



ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA

BUCARAMANGA - FLORIDABLANCA - GIRÓN - PIEDECUESTA

¡ S O M O S T O D O S !

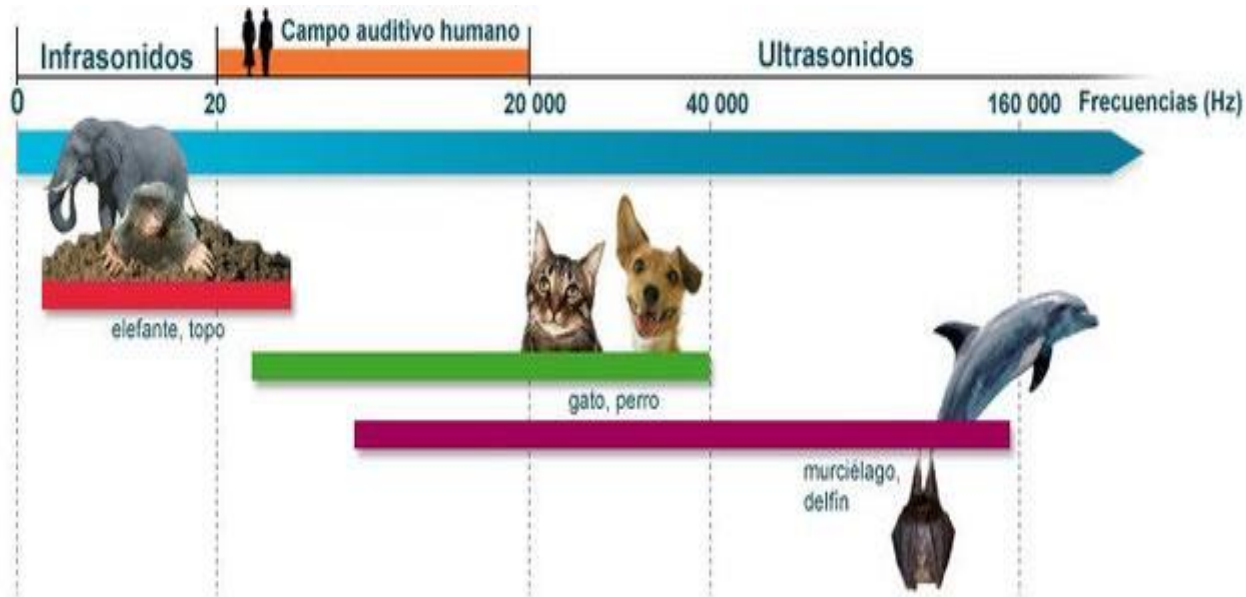
AMB-SAM



EL RUIDO AMBIENTAL EN BUCARAMANGA (Fuentes fijas-Fuentes móviles)

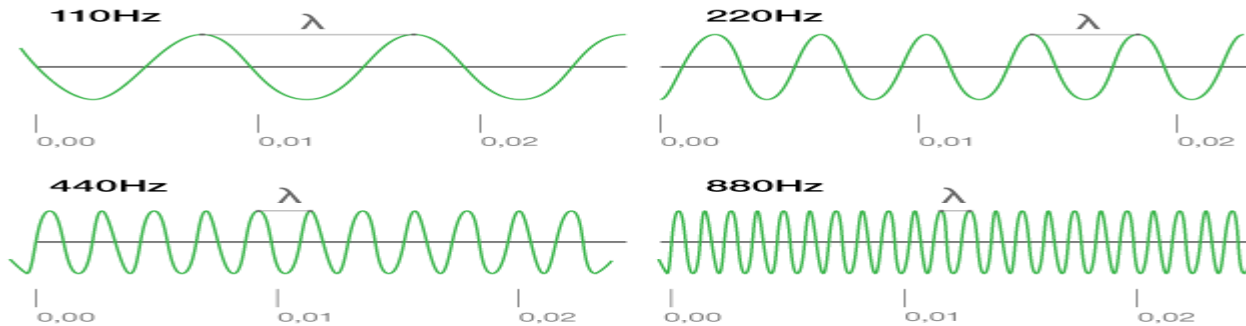
¡ S O M O S T O D O S !

SONIDO: Del latín **sonitus** (Ruido, Rugido) un sonido es una sensación que se genera en el oído a partir de las vibraciones de las cosas (Armónico).
Rango audible ser humano: 0 a 120 dB.



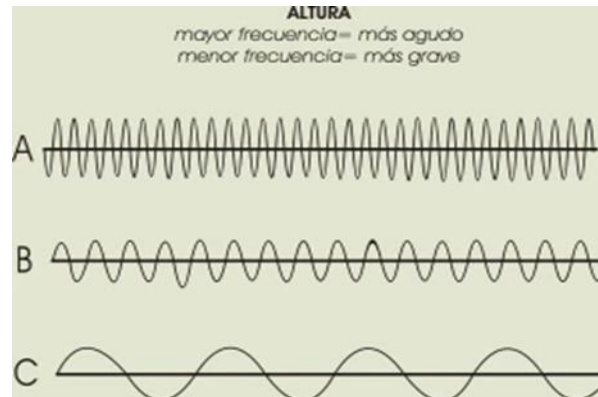
<https://www.fisic.ch/contenidos/ondas-y-sonido/caracter%C3%ADsticas-del-sonido/>

- **FRECUENCIA: HZ (Hercios):** # de repeticiones en un segundo.



<http://espacientifico.weebly.com/tema-5---bloque-xi.html>

- **TONOS DE SONIDO:** (A) Agudo, (B) Medio y (C) Grave
- **VELOCIDAD:** 343 m/seg. (Aire)

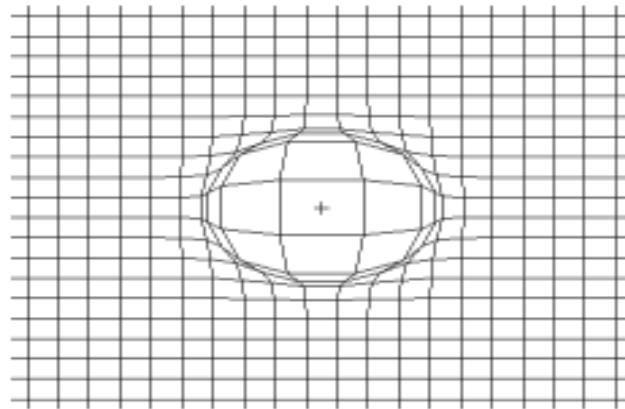


<https://oscrove.wordpress.com/teoria-musical/el-sonido/las-cualidades-del-sonido/>

- **INTENSIDAD:** es la potencia acústica transferida por una onda sonora por unidad de área normal a la dirección de propagación (dB)

POTENCIA ACÚSTICA: Es la cantidad de energía por unidad de tiempo (potencia) emitida por una fuente determinada en forma de ondas sonoras.

FACTORES (Intensidad): superficie, distancia, naturaleza del medio elástico.

