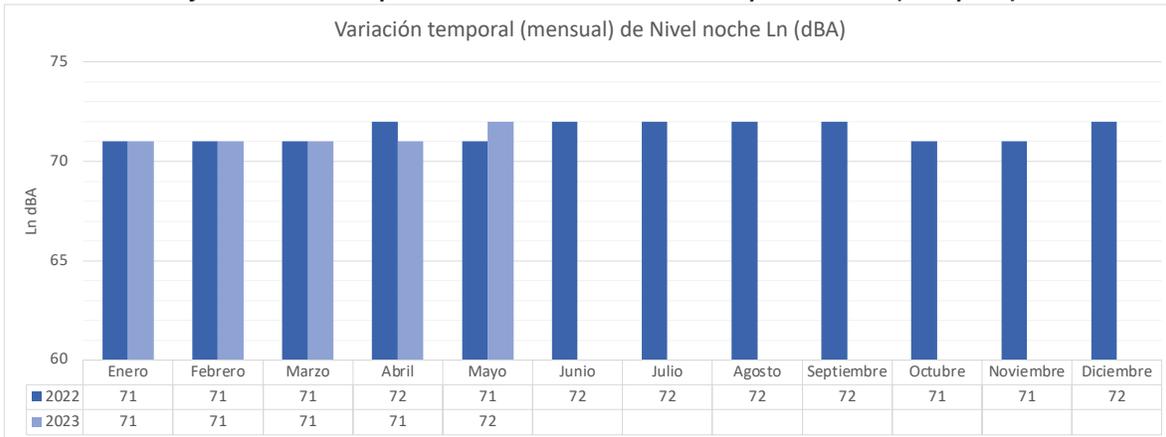


Gráfico 7: Niveles Ln promedio mensual. Estación Autopista Central (Autopista).



MINUTA **RED DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL MMA** **RESULTADOS 2022 - 2023**

Estación Las Condes (Troncal Sin BTP)

Gráfico 8: Niveles Ld promedio mensual. Estación Las Condes (Troncal sin BTP).

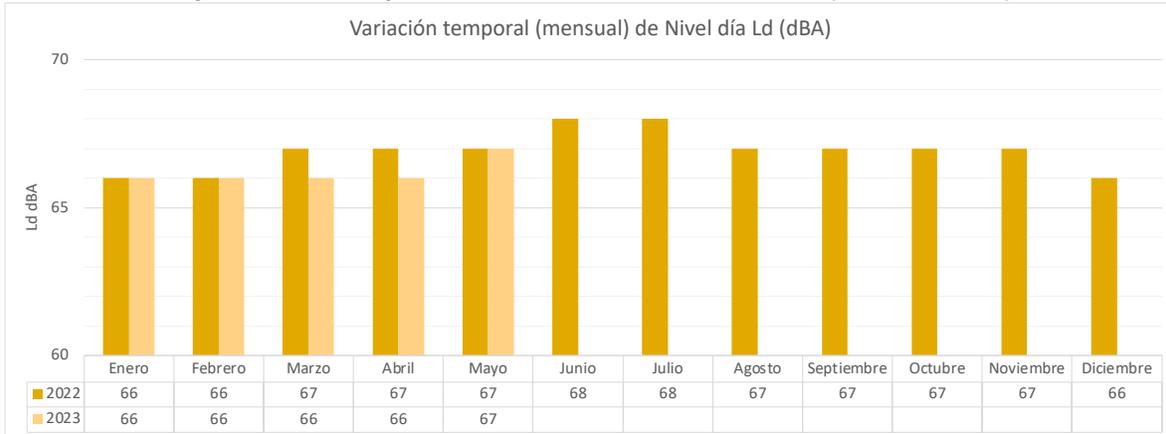
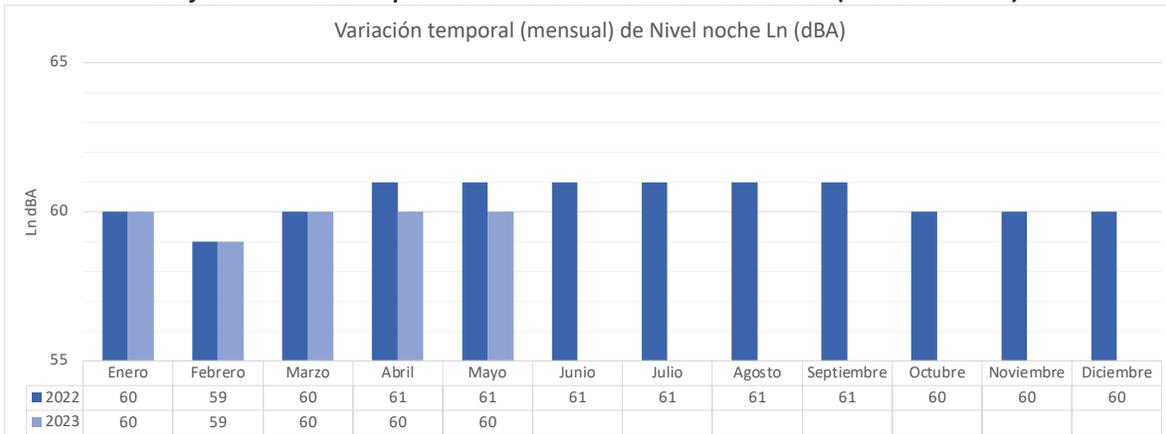


