

**DIAGNOSTICO DE RUIDO AMBIENTAL PARA EL MUNICIPIO DE ARMENIA,
DEPARTAMENTO DEL QUINDIO**

**CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL QUINDÍO
SUBDIRECCION DE EJECUCION DE POLITICAS AMBIENTALES**

**Director General
José Manuel Cortes Orozco**

**Subdirector de Regulación y Control Ambiental
Carlos Ariel Truke Ospina**

Grupo de Trabajo:

**María Fernanda López Sierra
Profesional Especializado**

**Luz Maber Aguirre Gómez
Profesional-Contratista**

**Víctor Fabián Mayorga Bernal
Pasante-Tecnología Control Ambiental**

ARMENIA, MARZO 2019



Calle 19 norte # 19-55 B./ Mercedes del Norte
Tel. (57) (6) 746 06 00 / Fax. (57) (6) 749 80 21
e-mail: servicioalcliente@crq.gov.co
www.crq.gov.co
Armenia - Quindío, Colombia



Contenido

1.	GLOSARIO	3
2.	ANTECEDENTES	5
3.	MARCO LEGAL	5
4.	INTRODUCCION	6
5.	ANALISIS DE RESULTADOS.....	7
5.1.	RESULTADOS RUIDO AMBIENTAL HORARIOS DIURNOS- NOCTURNOS.....	7
	TABLA No. 1 RESOULTADOS DIURNO Y NOCTURNOS. Resultados corregidos en horarios diurnos y nocturno para el año 2010, 2013 Y 2018-2019 comparados con la norma.	8
	Grafico 01. Porcentaje de cumplimiento normativo horarios diurno y nocturno año 2018-2019.	12
	Grafico 02. Porcentaje de datos de acuerdo al rango en dB(A) para horario diurno y nocturno.	13
6.	MAYOR NIVEL DE PRESION SONORA DIURNA Y NOCTURNA	13
7.	MENOR NIVEL DE PRESION SONORA DIURNA Y NOCTURNA.....	14
	Grafico 03. Comparación de Ruido Ambiental Diurno con Nocturno Año 2018.	14
	Grafico 04. Comparación de Ruido Ambiental Diurno - Años 2010-2013-2018.....	15
	Grafico 05. Comparación de Ruido Ambiental Nocturno - años 2010-2013-2018	15
	Grafico 06. Comparación resultados de niveles de Ruido Ambiental Diurno con correcciones VS Norma.....	15
	Grafico 07. Comparación resultados de niveles de Ruido Ambiental Nocturno con correcciones VS Norma.....	16
8.	PARQUE AUTOMOTOR.....	16
	Grafico 08. Porcentaje del parque automotor en horario diurno	17
	Grafico 09. Porcentaje del parque automotor en horario nocturno	17
	Grafico 10. Comparación de la cantidad de vehículos en los horarios diurno-nocturno	17
9.	DATOS METEREOLÓGICOS HORARIO DIURNO-NOCTURNO	18
	Gráfica. 11. Promedio de Datos de Temperatura horario diurno.....	18
	Gráfica. 12. Promedio de Datos de Temperatura horario nocturno.....	19
	Grafico 13. Promedio de humedad relativa horario diurno.....	19
	Grafico 14. Promedio de humedad relativa horario nocturno	19
	Grafico 15. Promedio de velocidad del Viento horario diurno	20
	Grafico 16. Promedio de velocidad del Viento horario nocturno	20
10.	CONCLUSIONES	21
11.	RECOMENDACIONES	22

1. GLOSARIO

AUTOPISTA: Vía de calzadas separadas, cada una con dos (2) o más carriles, control total de acceso y salida, con intersecciones en desnivel o mediante entradas y salidas directas a otras carreteras y con control de velocidades mínimas y máximas por carril.

CALIBRACIÓN: Conjunto de operaciones que establecen, bajo condiciones especificadas, la relación entre los valores de magnitudes indicados por un instrumento o sistema de medición, o valores representados por una medida materializada o un material de referencia y los correspondientes valores reportados por patrones. El resultado de la calibración permite tanto la asignación de valores a las indicaciones de la magnitud a medir como la determinación de las correcciones con respecto a las indicaciones. Una calibración también puede determinar otras propiedades metrológicas, tales como el efecto de las magnitudes influyentes. El resultado de una calibración puede ser registrado en un documento, frecuentemente denominado certificado de calibración o informe de calibración.

