



Ministerio del
Medio
Ambiente

Gobierno de Chile

TOMA CONCIENCIA

**EL RUIDO
TAMBIÉN ES
CONTAMINACIÓN**



MMA





Ministerio del
Medio
Ambiente

Gobierno de Chile

Actualización Mapa de Ruido del Gran Santiago Urbano

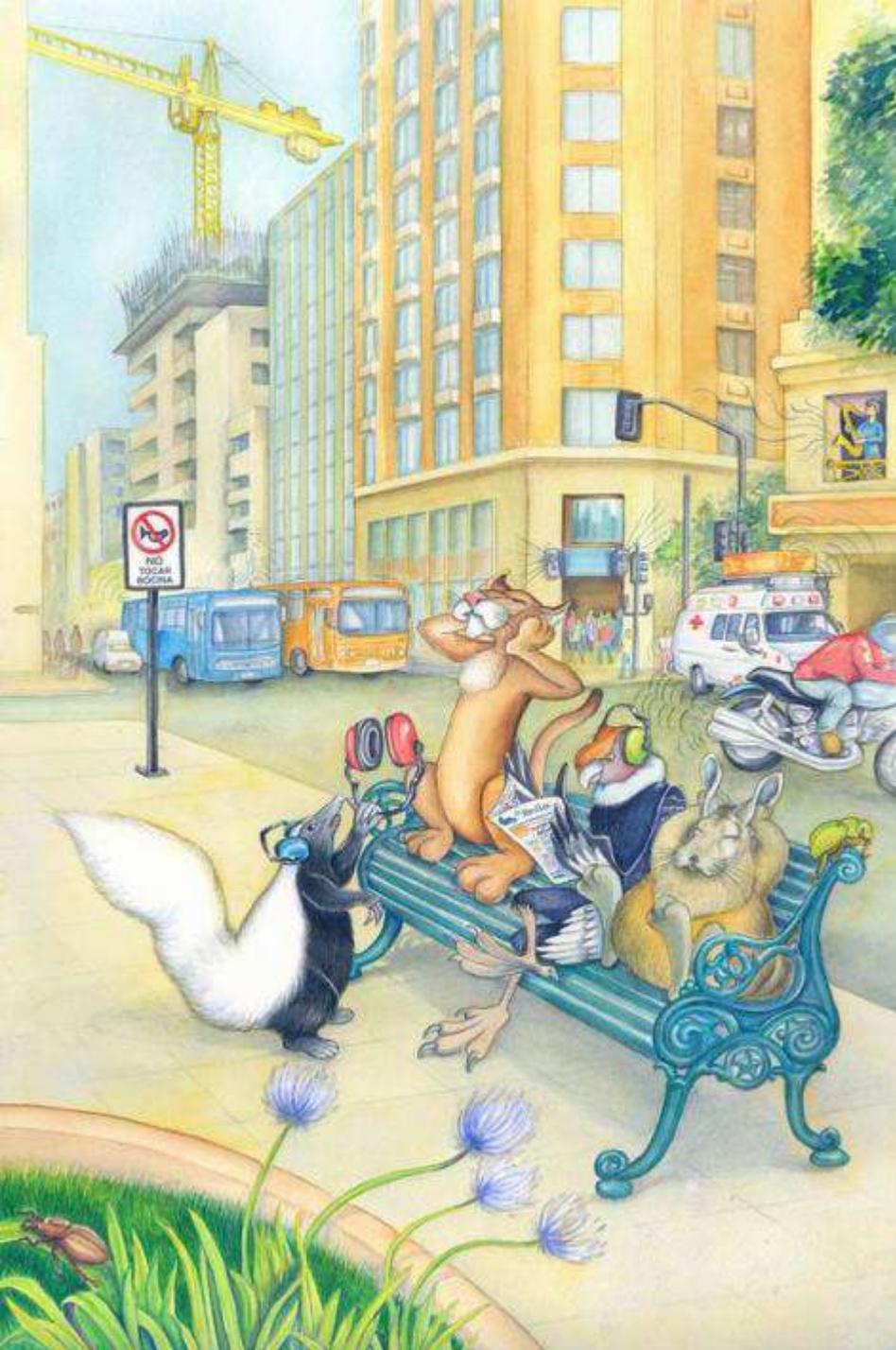
Víctor Hugo Lobos Vega
Departamento de Ruido, Lumínica y Olores
División de Calidad del Aire



28 de abril de 2017

TEMARIO

1. Línea de Trabajo "Mapas de Ruido"
2. Resultados – Actualización Mapa de Ruido del Gran Santiago
3. Próximos Desafíos



Línea de Trabajo Mapas de Ruido

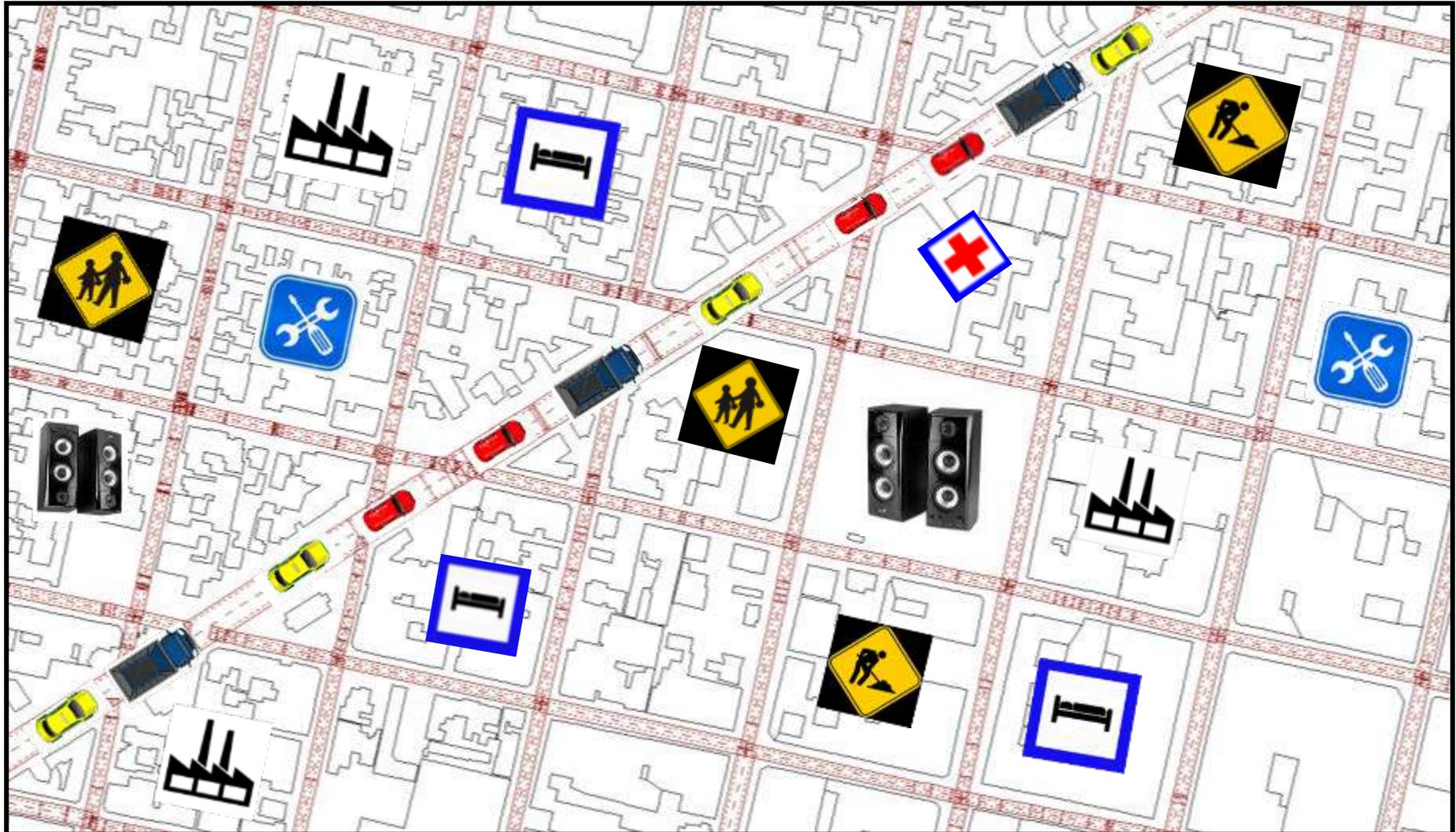
La Ciudad y el Ruido

- La ciudad: un invento **ruidoso**
 - ❖ El ruido es una consecuencia de la actividad humana (trabajo, educación, transporte, servicios, productividad, etc.)
- El **tránsito vehicular** es la fuentes de ruido mas significativa (70%)
 - ❖ Demanda de viajes
 - ❖ Oferta de vías y medios de transportes
- En Chile el **85%** de la población vive en la ciudad.
 - ❖ Exposición de la población



Línea de Trabajo Mapas de Ruido

La Ciudad y el Ruido



Línea de Trabajo Mapas de Ruido

¿Qué es un Mapa de Ruido?



➤ **Herramienta** de gestión ambiental

- ❖ Es una **representación gráfica** de los niveles de ruido
- ❖ Mediante modelos (situaciones pasada, presente o futura) o mediciones

Línea de Trabajo Mapas de Ruido

¿Para que sirve un Mapa de Ruido?