Gráfico 17: Niveles Ln promedio mensual. Estación Las Condes (Troncal sin BTP).



MINUTA
RED DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL MMA
RESULTADOS 2022 - 2023

Estación La Florida (Colectora con BTP)

Gráfico 18: Niveles Ld promedio mensual. Estación La Florida (Colectora con BTP).

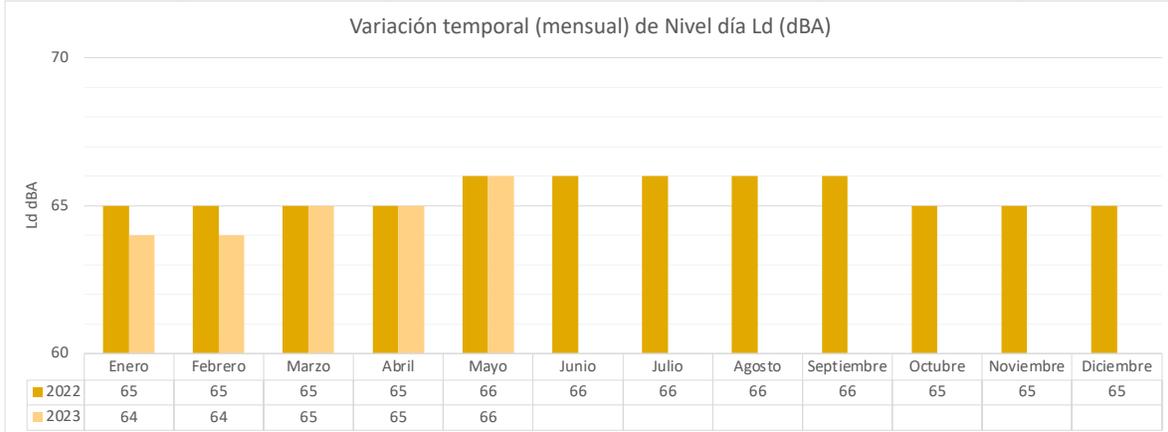
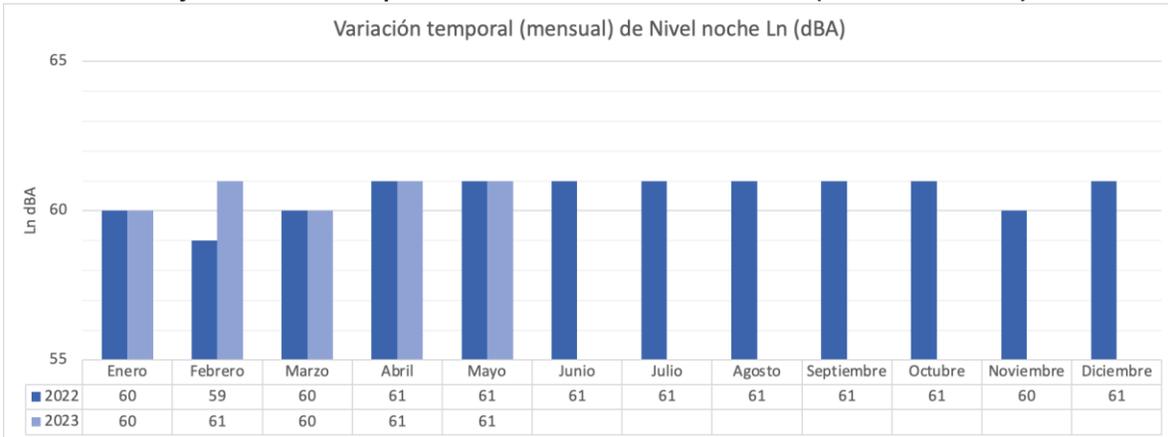