DB(A): Unidad de medición de presión sonora que pretende emular la respuesta del oído humano al sonido. (Se aplica una ponderación A al espectro medido).

EMISIÓN DE RUIDO: Es la presión sonora que generada en cual quiera de las condiciones, trasciende al medio ambiente o al espacio público.

ESPACIO PÚBLICO: Conjunto de inmuebles públicos y los elementos arquitectónicos y naturales de los inmuebles privados, destinados por su naturaleza, por su uso o afectación, a la satisfacción de necesidades urbanas colectivas que trascienden, por tanto, los estándares de los intereses individuales de los habitantes.

ESPACIO PRIVADO: Se ha de entender no solo como aquel sobre el cual ejerce dominio, mediante su propiedad, un grupo o persona determinada, sino como una espacialidad que tiene características diferentes y que está compuesta en primer lugar del espacio individual, que proporciona la intimidad y cuyo acceso es prohibido (negativo), limitado, como la vivienda como su más estrecha acepción: el techo. Bajo esta nominación se incluyen además todas aquellas espacialidades que tienen un acceso limitado por la propiedad del mismo como son los lugares de trabajo, oficinas, fábricas y en general todos aquellos espacios sobre los cuales existe un estricto control por parte del interés particular.

FRECUENCIA (F) (HZ): En una función periódica en el tiempo, es el número de ciclos realizados en la unidad de tiempo ($f = c/s$). La frecuencia es la inversa del período. La unidad es el Hertzio (Hz) que es igual a 1/S.

FUENTE: Elemento que origina la energía mecánica vibratoria, definida como ruido o sonido. Puede considerarse estadísticamente como una familia de generadores de ruido que pueden tener características físicas diferentes, distribuidas en el tiempo y en el espacio.

MAPAS DE RUIDO: Se entiende por mapa de ruido, la representación de los datos sobre una situación acústica existente o pronosticada en función de un indicador de ruido, en la que se indica la superación de un valor límite, el número de personas afectadas en una zona dada y el número de viviendas, centros educativos y hospitales expuestos a determinados valores de ese indicador en dicha zona.

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL (POT): Instrumento básico para desarrollar el proceso de ordenamiento del territorio municipal y se define como el conjunto de objetivos, directrices, políticas, estrategias, metas, programas, actuaciones y normas adoptadas para orientar y administrar el desarrollo físico del territorio y la utilización del suelo.

PRESIÓN SONORA Es la medida de qué tan fuerte es el ruido y por tanto como afecta a las personas. La unidad es el Pascal, Newton/m², pero es práctica normal, convencionalmente, usar una razón logarítmica e indicar el nivel de presión sonora en decibeles (dB). Está suficientemente comprobado que el ruido excesivo puede disminuir la capacidad auditiva, producir tensiones o estrés y afecciones gastrointestinales, lo que debe prevenirse a fin de evitar deterioro de la salud de personas ocupacionalmente expuestas.

RUIDO: La palabra ruido se emplea para designar cualquier sonido indeseable para la persona que lo escucha, pudiendo llegar a ser fisiológicamente dañino. El daño que puede generar el ruido en personas expuestas depende principalmente de lo fuerte e intenso que éste sea, del tiempo que demore su exposición y de la distancia al foco generador. También puede tener algún efecto su frecuencia o tono, puesto que los tonos agudos (altas frecuencias en ciclos por segundo) son más perjudiciales que los tonos graves.

RUIDO AMBIENTAL: El ruido envolvente asociado con un ambiente determinado en un momento específico, compuesto habitualmente del sonido de muchas fuentes en muchas direcciones, próximas y lejanas.

RUIDO CONSTANTE: Aquel que no presenta variaciones mayores a 2 dB durante el periodo de medición

RUIDO DE FONDO O RUIDO RESIDUAL: Ruido total de todas las fuentes distintas al sonido de interés

RUIDO DE IMPACTO: Ruido que se produce cuando colisionan dos masas

RUIDO IMPULSIVO: Es aquel en el que se presentan variaciones rápidas de un nivel de presión sonora en intervalos de tiempo mínimos, es breve y abrupto, por ejemplo, troqueladoras, pistolas, entre otras.