- Visualizar un contaminante invisible
- Diagnosticar/cuantificar el problema de ruido ambiental
 - ❖ Estimar a que niveles esta expuesta la población
 - ❖ Identificar donde se generan los mayores y menores niveles de ruido
- Proponer medidas de mitigación y/o control
- Información a la comunidad
 - ❖ Identificar a que niveles se encuentra expuesto un colegio u otro establecimiento sensible

Línea de Trabajo Mapas de Ruido

Alcances - Ley 19300



➤ De Los Instrumentos de Gestión Ambiental:

Presente:

- ❖ De la Educación y la Investigación
- ❖ Del Acceso a la Información Ambiental

Futuro:

- ❖ *...Normas de Emisión, Normas de Calidad Ambiental y Planes de Prevención o Descontaminación ...*

➤ **Funciones**, Artículo 70°:

- ❖ Elaborar estudios y recopilar información para determinar la línea de base ambiental del país.
- ❖ Proponer, diseñar y aplicar políticas, planes, programas, normas... para la protección del medio ambiente.



Línea de Trabajo Mapas de Ruido

Estrategia para el Control del Ruido Ambiental

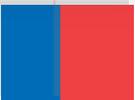


Coordinación Institucional

Regulaciones

Información

Difusión



Línea de Trabajo Mapas de Ruido

Alcances



- **Desconocimiento** de la situación acústica en el país.
 - ❖ **Dificultades** para **desarrollar políticas** en torno a la gestión en control de ruido ambiental.
- **Directiva Europea** (2002/49/CE)
 - ❖ Mapas de Ruido de ciudades e infraestructura de transporte
 - ❖ Modelación
 - ❖ Plan de Acción
- Inicio **2008** (Fase I)
 - ❖ Análisis mercado, tecnológico, profesional, cantidad y calidad de la información, etc.
 - ❖ Instalar la herramienta de gestión ambiental



Línea de Trabajo Mapas de Ruido

Objetivos

Disponer de información ambiental que permita generar y mejorar gradualmente el conocimiento, vigilancia y la gestión para el control del ruido ambiental



Impulsar:

- *Normativas Ambientales*
- *Ordenamiento Territorial*
- *Aislamiento Acústico de Fachada*
- *Educación y Sensibilización*
- *Plan de Acción*
- *Instrumento de Gestión Ambiental*
(Ley 19300)

Línea de Trabajo Mapas de Ruido

Alcances

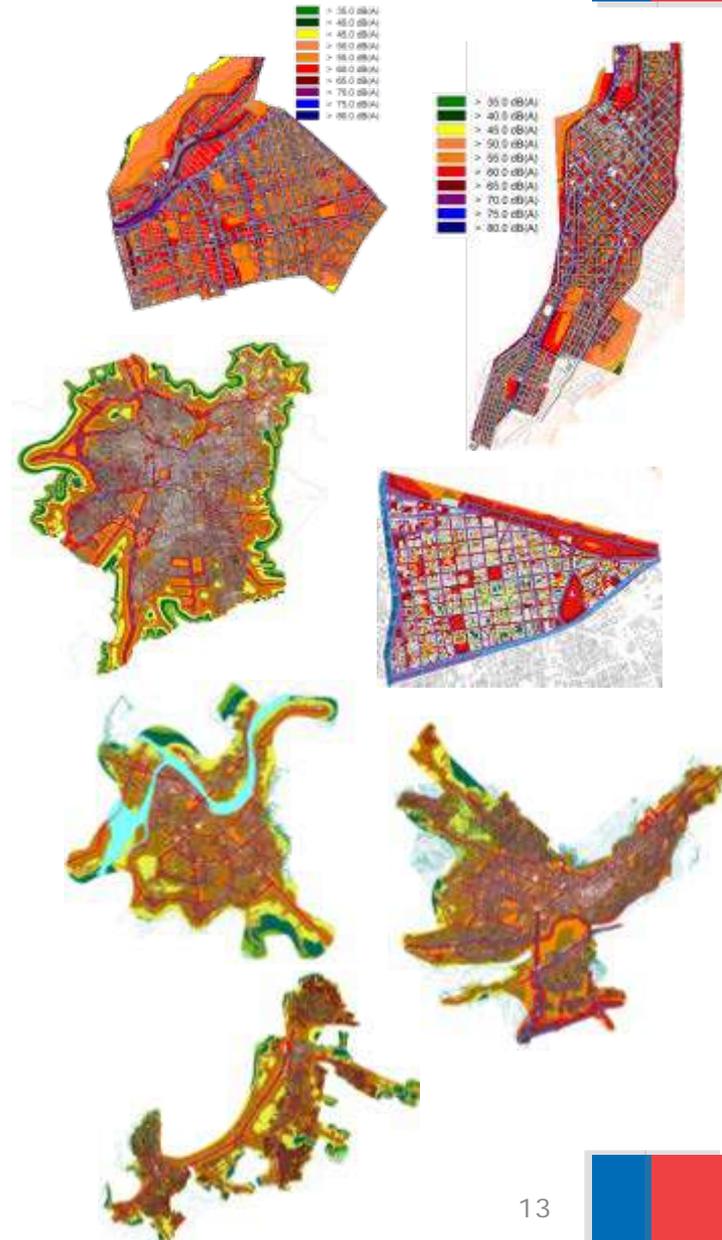
- Territorial: Principales ciudades e infraestructura vial del país
 - ❖ Capitales Regionales (15)
- Fuente modelada: transporte terrestre en superficie
 - ❖ Vehículos livianos y pesados
 - ❖ Trenes urbanos (METRO) e interregionales
- Metodología: modelación, adaptada a la cantidad y calidad de la información disponible.
- Ejecución: Desarrollo de consultorías ofertadas en licitaciones públicas



Línea de Trabajo Mapas de Ruido

Desarrollo

- Fase I: Análisis de disponibilidad de información y software de modelación
- Fase II: Pilotos comuna de Providencia y Antofagasta
- Fase III: Comuna de Santiago
- Fase IV: Gran Santiago
- Fase V: Valdivia – Temuco y Padre Las Casas – Coquimbo y La Serena
- Fase VI: Actualización Gran Santiago
- Fase VII: ... Ruta 5 Norte - Sur
 - ❖ <http://sinia.mma.gob.cl/>
 - ❖ <http://mapcity.com/#t=1>



Mapa de Ruido del Gran Santiago Urbano

Objetivo General

Actualizar y complementar la información de ruido ambiental presentes en el Gran Santiago urbano y generar información de ruido ambiental de las principales vías de infraestructura de transporte en la Región Metropolitana.

Mapa de Ruido del Gran Santiago Urbano

Principales Actividades

1. Elaborar los **mapas de ruido del tránsito terrestre** del Gran Santiago Urbano y de las principales **vías de infraestructura de transporte** de la RM
 - ❖ Día, Tarde, Noche
 - ❖ **Ld, Le, Ln, Ldn, Lden**
2. Análisis del Mapa de Ruido del Gran Santiago – **OCDE - UE**
 - ❖ Población, superficie exterior, edificación sensible
3. Estimación del aporte del transporte público
4. Plan de Acción para la Gestión del Ruido Ambiental en una Comuna
5. Actividades Adicionales
 - ❖ Estudio de Paisaje Sonoro (14).
 - ❑ Encuesta general
 - ❖ Estaciones continuas de monitoreo (53)