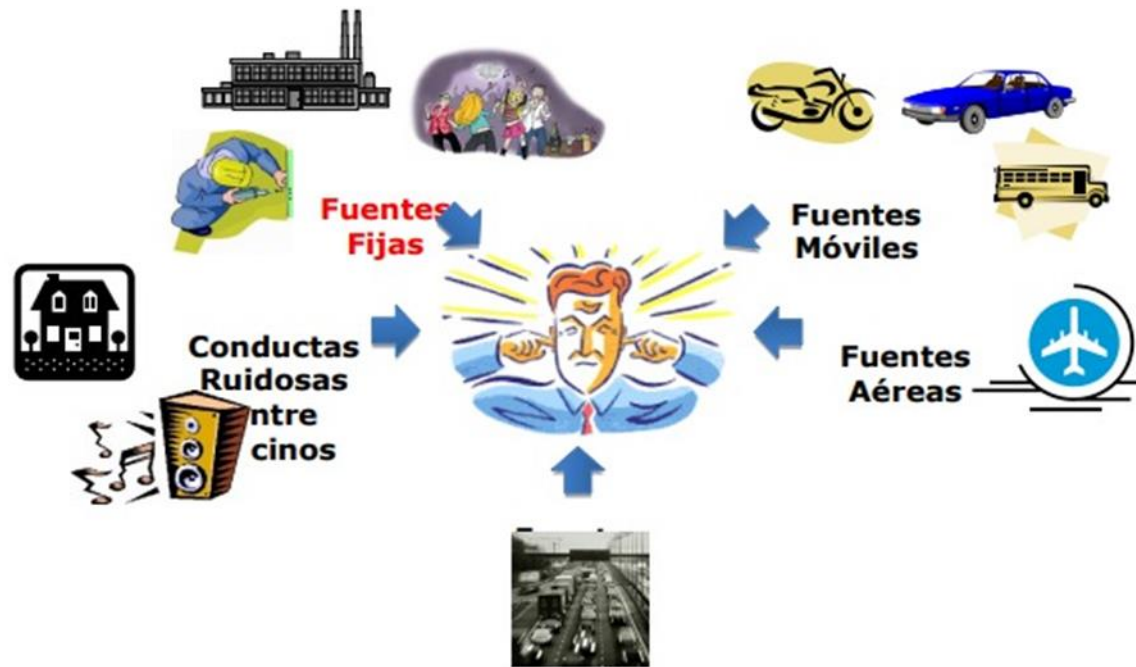


<https://uploz>



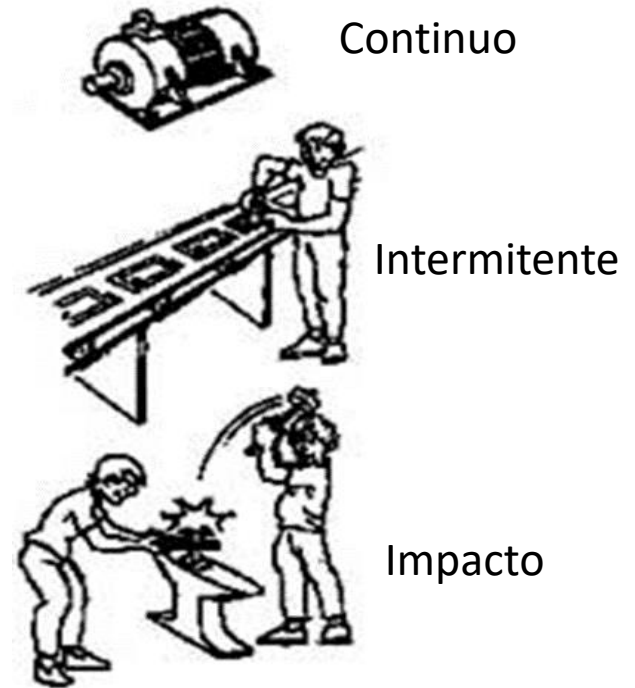
RUIDO

Sonido molesto o mezcla de varias de frecuencias muy diversas que producen una sensación desagradable.



http://www.socha.cl/wp-content/uploads/2013/06/0_Estrategia-Control-Ruido-Ambiental-MMA-Seminario-Ruido-Valdivia-2011.pdf

- **EL SONIDO:** El sonido se diferencia en tres aspectos: timbre, intensidad y duración. El timbre es sinónimo del tono de voz, la intensidad es el volumen del sonido (dB) y la duración es el tiempo.
- **EL RUIDO:** El ruido se puede dividir en tres tipos: el continuo, el intermitente y el de impacto. El ruido en el área de las telecomunicaciones, comunicaciones y de la física, es definido como una perturbación.
- **DECIBELIO (dB):** El decibelio es la medida utilizada para expresar el nivel de potencia o el nivel de intensidad del sonido.



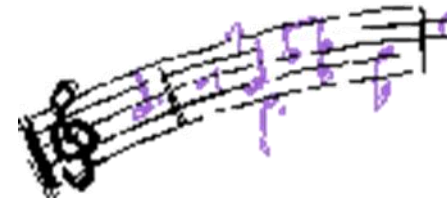
<https://conrderuido.com/noticias/ruido-ruidos/>

SONIDO vs. RUIDO



SONIDO:

- Es toda aquella *vibración acústica* que se *transmite* a través de un *medio elástico* (aire) por medio de un *movimiento ondulatorio* y que es capaz de producir una *sensación audible*



RUIDO:

- Es todo aquel sonido *indeseado y desagradable*
- Sonido *inarticulado y confuso* más o menos fuerte
- Todo sonido que *interfiera o impida* alguna *actividad humana*



- **DECIBELIO PONDERADO (dBA):** Unidad de nivel sonoro medido con un filtro previo que quita parte de las bajas y las muy altas frecuencias.
- **RUIDO ACÚSTICO:** *“Es todo sonido no deseado por el receptor. En este concepto están incluidas las características físicas del ruido y las psicofisiológicas del receptor, un subproducto indeseable de las actividades normales diarias de la sociedad”.* (Resolución 627 de 2006 MADS.)



<https://www.chaupea.org/baja-el-volumen-conciencia-sobre-el-problema-del-ruido/>

OIDO



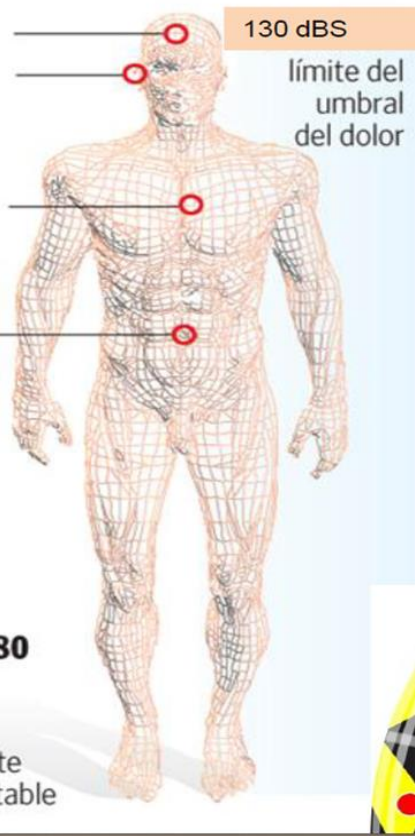
<https://ncbegin.org/es/el-sistema-auditivo/>

AMBIENTES Y EFECTOS

En decibelios (dBs)



Efectos del ruido prolongado sobre el organismo:
 estrés, problemas de sueño, falta de descanso, hipertensión, ansiedad, dolor de cabeza, problemas digestivos, etc



Niv el propuesto por la OMS al aire libre= 55 dBs

■ Ambiente silencioso
 ■ Ambiente poco ruidoso
 ■ Ambiente ruidoso
 ■ Ambiente molesto
 ■ Ambiente insoportable

www.corpoamazonia.gov.co



¡ SOMOS TODOS !