Gráfico 19: Niveles Ln promedio mensual. Estación La Florida (Colectora con BTP).



MINUTA **RED DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL MMA** **RESULTADOS 2022 - 2023**

Estación Providencia (Colectora sin BTP)

Gráfico 9: Niveles Ld promedio mensual. Estación Providencia (Colectora sin BTP).

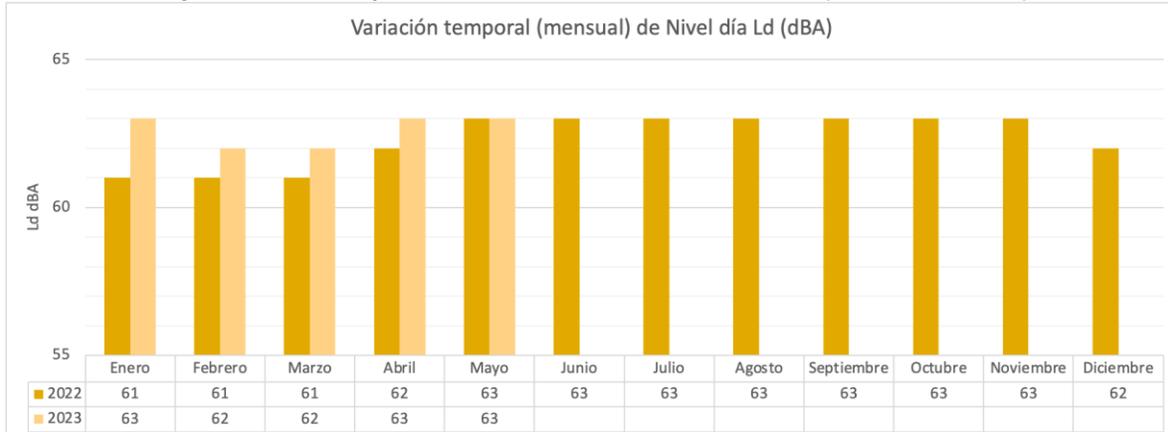
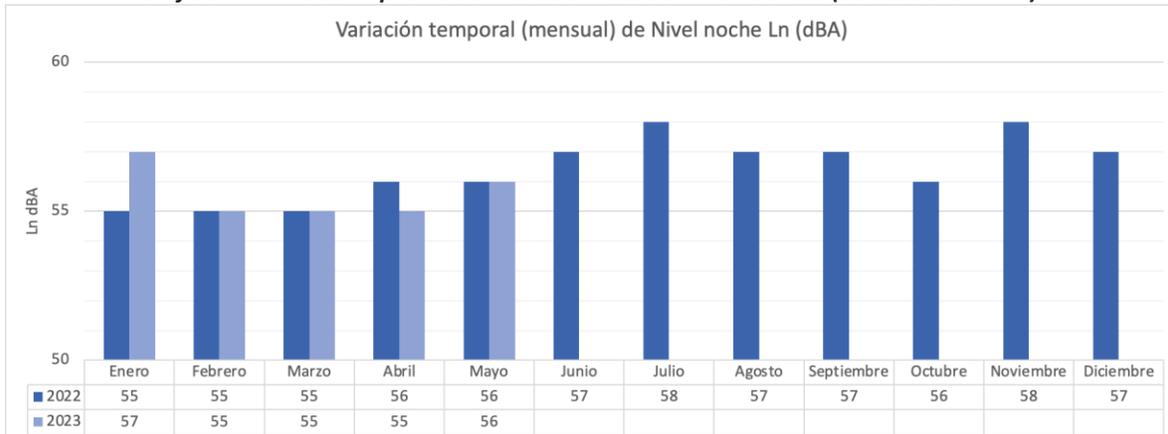


Gráfico 21: Niveles Ln promedio mensual. Estación Providencia (Colectora sin BTP).