Mapa de Ruido del Gran Santiago Urbano

Metodología



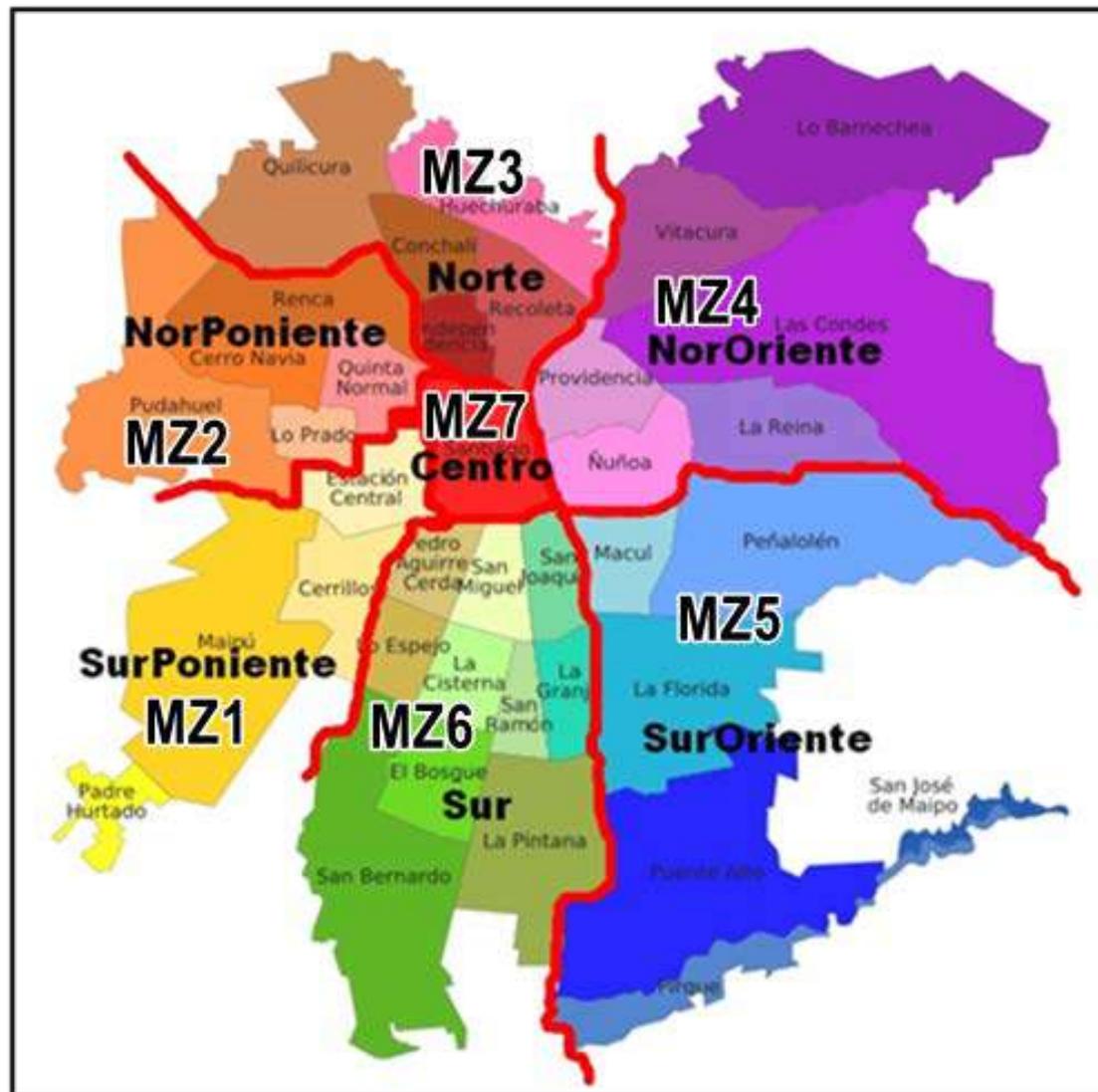
Ficha Resumen

Ejecutor	Instituto de Acústica de la UACH
Monto	\$ 72.500.000
Fecha de Inicio y Terminó	noviembre 2015 a diciembre 2016
Fuentes de Ruido	Vehículos livianos, pesados y trenes
Superficie Exterior modelada	545,5 Km ² (793,33 Km ²)
Periodos	Día, Tarde, Noche (días de semana)
Modelo Transito Vehicular	RLS 90 (Alemania)
Modelo Transito Ferroviario	Shall 03 (Alemania)
Numero de Mediciones Acústicas Discretas	500 (15')
Numero de Mediciones Acústicas Continuas	53 (semanales)
Numero de Mediciones de Flujo Vehicular	3013 (15') diurnas – 540 (30') nocturnas
Clasificación Vial (con o sin loco. Colectiva)	REDEVU/2 (10 tipos de vías) y Autopistas



Mapa de Ruido del Gran Santiago Urbano

Metodología - Terreno

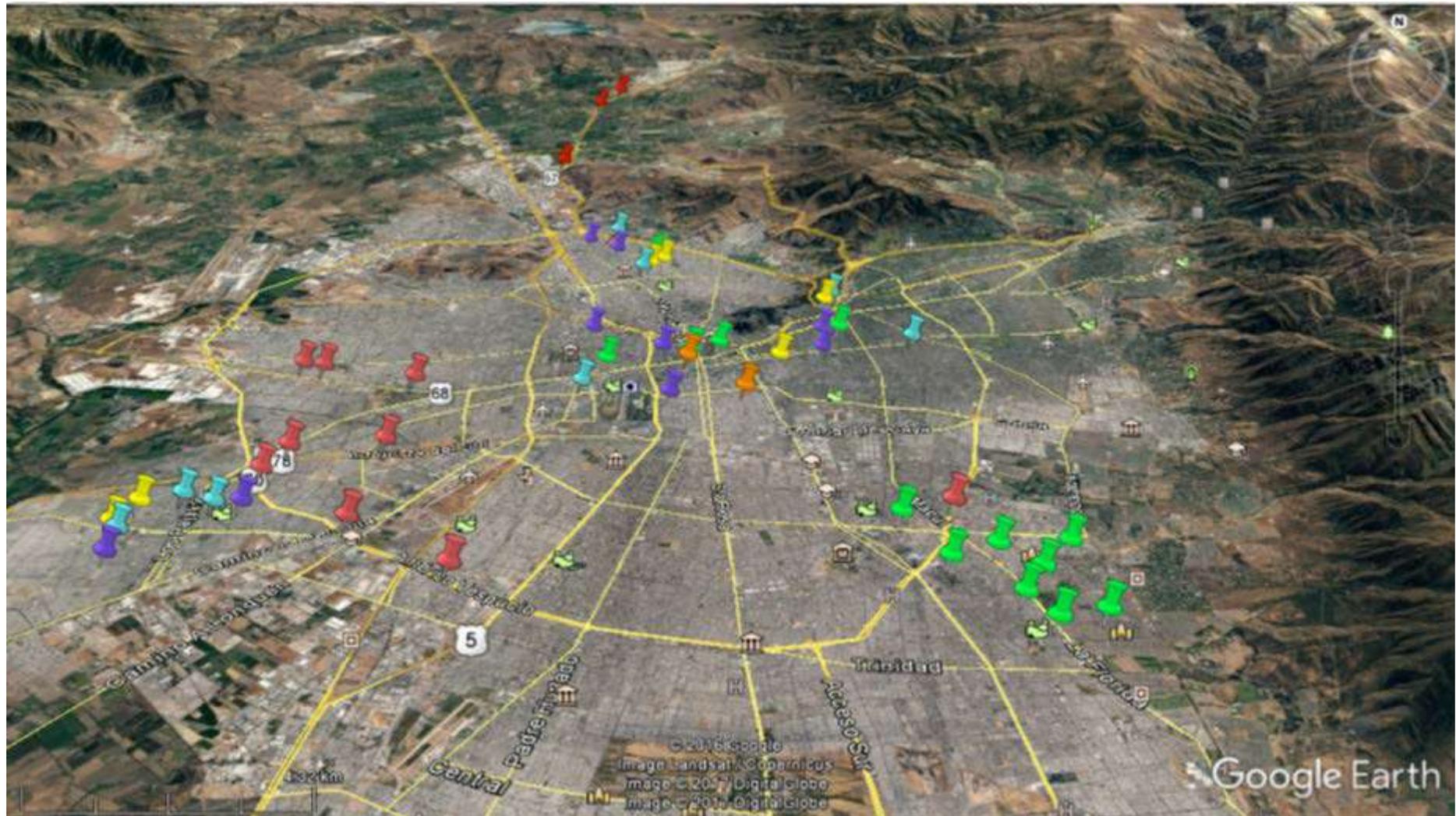


Macrozona	Comuna escogida
Centro	Santiago
Norte	Conchalí
NorOriente	Providencia, La Reina
SurOriente	La Florida
Sur	La Cisterna, La Granja
SurPoniente	Maipú
NorPoniente	Cerro Navia



Mapa de Ruido del Gran Santiago Urbano

Metodología - Mediciones



Mapa de Ruido del Gran Santiago Urbano

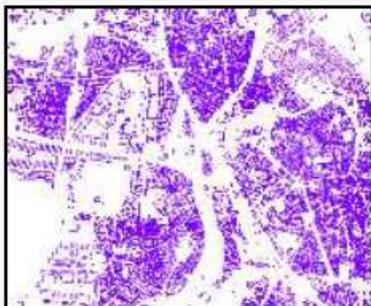
Metodología - Modelo Digital



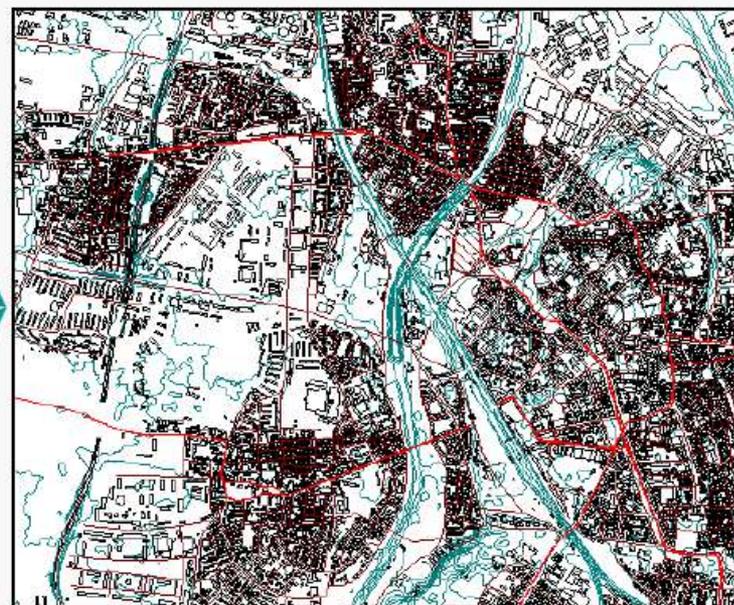
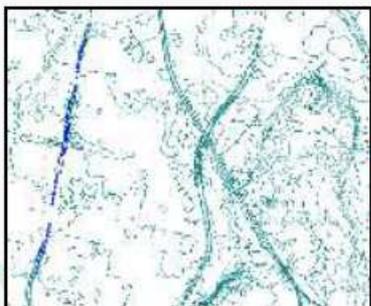
Fuentes
(carreteras y
ferrocarril)