EL RUIDO PRESENTA GRANDES DIFERENCIAS CON RESPECTO A OTROS CONTAMINANTES:

- Es el contaminante más barato de producir y necesita muy poca energía para ser emitido.
- Es complejo de medir y cuantificar.
- No deja residuos, no tiene un efecto acumulativo en el medio, pero si puede tener un efecto acumulativo en el hombre.
- Tiene un radio de acción mucho menor que otros contaminantes, vale decir, es localizado



EFFECTOS DEL RUIDO



NORMATIVIDAD RUIDO

- Todas las personas tienen derecho a la vida y a gozar de un ambiente sano y corresponde al Estado prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental”. **Constitución Política de Colombia.**
- **Resolución 8321 de 1.983 (Minsalud)** “Por la cual se dictan normas sobre protección y conservación de la audición de la salud y el bienestar de las personas, por causa de la producción y emisión de ruidos”.
- **Resolución 00627 de 2006 (MADS)** “Por medio de la cual se establece la Norma Nacional de emisión de ruido y ruido ambiental ”.
- **Resolución 1792 de 1990(MTSS-Minsalud)** “Por la cual se adoptan valores límites permisibles para la exposición ocupacional al ruido”.



ESTANDARES MAXIMOS PERMISIBLES DE EMISION DE RUIDO

Resolución 627 de 2006 MADS

sector	Subsector	P. Diurno 7:01 am a 9:00pm	P. Nocturno 9:01 pm a 7:00 am
Sector A. Tranquilidad y Silencio	Hospitales, bibliotecas, guarderías	55	50
Sector B. Tranquilidad y ruido moderado	Zonas residenciales,	65	55
Sector C. Ruido intermedio Restringido	Zonas industriales	75	75
	Zonas Comerciales	70	60
	Zonas oficinas	65	55
	Zonas con usos institucionales		
	z. De parques mecánicos	80	75
Sector D. Zonas suburbana o rural de tranquilidad y ruido moderado	Residencial	55	50
	E. agropecuaria		
	Recreación y descanso		



EFFECTOS DEL RUIDO SOBRE LA SALUD

- *Aparato circulatorio: aumento presión arterial y ritmo cardiaco*
- *Aparato respiratorio: alteraciones del ritmo respiratorio*
- *Aparato digestivo: trastornos digestivos, ardores, dispepsias*
- *Aparato muscular: aumento de la tensión muscular y la fatiga*
- *Sistema nervioso: trastornos de memoria y atención*
- *Aspectos psicológicos: agresividad, molestias, desagrado*

Fatiga auditiva, hipoacusia, sordera conversacional



INSTRUMENTACIÓN MEDICIÓN RUIDO

- La medición del nivel sonoro, cuando este tiende a un *comportamiento estable (ruido estable o continuo)*, se realiza mediante un aparato denominado **SONÓMETRO**.
Calibrar antes medición:
Pistófono
- Cuando el nivel sonoro tiende *constantemente a fluctuar (ruidos aleatorios o discontinuos)*, se usan **Acumuladores de Energía Sonora: SONÓMETROS ACUMULATIVOS ó DOSIMETROS**.
Integran tiempos y n. sonoros. Ponérselo al trabajador durante toda la jornada laboral para cuantificar exposición



<https://medidordedecibelios.com/sonometro-clase-1/>

Marco Normativo

Resolución 627 de 2006 del MADS

Determina los niveles máximos permisibles para emisión de ruido y ruido ambiental y procedimientos de medición

Art 22. Obligatoriedad de la realización de mapas de ruido: Poblaciones mayores de cien mil (100.000) habitantes. Actualizar cada 4 años.

Art 25. Planes de descontaminación por ruido. Desarrollados con base en los mapas de ruido.

Política de Gestión Ambiental Urbana del MADS:

Índice calidad ambiental urbano (ICAU) – reúne información sobre los elementos más relevantes del estado de la calidad ambiental en las áreas urbanas.

%PUAR: porcentaje de población urbana expuesta a ruido ambiental por encima del valor de referencia para el indicador LDN del mapa de ruido ambiental.

$$\%PUAR_{LDN} = \frac{PUAR}{PUT} \times 100$$

Donde:

PUAR =

Población urbana expuesta por encima del valor de referencia de 65 dB para LDN.

PUT =

Población urbana total.



Puntos de Monitoreo Ruido Ambiental

Se realizaron monitoreos de ruido ambiental en 82 puntos de todo el municipio, adicional se realizó medición continua (>7 días) en 6 puntos de monitoreo críticos.

ZEA	Tipo de Monitoreo	Número de mediciones
ZEA1	Ambiental puntual	48
	Ambiental Continuo	33 días
ZEA2	Ambiental puntual	56
	Ambiental Continuo	15 días
ZEA3	Ambiental puntual	32
	Ambiental Continuo	19 días
ZEA4	Ambiental puntual	32
ZEA5	Ambiental puntual	16
PAA	Ambiental puntual	144
TOTAL	Ambiental puntual	328
	Ambiental Continuo	67 días



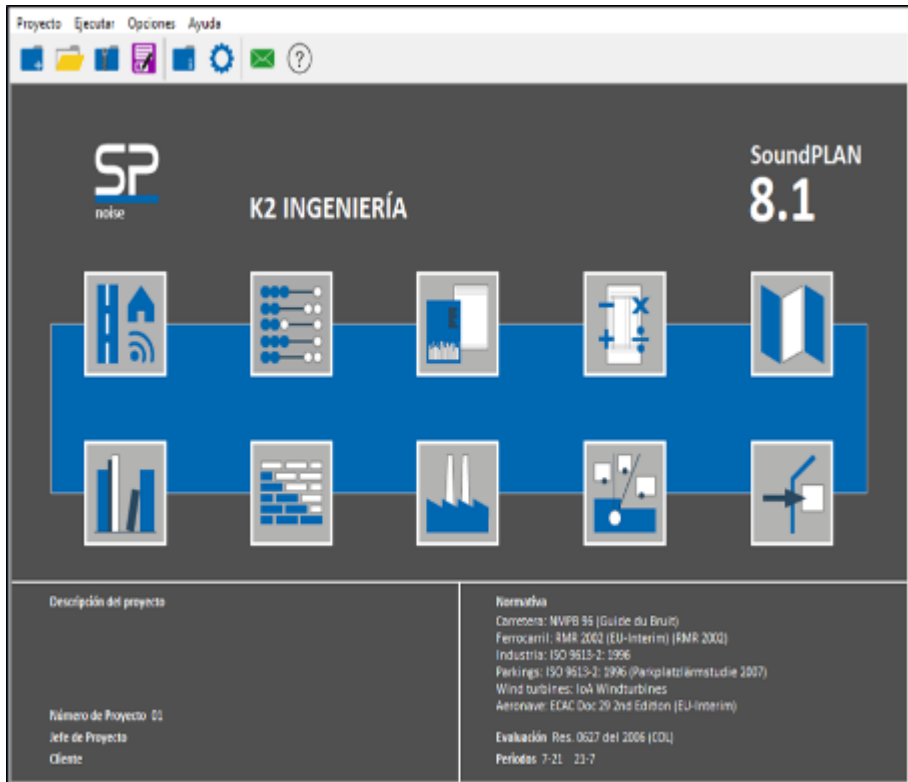
AFORO VEHICULAR

Se realizaron conteos en 27 vías del municipio de Bucaramanga.