MINUTA

RED DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL MMA

RESULTADOS 2022 - 2023

Estación Ñuñoa (Local sin BTP)

Gráfico 22: Niveles Ld promedio mensual. Estación Ñuñoa (Local sin BTP).

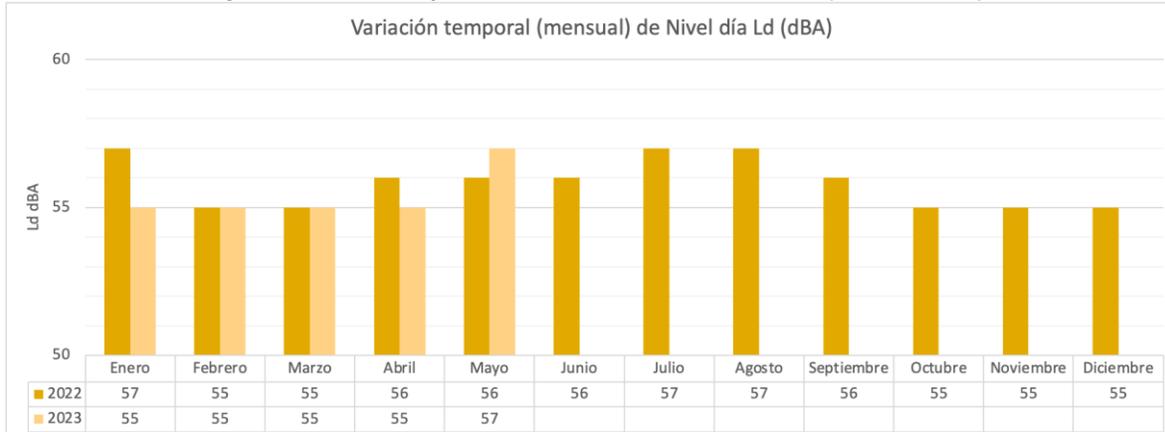
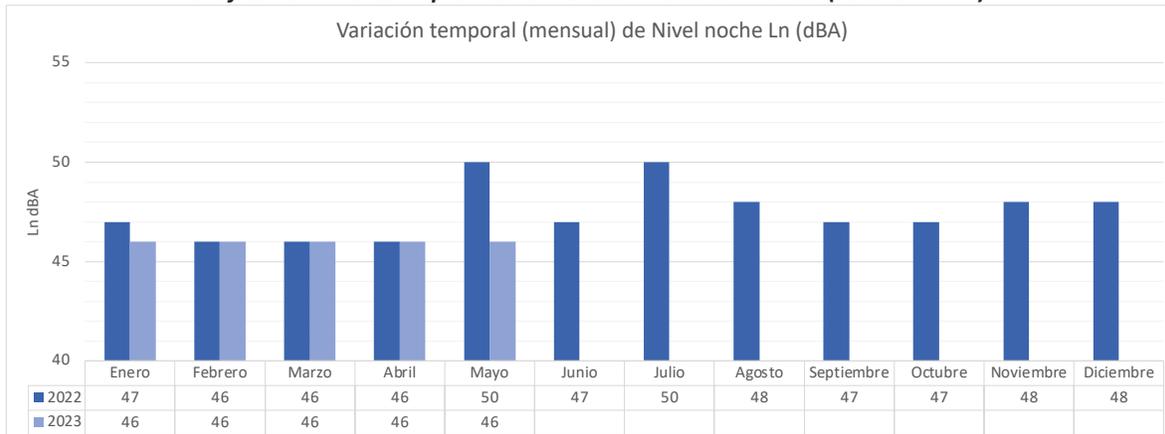


Gráfico 23: Niveles Ln promedio mensual. Estación Ñuñoa (Local sin BTP).



MINUTA

RED DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL MMA

RESULTADOS 2022 - 2023

B. VALPARAÍSO Y VIÑA DEL MAR

Estación Valparaíso

Gráfico 24: Niveles Ld promedio mensual. Estación Valparaíso.