Edificios



Terreno



Modelo Digital de la
Ciudad



Mapa de Ruido del Gran Santiago Urbano

Metodología – Variables de Entrada



➤ Modelo de Terreno

Variables	Origen	Formato
Curvas de Nivel (equidistantes cada 10 m para zona urbana y 25 m para zona rural)	Departamento Planificación Regional (GORE)	.shp
Ejes viales	Modelo digital mapa de ruido del Gran Santiago	.cna/.shp
	Departamento Planificación Regional (GORE)	.shp
Manzanas	Departamento Planificación Regional (GORE)	.shp
Edificaciones	Modelo digital mapa de ruido del Gran Santiago	.cna/.shp
	Departamento Planificación Regional (GORE)	.shp
	Dibujadas por equipo consultor	.shp



Mapa de Ruido del Gran Santiago Urbano

Metodología – Variables de Entrada



➤ Modelo de Transporte

Variables	Origen	Formato
Dimensiones de vías	Modelo digital mapa de ruido del Gran Santiago	.cna/.shp
	Departamento de Planificación Regional (GORE)	.shp
Tipo de carpeta	Modelo digital mapa de ruido del Gran Santiago/consultor	.cna
Flujos vehiculares particulares	Levantadas por el consultor	.xls
	Autopistas concesionadas urbanas e interurbanas (región)	.xls
Flujos, recorridos, velocidad Transantiago	Departamento de Transporte público metropolitano	.xls/ .shp
Metro: Flujo, recorridos, tipo de vagón, velocidad	Metro de Santiago	.dwg/.pdf
Tren: Flujo, recorridos, tipo de vagón, velocidad	Empresa Ferrocarriles del estado (EFE)	.xls/.pdf/ .kmz



Mapa de Ruido del Gran Santiago Urbano

Metodología- Variables de Entrada



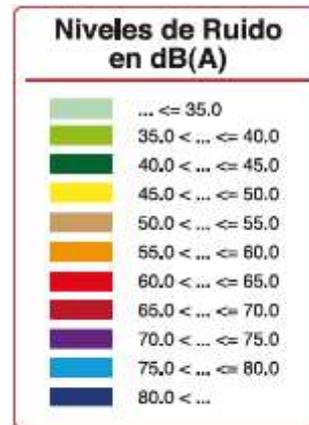
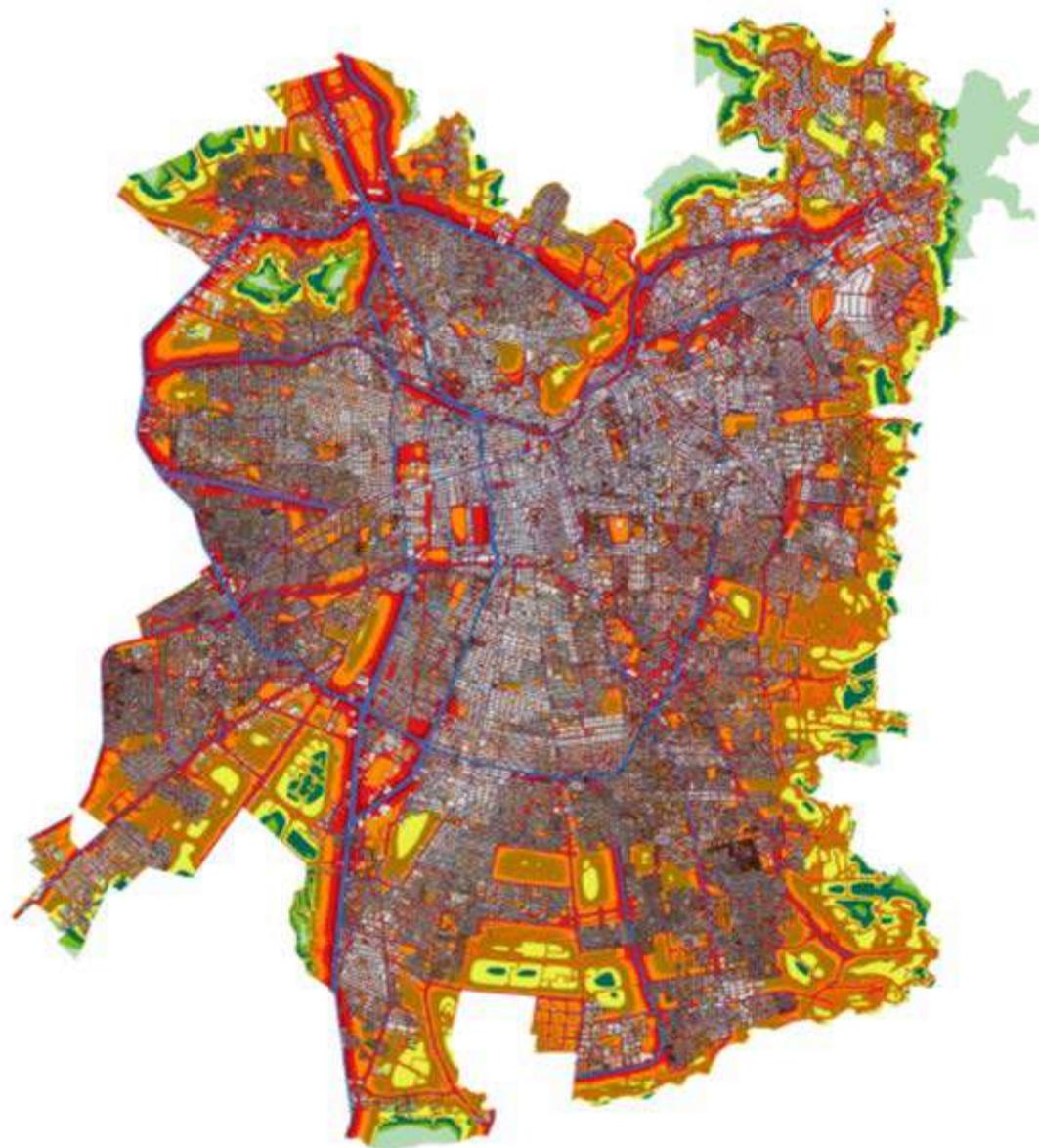
➤ Otros

Variables	Origen	Formato
Establecimiento educacionales (ubicación, tipo, número de matrículas)	MINEDUC – sitio web	.kmz
Establecimiento de Salud (ubicación, tipo, número de camas)	MINSAL – Departamento de estadísticas e información de salud (DEIS) – sitio web	.xls
Limites administrativos (regionales, comunales, urbana, rural)	Infraestructura de datos espaciales (IDE) – Ministerio de Bienes Nacionales	.shp o .kmz
	Departamento Planificación Regional (GORE)	.shp
Clasificación Vial (REDEVU)	Municipalidades	No definido
	Consultoría	.kmz
Áreas verdes	Departamento Planificación Regional (GORE)	.shp
	Ministerio de Vivienda y Urbanismo	.shp
Densidad poblacional	INE	.xls
Zonificación Urbana (usos de suelo)	Infraestructura de datos espaciales (IDE) – Ministerio de Bienes Nacionales	.shp/.kmz
	Departamento Planificación Regional (GORE)	.shp