Clasificación de Vía	Funciones y Características	Aforo Ordinario	Aforo Dominical
Primaria	Permiten conexión de los flujos vehiculares nacionales de paso por el área urbana.	124.031	80.258
Secundaria	Complementan la articulación de Bucaramanga con otra cabecera municipal.	69.450	43.885
Terciaria	Conectan dos o más sectores de la ciudad.	14.832	7.406
Red local nivel 1	Comunican un sector urbano con la red arterial, acceso principal a barrios.	4.625	3.707
Red local nivel 2	Acceso a terrenos y predios.	4.004	2.942
Red Nacional	Comunican los municipios a nivel nacional.	66.138	39.723



CONFIGURACIÓN DEL MODELO



El software utilizado para realizar los mapas de ruido es el SoundPLAN versión 8.1 de 2018 (32 - 64 Bit).

SoundPLAN presenta un diseño modular que permite realizar trabajos enfocados en las necesidades reales de los proyectos (Industrial, Aeronaves, Ferrocarriles, Carreteras) por tal motivo es un software óptimo para la modelación de mapas acústicos en ciudades.



MAPAS DE RUIDO

En total se realizaron 486 mapas de ruido

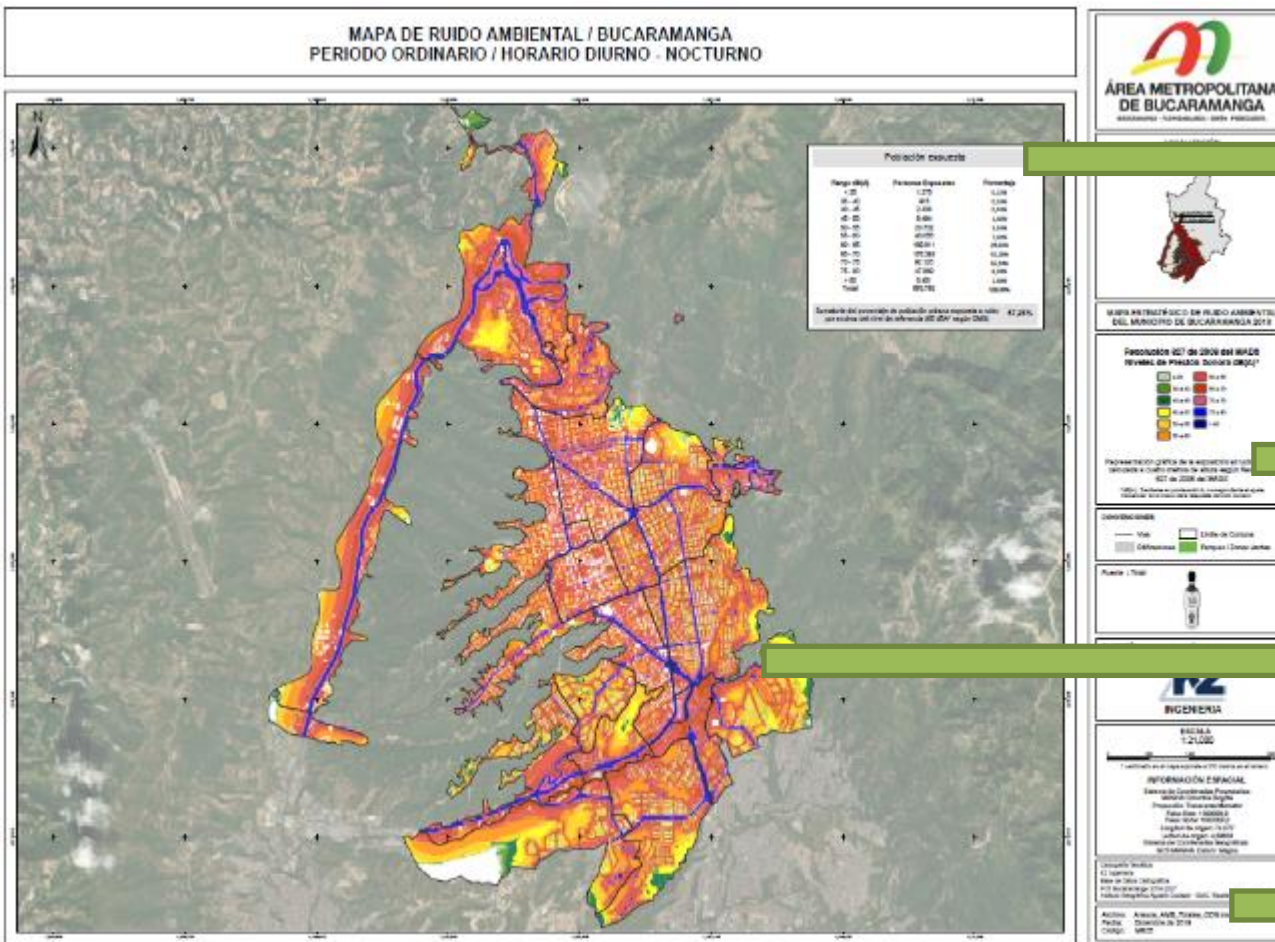


En total se realizaron 92 mapas de conflicto



CARTOGRAFÍA OFICIAL

INTERPRETACIÓN DE LOS MAPAS DE RUIDO



Tablas con información de la población expuesta (Número personas, %) a los niveles de ruido.

Simbología de niveles presión sonora (escala colores Resolución 627 de 2006 del MADS).

Resultados de niveles presión sonora, en el área de estudio.

Identificación del mapa (nombre, horario, tipo de fuente, código mapa).