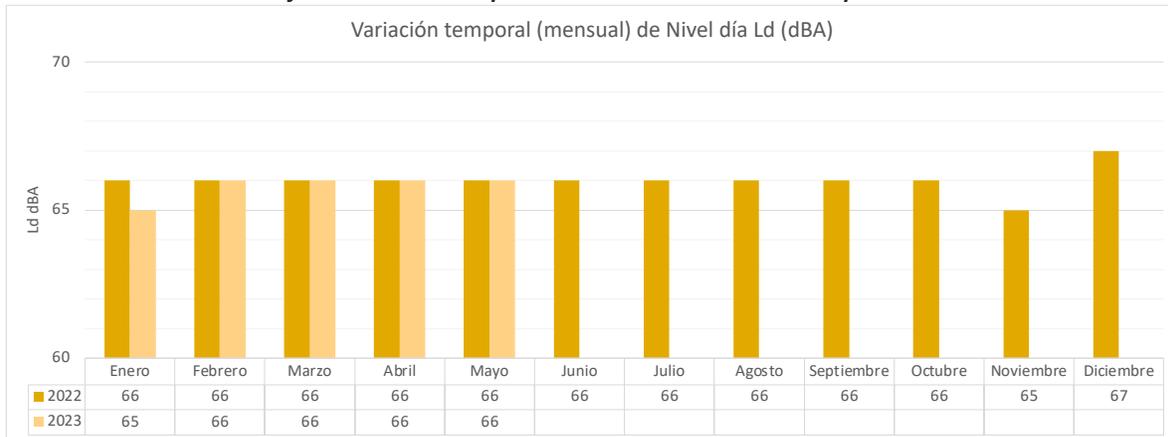
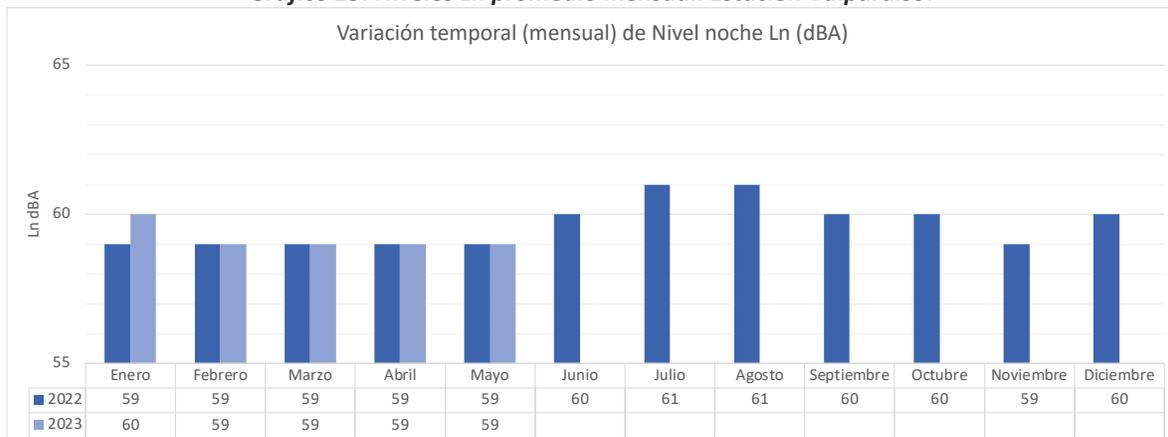


Gráfico 25: Niveles Ln promedio mensual. Estación Valparaíso.



MINUTA

RED DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL MMA

RESULTADOS 2022 - 2023

Estación Viña del Mar

Gráfico 26: Niveles Ld promedio mensual. Estación Viña del Mar.