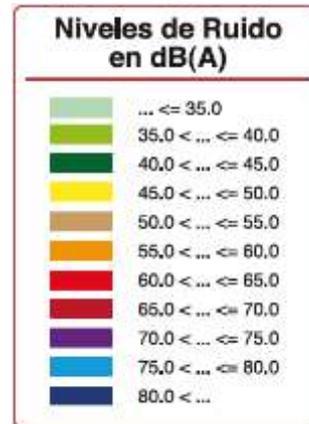
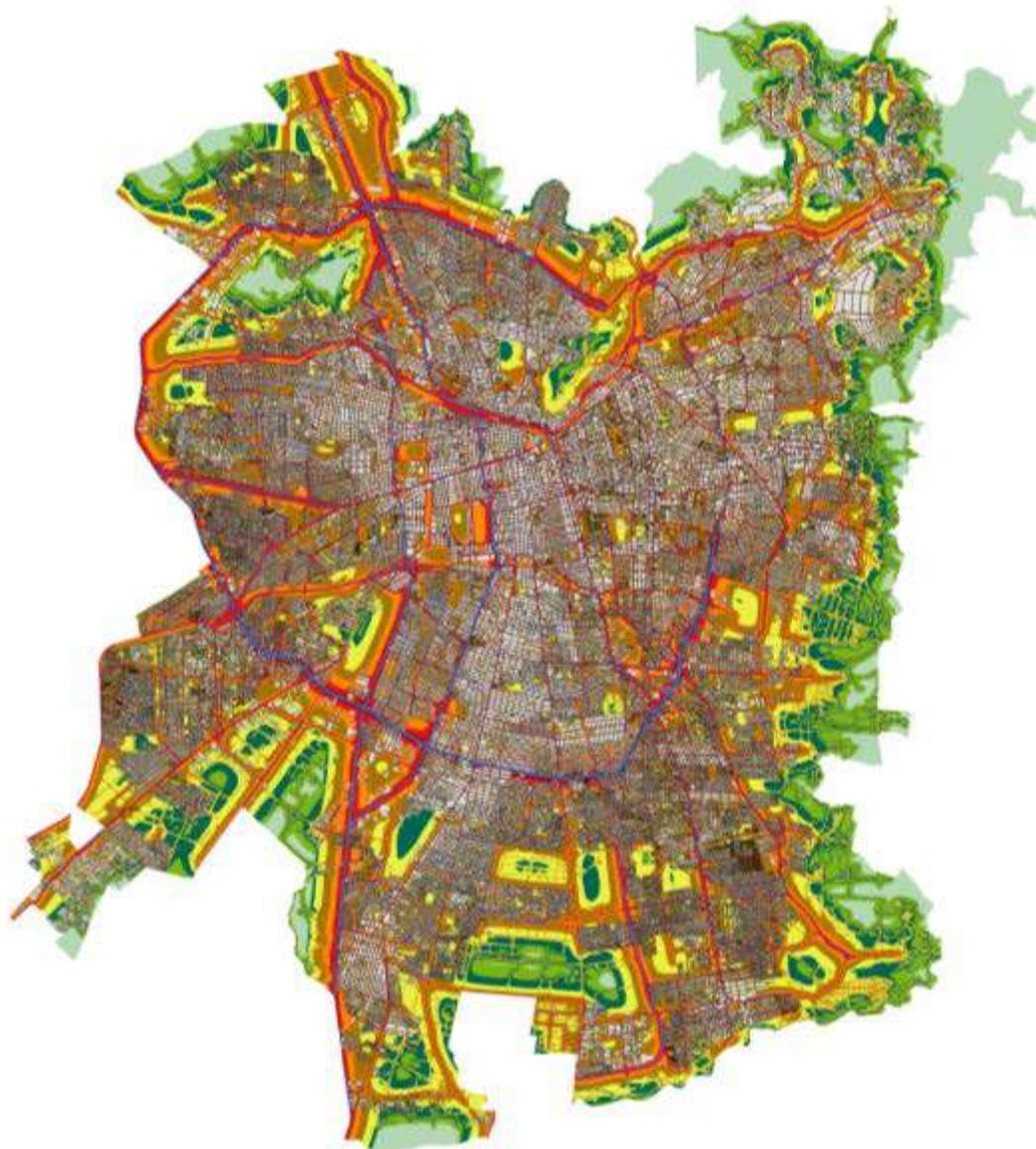
Mapa de Ruido del Gran Santiago Urbano

Resultados – Diurno (Ld)



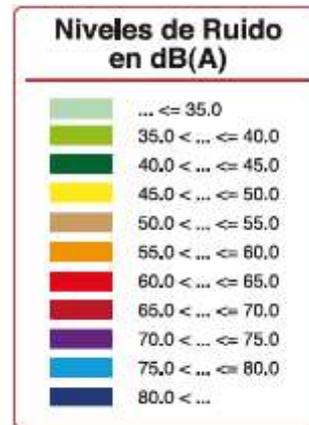
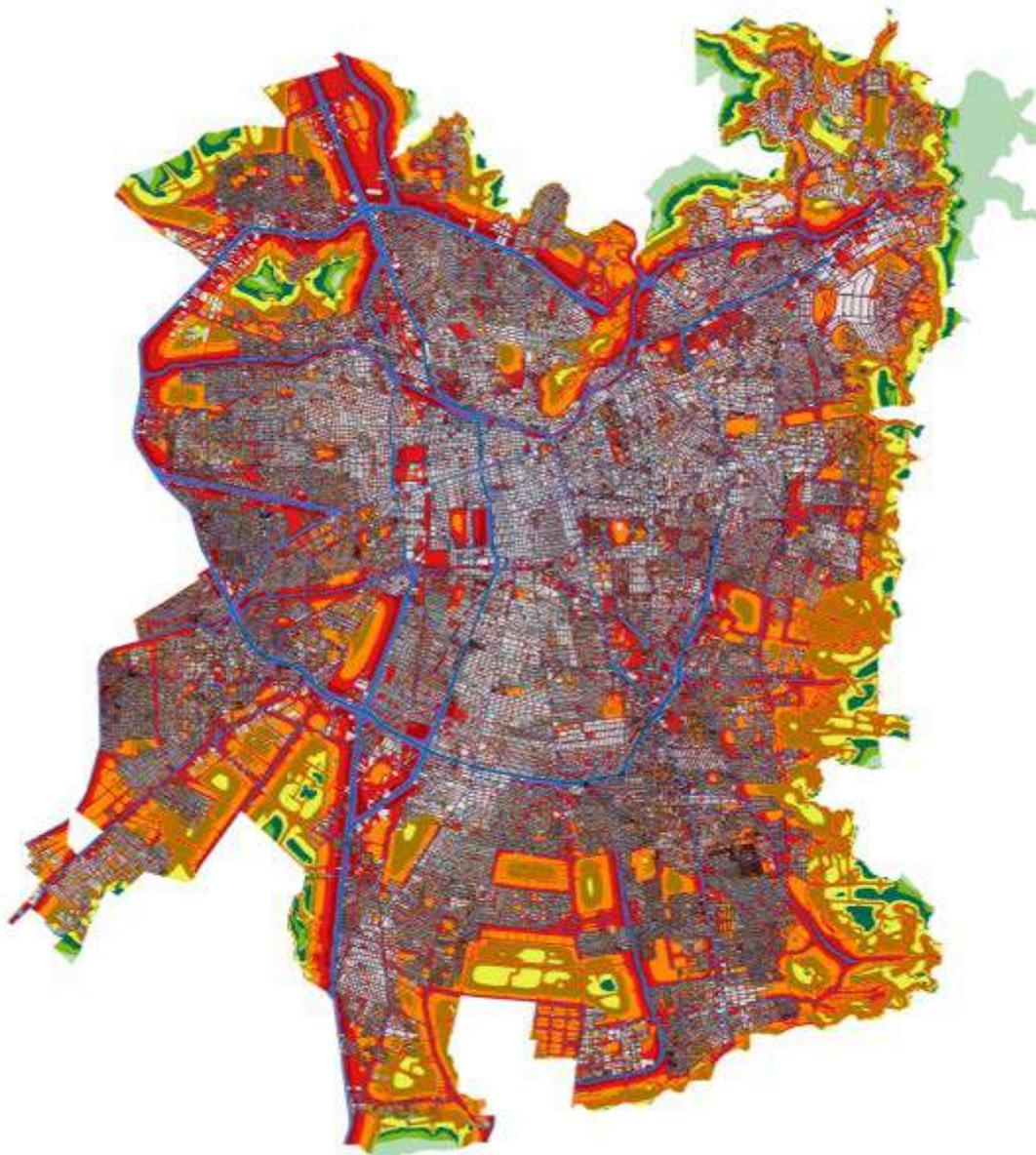
Mapa de Ruido del Gran Santiago Urbano

Resultados – Nocturno (Ln)



Mapa de Ruido del Gran Santiago Urbano

Resultados – Día/Tarde/Noche (Lden)