SITUACIÓN ACÚSTICA ACTUAL DEL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA

Contrato de Consultoría:
000310 de 2019

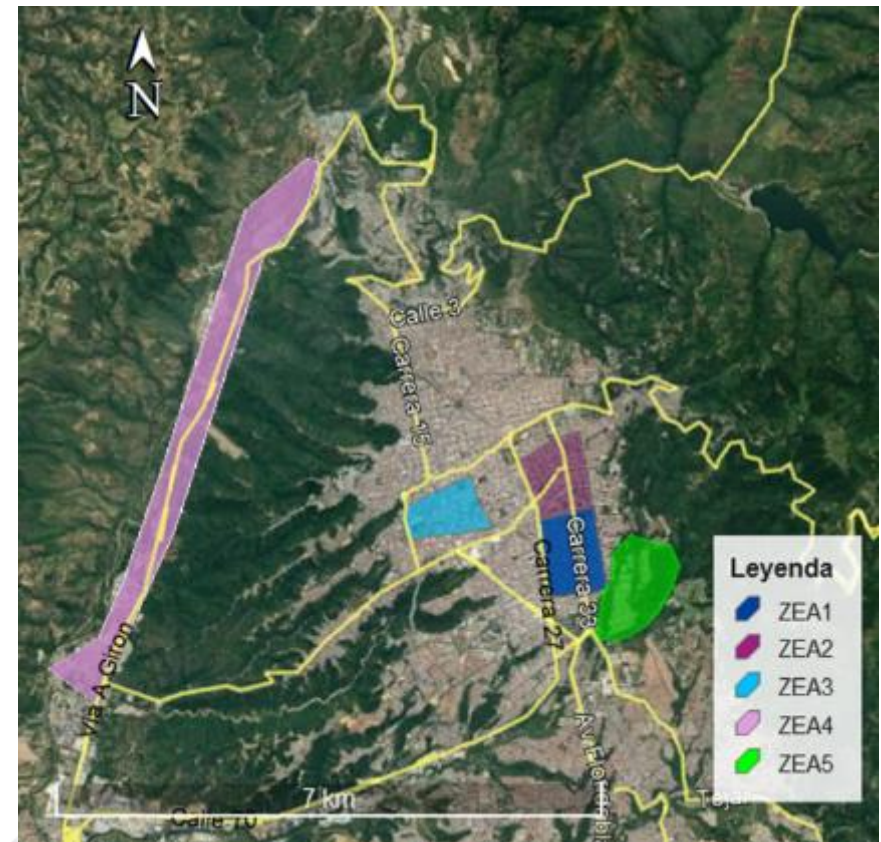


¡ S O M O S T O D O S !

DEFINICIÓN DE LAS ZONAS PRIORIZADAS

El área de estudio se delimita al perímetro urbano de las 17 comunas del municipio de Bucaramanga, dentro de este se definieron cinco (5) zonas prioritizadas, catalogadas como zonas de especial atención – ZEA (zonas con problemática notable por ruido, donde existen muchas fuentes, se presentan muchas quejas, o zonas de tranquilidad y preservación de los niveles de ruido).

ZEA	Ubicación
ZEA1	Calle 56 a calle 45 entre Carreras 36 y 27
ZEA2	Calle 45 a calle 32 entre Carreras 36 y 27
ZEA3	Calle 41 a calle 31 entre Carreras 9 y 20
ZEA4	Sector industrial Chimitá
ZEA5	Área de influencia del parque La Flora



PERSONAS EXPUESTAS EN BUCARAMANGA

$\%PUAR_{ORDINARIO} = 57,3\%$

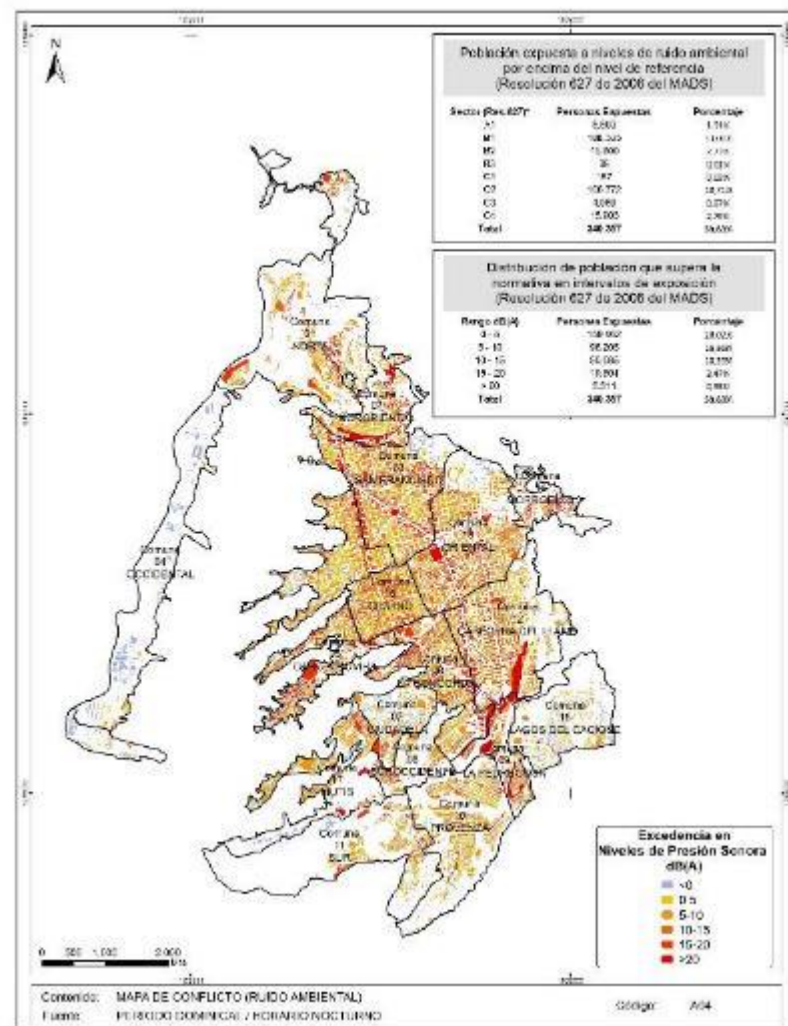
% Personas expuestas a niveles superiores a la norma

Horario Diurno = 34,2%

7:01 a.m. – 9:00 p.m.

Horario Nocturno = **73,7%**

9:01 p.m. – 7:00 a.m.



Población Urbana Expuesta Por Comunas

Jornada Ordinaria

COMUNA	POBLACIÓN*	Número personas expuestas	Número Personas expuestas que superan límite normativo	
			Diurno	Nocturno
1 NORTE	52,964	32,626	20,974	37,604
2 NORORIENTAL	37,400	21,281	15,633	25,806
3 SAN FRANCISCO	45,160	28,315	15,445	38,702
4 OCCIDENTAL	39,186	26,725	11,795	34,405
5 GARCIA ROVIRA	44,187	29,473	19,840	36,101
6 LA CONCORDIA	31,475	23,638	13,408	29,051
7 CIUDADELA	30,767	9,322	6,892	13,353
8 SUROCCIDENTE	23,670	14,013	8,119	18,155
9 LA PEDREGOSA	22,152	18,874	13,402	20,734
10 PROVENZA	35,517	15,166	7,210	25,288
11 SUR	31,963	13,265	8,630	17,228
12 CABECERA DEL LLANO	36,006	16,419	9,794	25,528
13 ORIENTAL	47,665	27,598	15,586	38,323
14 MORRORICO	24,169	18,876	16,193	20,326
15 CENTRO	15,361	12,058	3,472	13,748
16 LAGOS DEL CACIQUE	20,674	6,946	4,672	9,489
17 MUTIS	32,436	12,261	4,119	16,445



SITUACIÓN ACÚSTICA ACTUAL DEL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA ZEA

Contrato de Consultoría:
000310 de 2019

¡ S O M O S T O D O S !