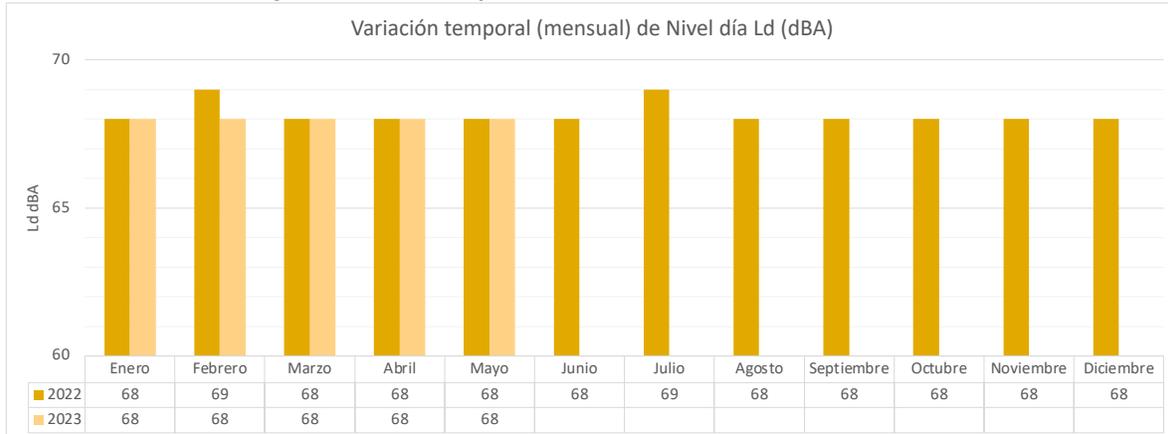
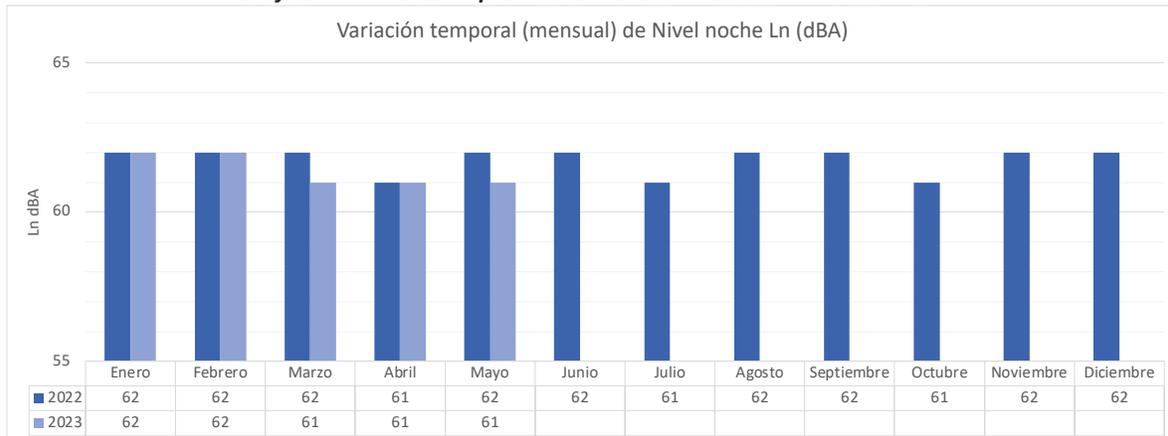


Gráfico 27: Niveles Ln promedio mensual. Estación Viña del Mar.



MINUTA

RED DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL MMA

RESULTADOS 2022 - 2023

C. CONCEPCIÓN

Estación Concepción Barrio Norte

Gráfico 28: Niveles Ld promedio mensual. Estación Concepción Barrio Norte.