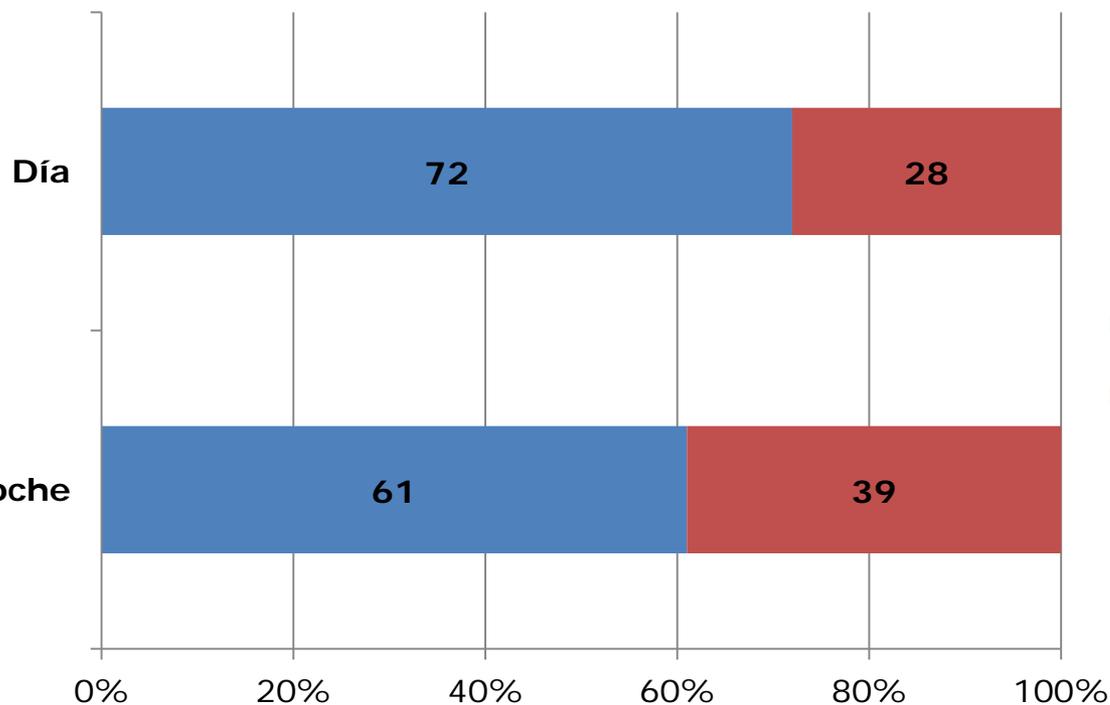


Mapa de Ruido del Gran Santiago Urbano

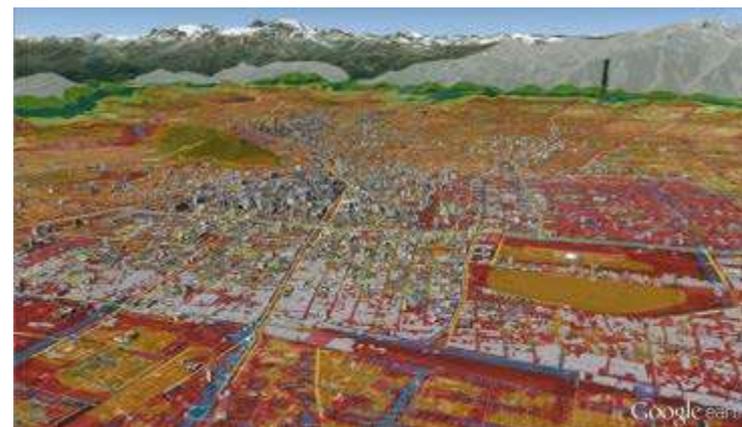
Resultados – Gran Santiago

➤ Superficie exterior expuesta a niveles de ruido – Criterio OCDE

Periodo	Aceptable	Inaceptable
Día	Ld < 65 dBA	Ld > 65 dBA
Noche	Ln < 55 dBA	Ln > 55 dBA



■ Aceptable
■ Inaceptable

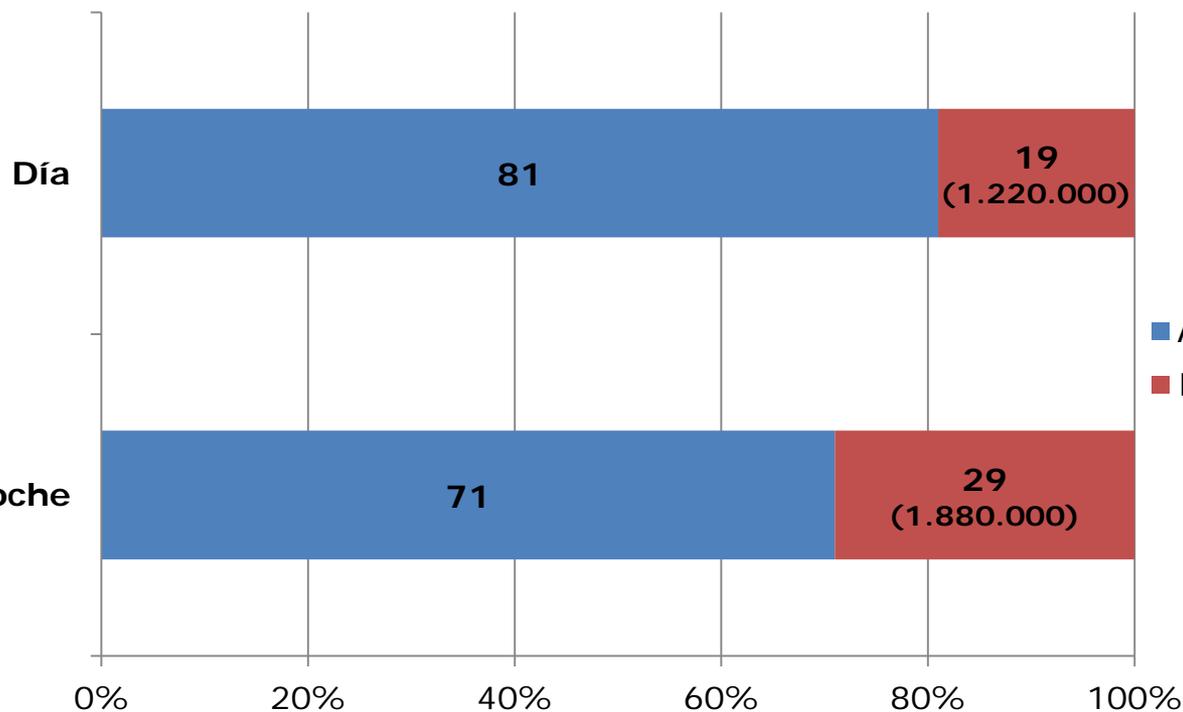


Mapa de Ruido del Gran Santiago Urbano

Resultados – Gran Santiago

➤ **Población** potencialmente expuesta a niveles de ruido - Criterio **OCDE**

Periodo	Aceptable	Inaceptable
Día	Ld < 65 dBA	Ld > 65 dBA
Noche	Ln < 55 dBA	Ln > 55 dBA



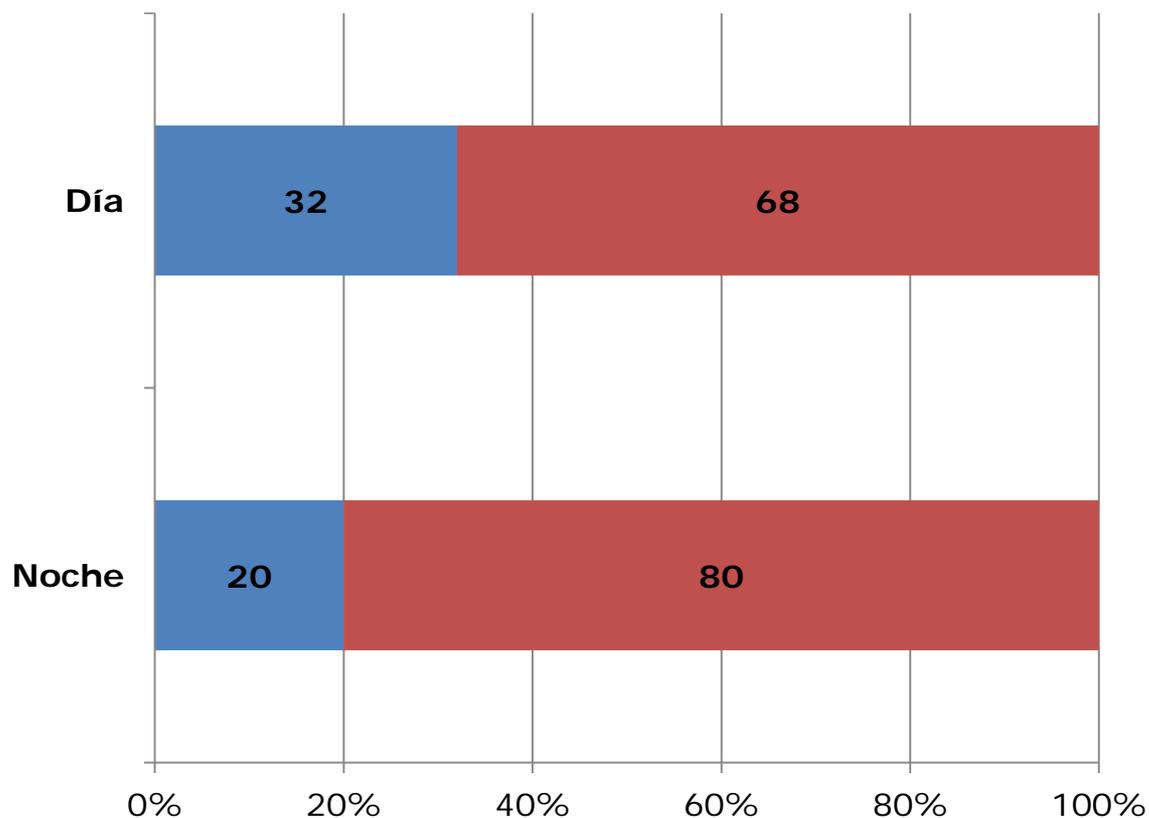
■ Aceptable
■ Inaceptable

- Lden > 55 dBA
❖ **78% (5.110.000)**
- Ln > 50 dBA
❖ **56% (3.670.000)**

Mapa de Ruido del Gran Santiago Urbano

Análisis de Resultados

- **303** Establecimientos de **Salud** (*fachada mas expuesta*) – criterio **OCDE**:



Periodo	Aceptable	Inaceptable
Día	Ld < 65 dBA	Ld > 65 dBA
Noche	Ln < 55 dBA	Ln > 55 dBA