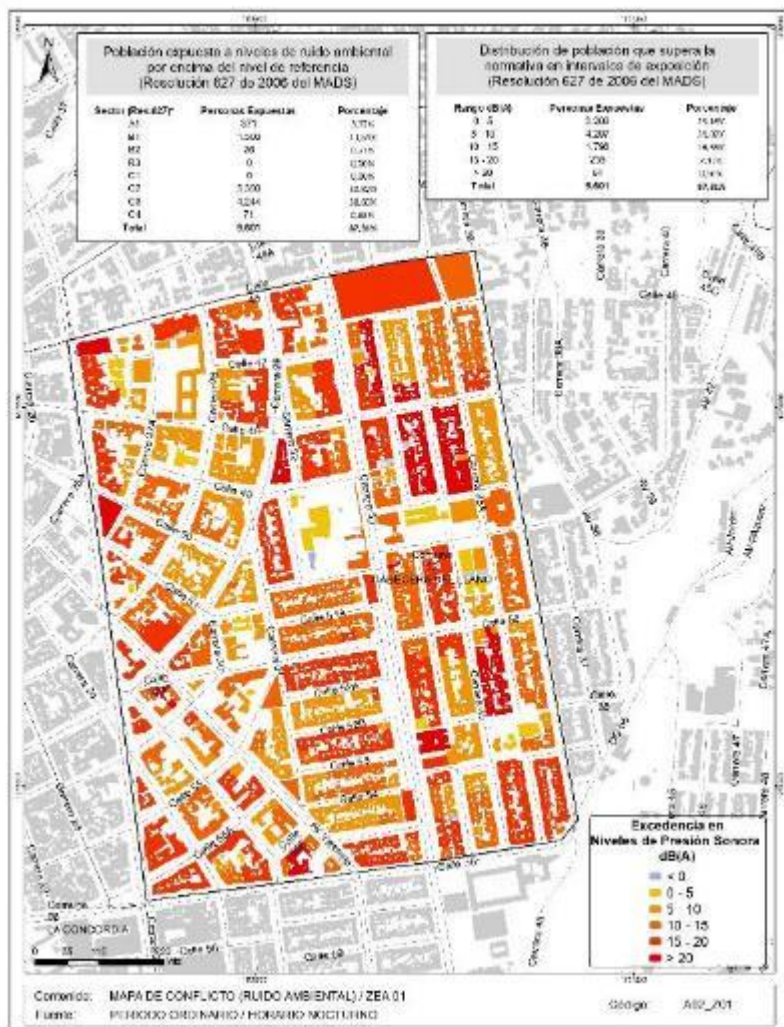
Población Urbana Expuesta Por ZEA

Jornada Ordinaria

COMUNA	POBLACIÓN*	Número personas	Número Personas	
			Diurno	Nocturno
ZEA1 Cabecera - Sotomayor	10,997	5,663	3,387	9,600
ZEA2 Aurora - SanPío	15,345	7,949	2,762	11,294
ZEA3 Centro	9,633	7,128	1,570	8,198
ZEA4 Industrial Chimitá	12,698	4,825	2,667	6,298
ZEA5 Parque La Flora	3,883	1,751	777	2,974



ZEA1 - Cabecera - Sotomayor



Total personas de la ZEA1 = 10.997

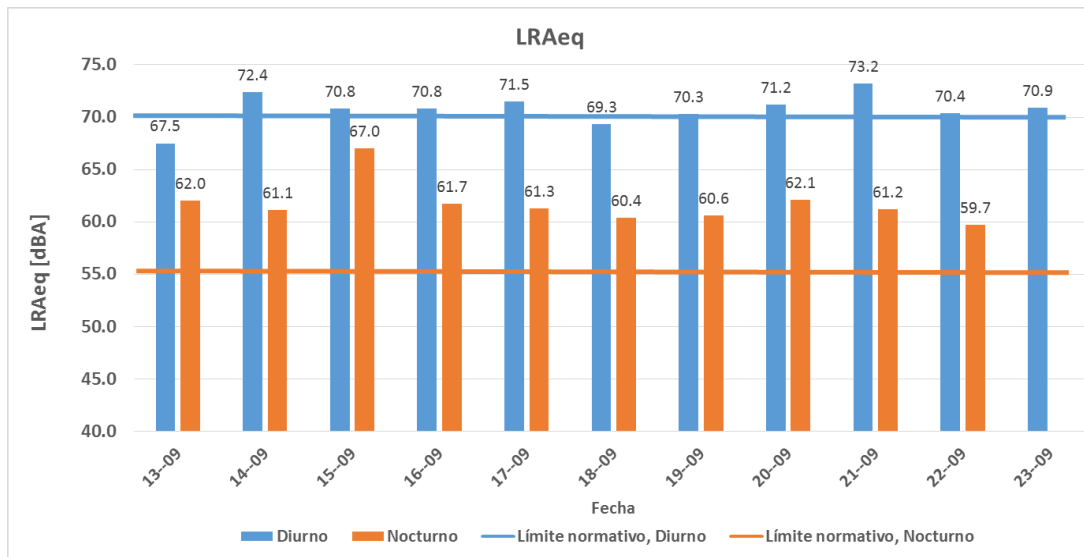
Jornada Ordinaria

Nivel de excedencia dB[A]	Personas expuestas (unidades)		Personas expuestas (porcentual)	
	LD	LN	LD	LN
0 - 5	2.513	3.206	22,9%	29,2%
5 - 10	738	4.297	6,7%	39,1%
10 - 15	70	1.798	0,6%	16,4%
15 - 20	63	239	0,6%	2,2%
> 20	0	61	0,0%	0,6%
Total expuestas	3.384	9.601	30,8%	87,3%