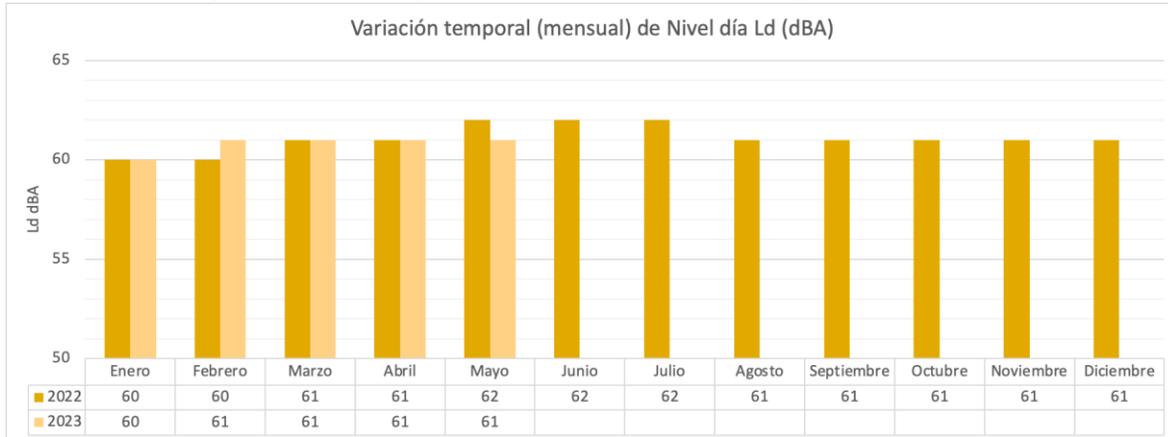
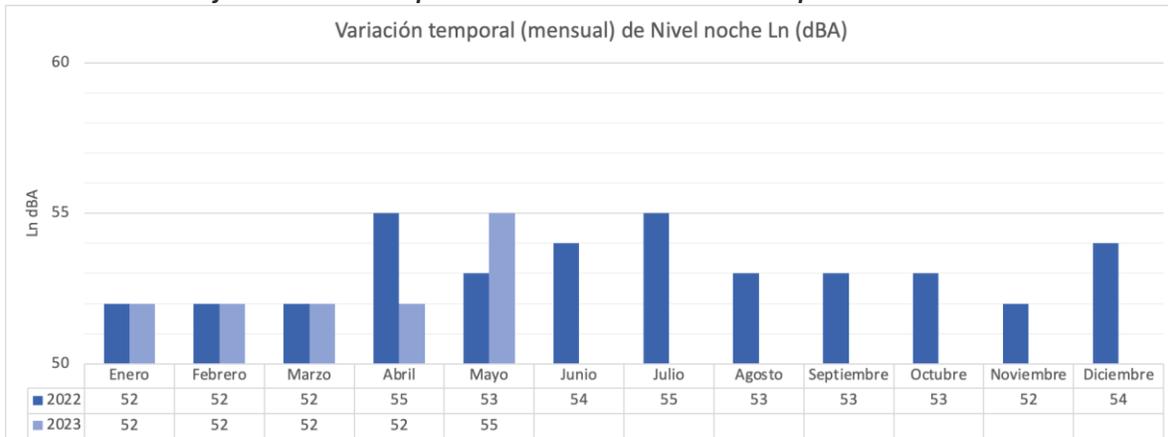


Gráfico 29: Niveles Ln promedio mensual. Estación Concepción Barrio Norte.



MINUTA **RED DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL MMA** **RESULTADOS 2022 - 2023**

Estación Concepción Centro

Gráfico 30: Niveles Ld promedio mensual. Estación Concepción Centro.

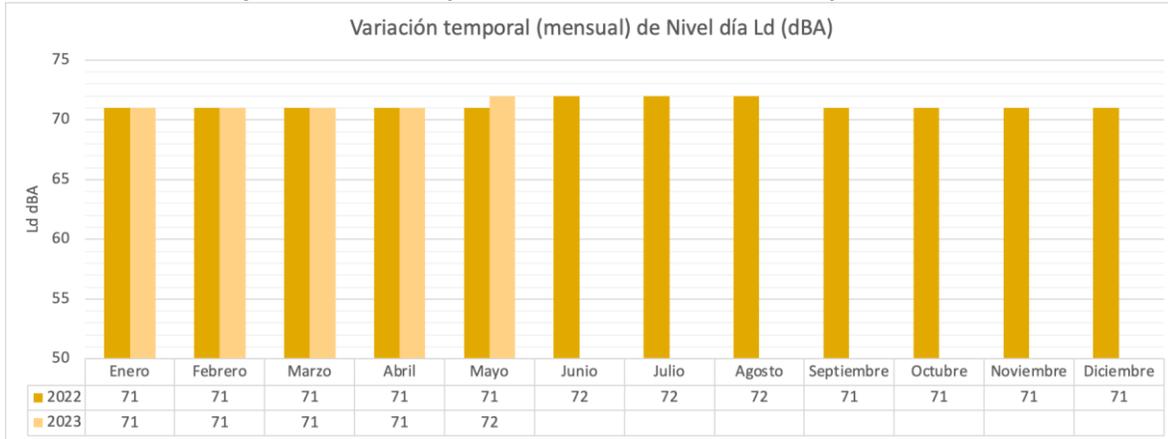


Gráfico 31: Niveles Ln promedio mensual. Estación Concepción Centro.