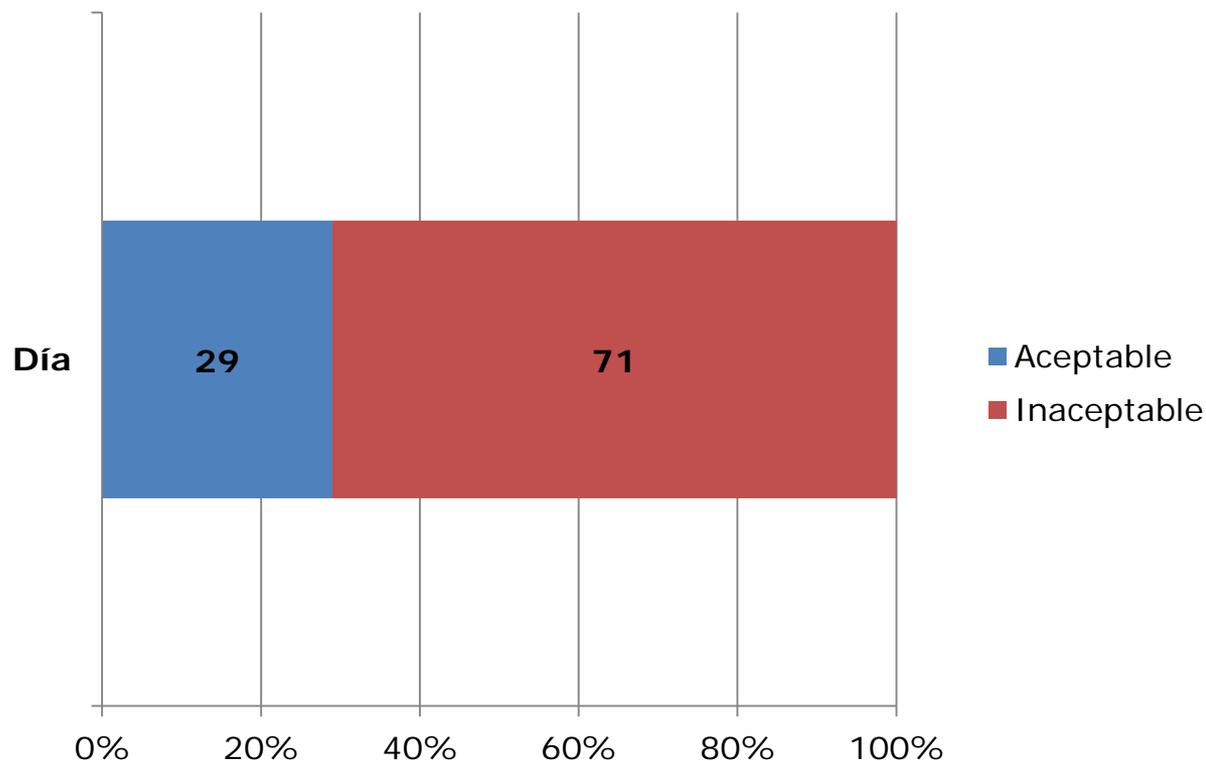
■ Aceptable
■ Inaceptable



Mapa de Ruido del Gran Santiago Urbano

Análisis de Resultados

- **2155** Establecimientos de **Educación** (*fachada mas Expuesta*)
– criterio **OCDE**:



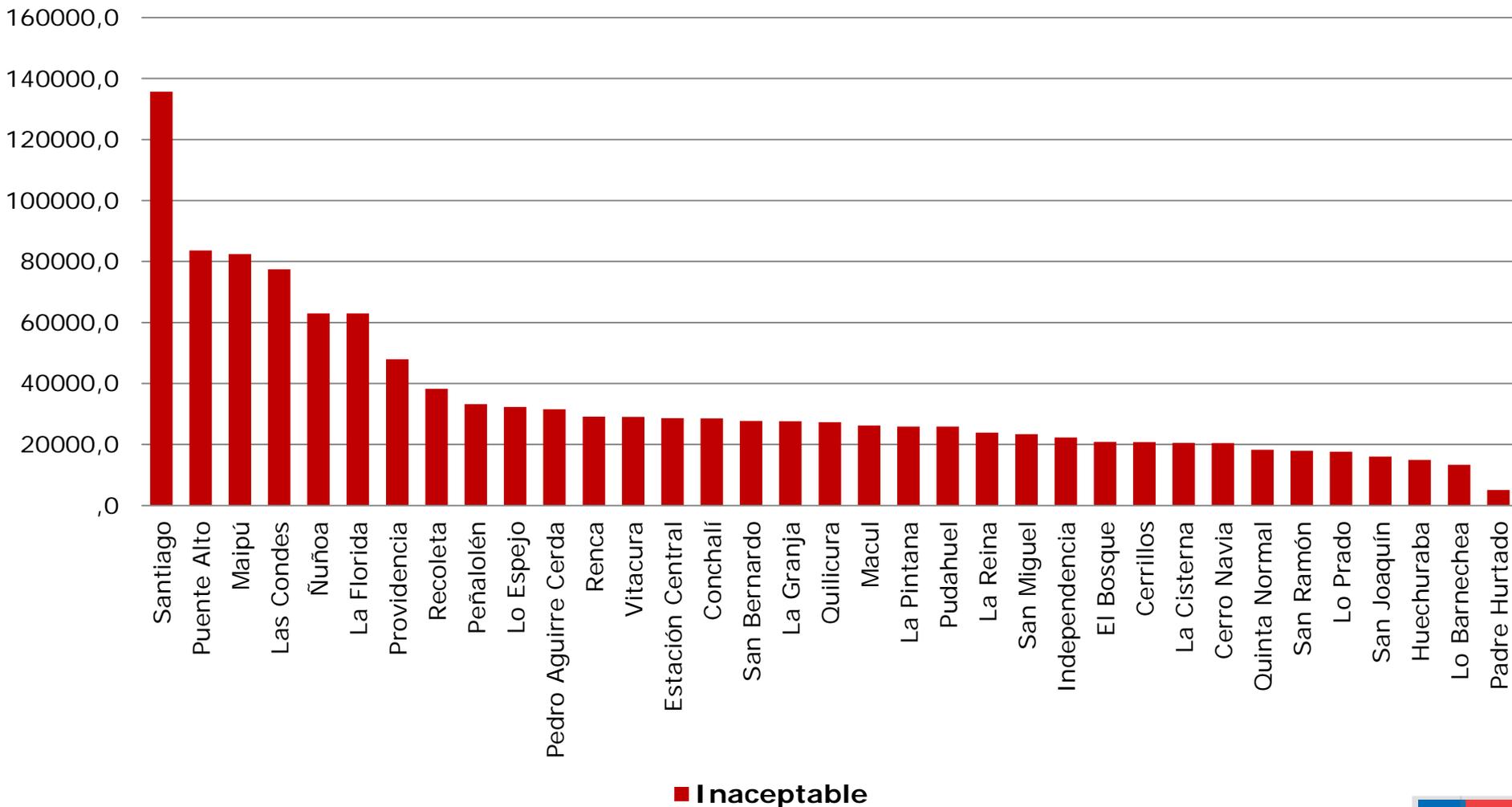
Periodo	Aceptable	Inaceptable
Día	Ld < 65 dBA	Ld > 65 dBA
Noche	Ln < 55 dBA	Ln > 55 dBA