ZEA3 – Centro Monitoreo Continuo

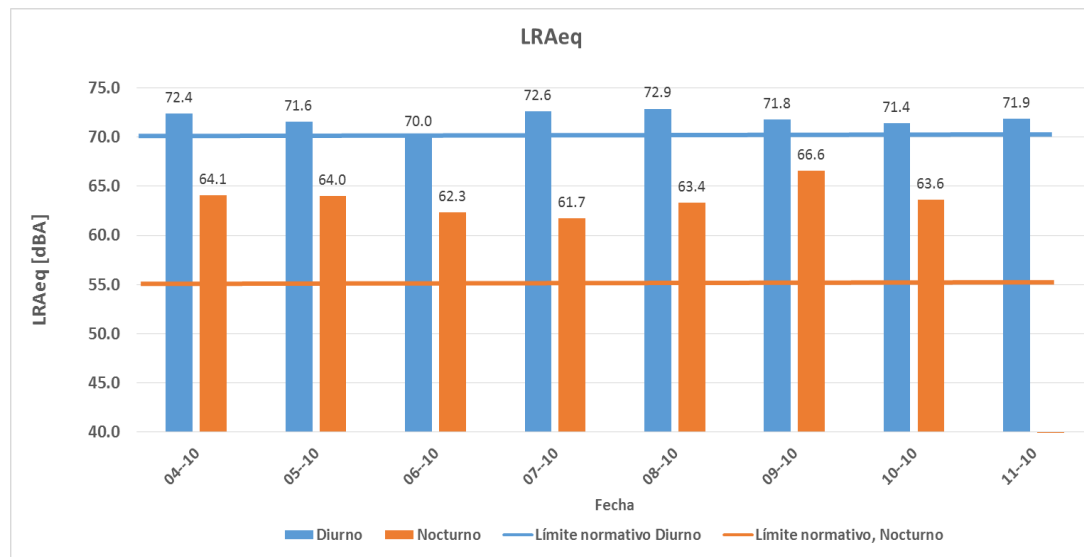


ZEA3_Automatico1



El nivel diurno supera al nocturno

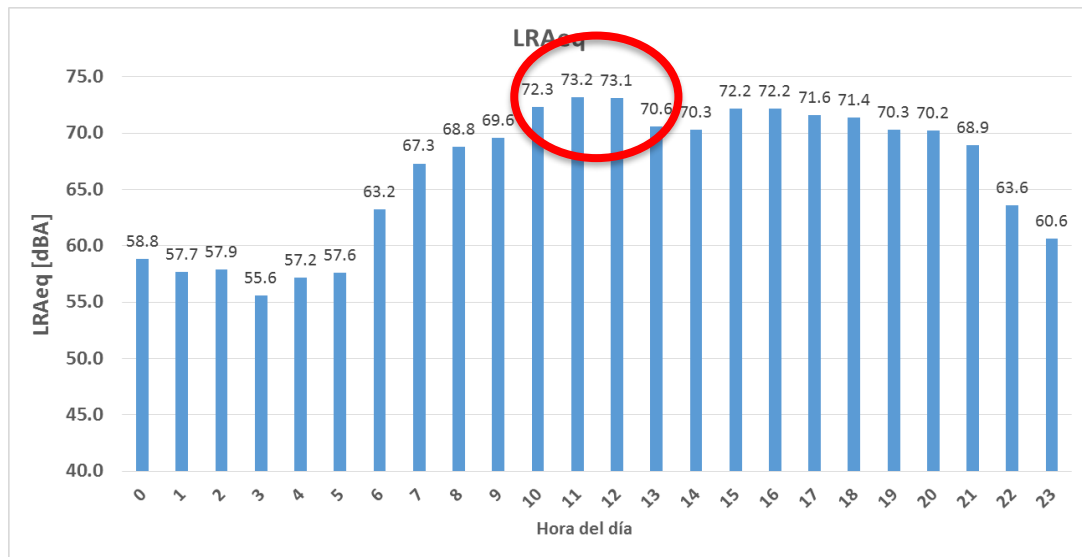
ZEA3_Automatico2



ZEA3 – Centro Monitoreo Continuo

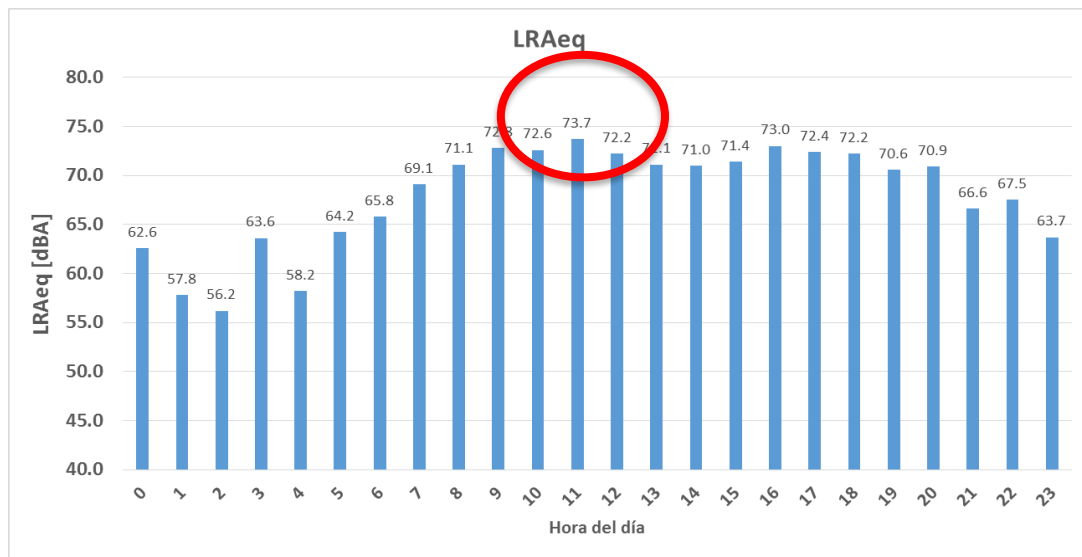


ZEA3_Automatico1

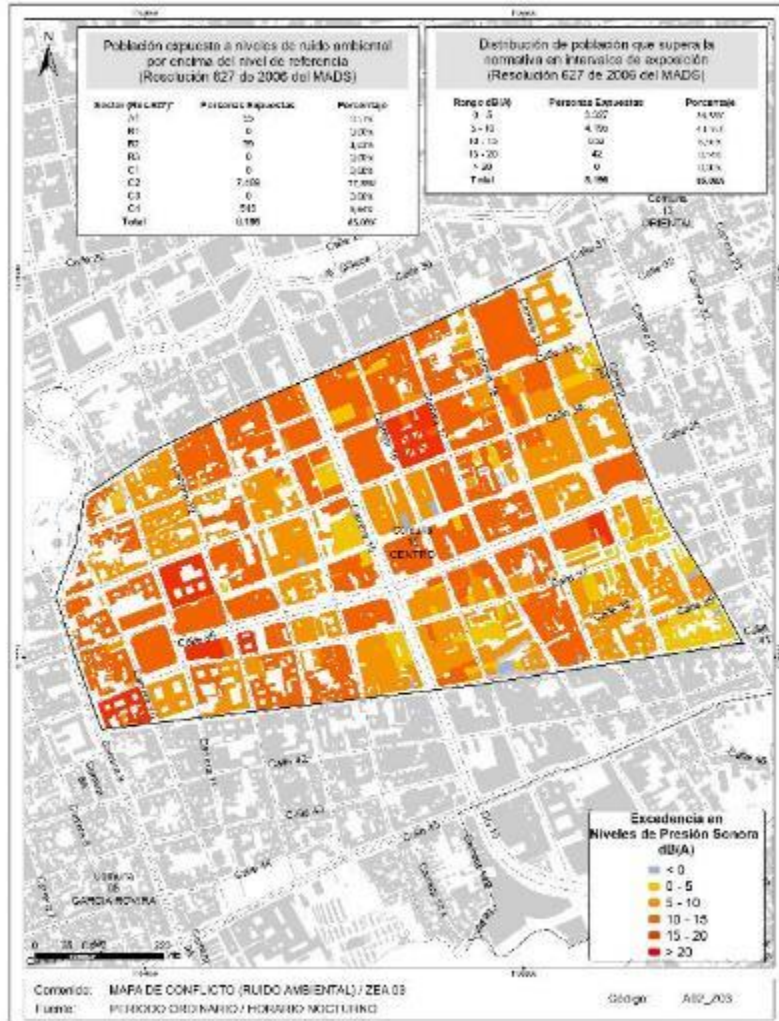


Las 11 a.m. presentan los mayores niveles

ZEA3_Automatico2



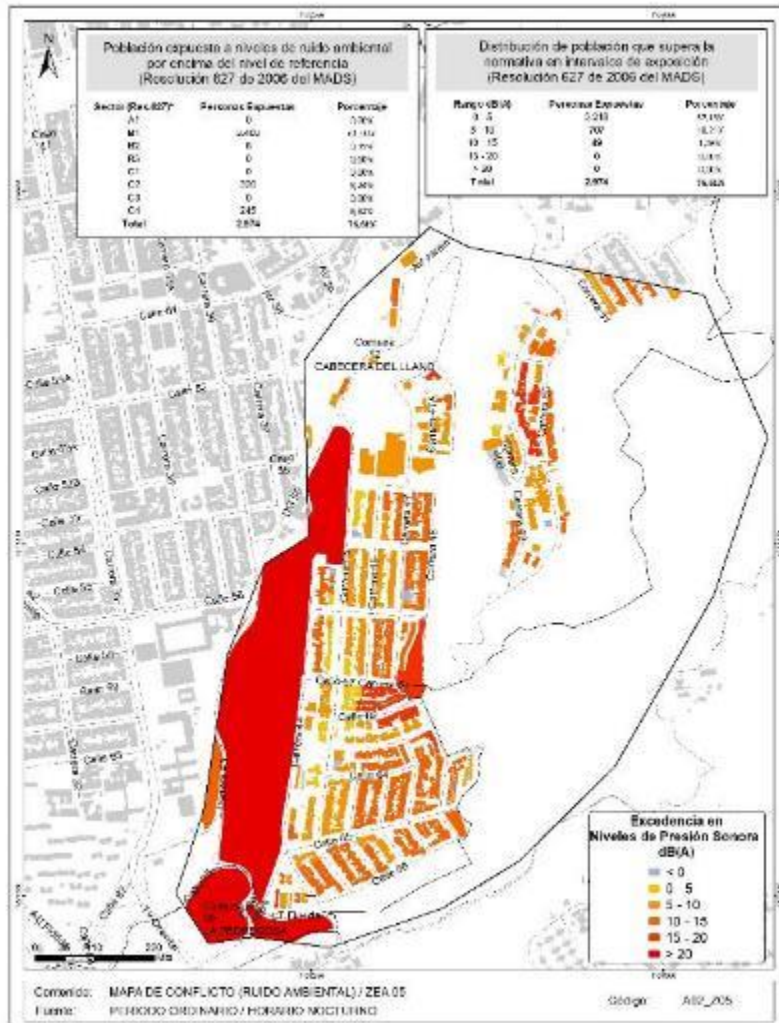
ZEA3 – Centro



Jornada Ordinaria

Nivel de excedencia dB[A]	Personas expuestas (unidades)		Personas expuestas (porcentual)	
	LD	LN	LD	LN
0 - 5	1.358	3.327	14,1%	34,5%
5 - 10	166	4.195	1,7%	43,5%
10 - 15	49	632	0,5%	6,6%
15 - 20	0	42	0,0%	0,4%
> 20	0	0	0,0%	0,0%
Total expuestas	1.573	8.196	16,3%	85,1%

ZEA 5 – Parque La Flora



Jornada Ordinaria

Nivel de excedencia dB[A]	Personas expuestas (unidades)		Personas expuestas (porcentual)	
	LD	LN	LD	LN
0 - 5	712	2.218	18,3%	57,1%
5 - 10	65	707	1,7%	18,2%
10 - 15	0	49	0,0%	1,3%
15 - 20	0	0	0,0%	0,0%
> 20	0	0	0,0%	0,0%
Total expuestas	777	2.974	20,0%	76,6%



CONCLUSIONES

Contrato de Consultoría:
000310 de 2019

¡ S O M O S T O D O S !

Conclusiones

El mapa estratégico de ruido ambiental del municipio de Bucaramanga es una herramienta dinámica, desarrollada para la toma de decisiones respecto a fuentes y zonas críticas relacionadas a la problemática de contaminación acústica.

El tráfico vehicular es la mayor fuente de emisión de ruido en todo el municipio, generando más del 80% de los niveles que se registran.

El 73,7% de la población del municipio de Bucaramanga se encuentra expuesta a niveles de ruido que superan los estándares establecidos para el horario nocturno, convirtiéndose en un problema de salud pública.

En el sector conocido como Cuadra Play, los niveles presentados en horario nocturno durante los días viernes y sábados superan los niveles de horario diurno, lo cual se vincula directamente a las actividades de recreación y ocio que se llevan a cabo en este sector.

Se debe evitar realizar construcciones residenciales en la zona industrial de Chimitá para mantener los niveles de baja población afectada debido a que la zona en su mayoría es principalmente industrial, sin embargo hacia el norte del municipio se han habilitado construcciones residenciales.





ESTRATEGIAS PARA LA GESTIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL URBANO

Contrato de Consultoría:
000310 de 2019



¡ S O M O S T O D O S !

ESTRATEGIAS PARA LA GESTIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL URBANO