RUIDO TONAL Es aquél que manifiesta la presencia de componentes tonales, es decir, que mediante un análisis espectral de la señal en 1/3 (un tercio) de octava, si al menos uno de los tonos es mayor en 5 dB(A) que los adyacentes, o es claramente audible, la fuente emisora tiene características tonales. Frecuentemente las máquinas con partes rotativas tales como motores, cajas de cambios, ventiladores y bombas, crean tonos. Los desequilibrios o impactos repetidos causan vibraciones

SONIDO: Sensación percibida por el órgano auditivo, debida generalmente a la incidencia de ondas de compresión (longitudinales) propagadas en el aire. Por extensión se aplica el calificativo del sonido, a toda perturbación que se propaga en un medio elástico, produzca sensación audible o no.

SONÓMETRO: Es un instrumento de medición de presión sonora, compuesto de micrófono, amplificador, filtros de ponderación e indicador de medida, destinado a la medida de niveles sonoros, siguiendo unas determinadas especificaciones.

VALORES LÍMITES PERMISIBLES PROMEDIO: Son los valores máximos de exposición promedio a un agente de riesgo para un período de tiempo a la que la mayoría

de los pobladores pueden estar repetidamente expuestos día tras día, sin efectos adversos para su salud.

VÍA: Zona de uso público o privado, abierta al público, destinada al tránsito de vehículos, personas y animales.

VIA ARTERIA: Vía de un sistema vial urbano con prelación de circulación de tránsito sobre las demás vías, con excepción de la vía férrea y la autopista.

VIA ORDINARIA: La que tiene tránsito subordinado a las vías principales.

VIA PRINCIPAL: Vía de un sistema con prelación de tránsito sobre las vías ordinarias.

VÍA TRONCAL: Vía de dos (2) calzadas con ocho o más carriles y con destinación exclusiva de las calzadas interiores para el tránsito de servicio público masivo.

VÍAS DE ALTA CIRCULACIÓN VEHICULAR: Las contempladas en la Ley 769 de 2002 como vías troncales, autopistas, vías arterias y vías principales.

2. ANTECEDENTES

Este documento establece las acciones a realizar por la Corporación Autónoma Regional del Quindío, en lo referente al diagnóstico del ambiente por ruido, resultados que se llevarán a un mapa de ruido ambiental para el municipio de Armenia, Departamento del Quindío, el cual nos permite visualizar la realidad en lo que concierne a ruido ambiental, identificando zonas críticas y posibles contaminadores por emisión de ruido; así mismo, se tendrá en cuenta los puntos tomados para los anteriores diagnósticos y mapas de ruido ambiental elaborado en los años 2010 y 2014.

El documento se estructura de conformidad con la Resolución 0627 de 2006, expedida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, teniendo en cuenta el Anexo 3 Capítulo II "procedimiento de medición para ruido ambiental" y al Anexo 5 "Mapas de Ruido presentación de Resultados"; con el fin de que cumpla con el rigor técnico y las directrices trazadas por el Ministerio.

3. MARCO LEGAL

De acuerdo con el Artículo 31, numerales 1, 12, 17 y 20 de la ley 99 de 1993, le corresponde a las CAR'S como funciones, el promover y ejecutar programas y políticas nacionales, regionales y sectoriales en relación con el medio ambiente y los recursos naturales renovables, ejercer las funciones de evaluación, control, y seguimiento ambiental de los usos del agua, el suelo, el aire y los demás recursos naturales renovables, lo cual comprenderá el vertimiento, emisión o incorporación de sustancia o residuos líquidos, sólidos y gaseosos, a las aguas en cualquiera de sus formas, al aire o a los suelos, así como los vertimientos o emisiones que puedan causar daño o poner en peligro el normal desarrollo sostenible de los recursos naturales renovables o impedir u obstaculizar su empleo para otros usos.

El decreto 948 de 1995; por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 23 de 1973, los artículos 33, 73, 74, 75 y 76 Decreto-ley 2811 de 1974; los artículos 41, 42, 43, 44, 45, 48 y 49 de la Ley 9 de 1979 y la Ley 99 de 1993, en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire, expedida por el

Ministerio de Medio Ambiente. En el artículo 66 establece las funciones de las Corporaciones Autónomas Regionales y de los Grandes Centros Urbanos.