Mapa de Ruido del Gran Santiago Urbano

Resultados – Comunas

Periodo Diurno - Ld > 65 dBA

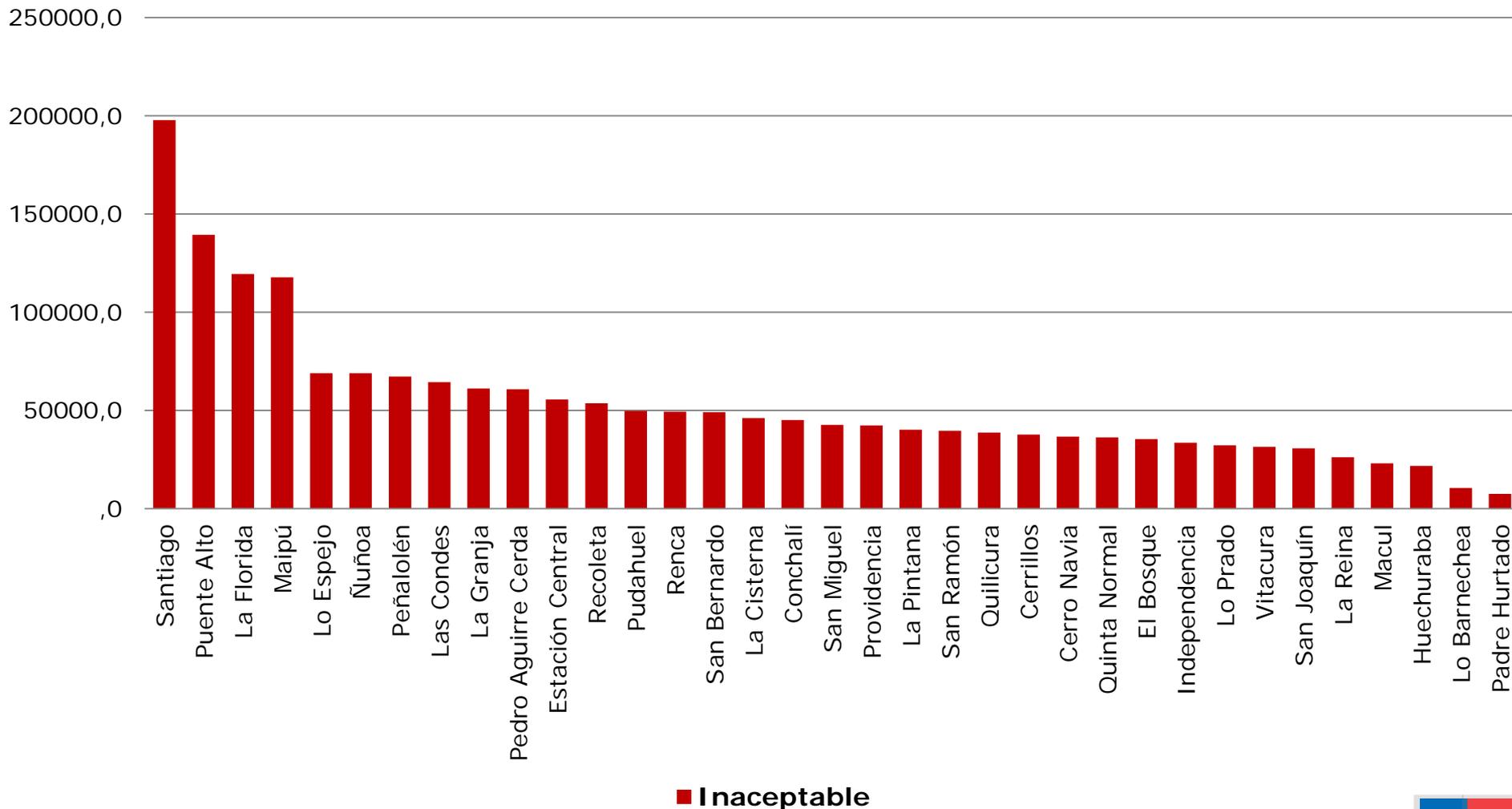


Mapa de Ruido del Gran Santiago Urbano

Resultados - Comunas



Periodo Nocturno - Ln > 55 dBA



Mapa de Ruido del Gran Santiago Urbano

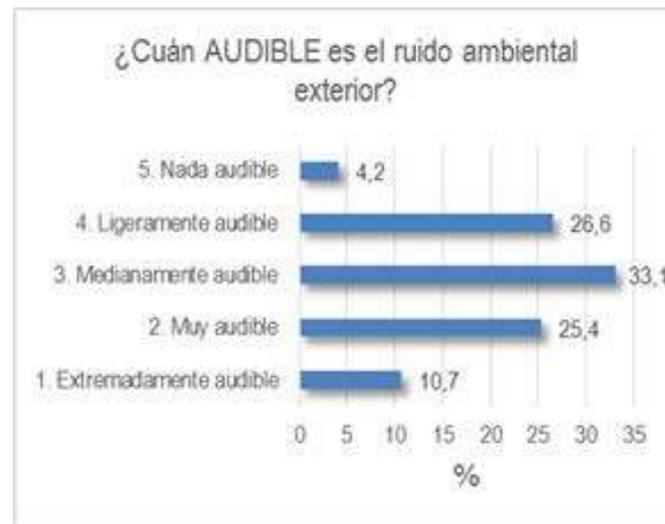
Resultados - Comunales

Comuna	Población Potencialmente Expuesta	
	Ld > 65 dBA <i>Inaceptable</i>	Ln < 55 dBA <i>Inaceptable</i>
Santiago	135.731 (36%)	197.741 (53%)
Puente Alto	83.632 (14%)	139.404 (23%)
Temuco y Padre Las Casas	40.302 (9,8%)	20.539 (4,9%)
Lo Barnechea	13.371 (13%)	10.436 (10%)
Valdivia	8.329 (6,3%)	5.107 (3,9%)
Padre Hurtado	5.054 (9%)	7513 (13%)

Mapa de Ruido del Gran Santiago Urbano

Resultados – Encuesta

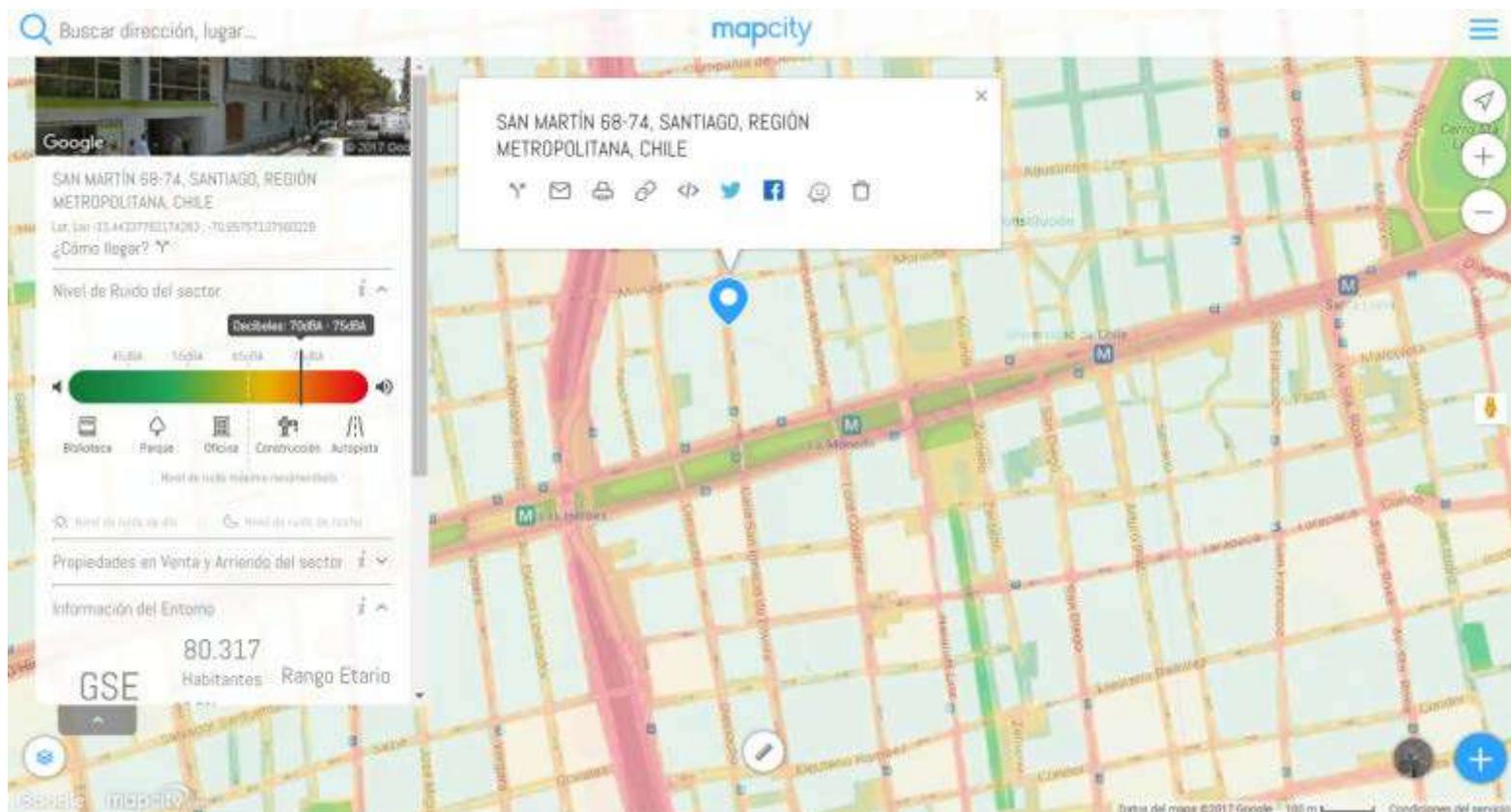
- 351 encuestas validas
- www.encuestafacil.com



Mapa de Ruido del Gran Santiago Urbano

Difusión

- El informe final del estudio se encuentra en la plataforma web del Sistema Nacional de Información Ambiental - <http://sinia.mma.gob.cl/>
- Los Mapas están a disposición en la plataforma web Mapcity <http://mapcity.com/#t=1> canal **Ruido** y <http://life.mapcity.com/>



Mapa de Ruido del Gran Santiago Urbano

Agradecimientos

- Gobierno Regional de la RM
- MINVU
- SECTRA
- MOP
- Municipios
- Departamento de Transporte Publico Metropolitano
- Tren Central
- Metro
- 12 Autopistas concesionadas
- UACH

¿Hacia donde vamos?



Mapa de Ruido del Gran Santiago Urbano

- Continuar análisis
 - ❖ Actualizar análisis con datos del Censo 2017
 - ❖ Cruce Usos de suelo
- Estimar la afectación en salud de las personas, *perdida de años de vida saludable*
- Utilizar información para definir criterios calidad de ruido ambiental
- Definir medidas de control y evaluar sus costos y beneficios
- Información como antecedente para el inicio de una norma de calidad ambiental



¿Hacia donde vamos?

Mapas de Ruido

- Mapa de Ruido de la Ruta 5 Norte – Sur Concesionada
- Apoyo a otras iniciativas como mandantes
 - ❖ Proyecto de Innovación de Interés Público
 - ❖ Fondos Nacional de Desarrollo Regional

Mapa de ruido del Gran Concepción

¿Hacia donde vamos?

Desafíos

- Incorporar fuentes fijas, aeropuertos y vías ferroviarias en la elaboración de Mapas de Ruido
- Diseñar, adoptar e implementar **Planes de Acción**.
- Iniciar una Norma de Calidad – estándar global – no identifica fuentes – monitoreo – plan de acción (vinculantes).
- Impulsar que los Mapas de Ruido y los Planes de Acción sean definidos como **instrumentos de gestión ambiental** (modificación Ley de Bases).
- Generar una **guía** metodología para de elaboración de mapas de ruido.
- **Incentivar** el desarrollo y actualización de los mapas de ruido a nivel regional (Intendencias – Municipios - Universidades).
- Incorporar el ruido ambiental como una **variable** a considerar para la planificación y ordenamiento territorial (PNOT - PROT RM).

Gracias!!!



Ministerio del
Medio
Ambiente

Gobierno de Chile