Desarrollar normativa orientada a establecer la máxima densidad de establecimientos generadores de ruido por zona de acuerdo al uso del suelo.

Ejercer el control estricto de vehículos mal parqueados en zonas de alto tráfico vehicular (ejemplo: frente a centros comerciales, etc.) e implementar alternativas para atender dicha problemática.

Implementar comparendos a vehículos con dispositivos ruidosos (equipos de sonido, exhostos, sirenas, etc.)

Establecer zonas y horarios de restricción del uso del vehículo particular (ejemplo: restringir circulación vehicular en Cuadra Play los viernes y sábados a partir de las 9:01 p.m).

Complementar el servicio de transporte masivo con otros medios de transporte intermodales en el municipio (uso de bicicletas, transporte publico eléctrico, etc.).



ESTRATEGIAS PARA LA GESTIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL URBANO

Incorporar al proceso de inscripción y registro de establecimientos comerciales mecanismos que permitan identificar fuentes generadoras de ruido, con el fin de adoptar medidas especiales de control en el funcionamiento.

Capacitaciones y campañas de sensibilización sobre el ruido causado por fuentes fijas y móviles, involucrando Dirección de Transito y Cámara de Comercio.

Realizar una revisión especial del POT del municipio en las zonas con uso mixto, y plantear soluciones estructurales a partir de la norma urbana.

Mantenimiento periódico de la malla vial, evaluación de la señalización y semaforización.

Diseñar, implementar y operar una red de monitoreo continua de ruido ambiental en las zonas de mayor impacto de acuerdo a los resultados del mapa estratégico de ruido.



MAPA DE RUDIO (Marco Normativo)

Resolución 627 de 2006 del MADS

Determina los niveles máximos permisibles para emisión de ruido y ruido ambiental y procedimientos de medición

Art 22. Obligatoriedad de la realización de mapas de ruido: Poblaciones mayores de cien mil (100.000) habitantes. Actualizar cada 4 años.

Art 25. Planes de descontaminación por ruido. Desarrollados con base en los mapas de ruido.

Política de Gestión Ambiental Urbana del MADS:

Índice calidad ambiental urbano (ICAU) – reúne información sobre los elementos más relevantes del estado de la calidad ambiental en las áreas urbanas.

%PUAR: porcentaje de población urbana expuesta a ruido ambiental por encima del valor de referencia para el indicador LDN del mapa de ruido ambiental.

$$\%PUAR_{LDN} = \frac{PUAR}{PUT} \times 100$$

Donde:

PUAR =

Población urbana expuesta por encima del valor de referencia de 65 dB para LDN.

PUT =

Población urbana total.



Gracias!