Para la implementación del decreto 948 de 1995 compilado en el decreto único reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible No 1076 de 2015 título 5, se han expedido decretos modificatorios y resoluciones, que contienen normas específicas nacionales y locales para calidad del aire, emisiones de fuentes móviles, fijas, ruido, calidad de combustibles y otras disposiciones. Es así que en el año de 2006, el Ministerio de Ambiente, se expidió la Resolución 0627, la cual establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental.

Los procesos de seguimiento ambiental de los niveles máximos permisibles para la emisión de ruido y ruido ambiental, se encuentran en la resolución 627 de 2006 del 7 de abril de 2006 emanada por el Ministerio de ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

En el artículo 14 de la Resolución 0627 de 2006, establece *"los resultados obtenidos en las mediciones de ruido ambiental, deben ser utilizados para realizar el diagnóstico del ambiente ruido. Los resultados se llevan a mapas de ruido los cuales permiten visualizar la realidad en lo que concierne a ruido ambiental, identificar zonas críticas y posibles contaminadores por emisión de ruido, entre otros..."*

En el artículo 22 de la resolución en mención, establece *"obligatoriedad de la realización de mapas de ruido: Corresponde a las Corporaciones Autónomas Regionales, las de Desarrollo Sostenible y las Autoridades Ambientales a que se refiere el artículo 66 de la Ley 99 de 1993, y el artículo 13 de la Ley 768 de 2002, elaborar, revisar y actualizar en los municipios de su jurisdicción con poblaciones mayores de cien mil (100.000) habitantes, mapas de ruido ambiental para aquellas áreas que sean consideradas como prioritarias. En cada uno de estos municipios, la elaboración del primer estudio y sus respectivos mapas de ruido se deben efectuar en un período máximo de cuatro (4) años, contados a partir de la entrada en vigencia de la presente resolución. Los estudios y mapas de ruido de los municipios mayores de cien mil (100.000) habitantes se deben revisar y actualizar periódicamente cada cuatro (4) años"*.

4. INTRODUCCIÓN

La contaminación acústica es considerada por la mayoría de la población de las grandes ciudades como un factor medioambiental muy importante, que incide de forma principal en su calidad de vida. La contaminación ambiental urbana o ruido ambiental es una consecuencia directa no deseada de las propias actividades que se desarrollan en las grandes ciudades¹.

El término contaminación acústica hace referencia al ruido cuando éste se considera como un contaminante, es decir, un sonido molesto que puede producir efectos fisiológicos y psicológicos nocivos para una persona o grupo de personas. La causa principal de la contaminación acústica es la actividad humana; el transporte, la construcción de edificios y obras públicas, la industria, entre otras. Los efectos producidos por el ruido pueden ser fisiológicos, como la pérdida de audición, y psicológicos, como la irritabilidad exagerada.

El ruido ambiental es el ruido asociado con un ambiente determinado y suele estar compuesto de sonidos de muchas fuentes, próximas y lejanas. El presente documento contiene el informe técnico de Ruido Ambiental para el municipio de Armenia, basado en lo establecido en la Resolución del 0627 de 2006, expedida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Sostenible, dentro del cual se establecieron unas zonas prioritarias

¹: <http://www.monografias.com/trabajos/contamacus/contamacus.shtml#ixzz2r8fz9fUn>

para realizar los monitoreos como: zona centro, zona del bosque, el barrio Granada, la carrera 14 desde la calle 23 a la 22N y la carrera 19 desde la calle 22N a la 50, dichos monitoreos se realizaron en el último trimestre del año 2013 y la interpretación de los datos de los 70 puntos de monitoreo en horario diurno y nocturno se realizó en el primer trimestre de 2014.

Los resultados obtenidos en las mediciones de ruido ambiental a nivel urbano en las zonas prioritarias, son utilizados para el diagnóstico de los niveles de presión sonora en el ambiente, y así se tiene un soporte técnico para implementar medidas de prevención, corrección y/o mitigación como también un insumo técnico en la elaboración, desarrollo y actualización de los planes de ordenamiento territorial del municipio.

5. ANALISIS DE RESULTADOS

5.1. RESULTADOS RUIDO AMBIENTAL HORARIO DIURNO Y NOCTURNO

De acuerdo a los resultados obtenidos en los monitoreos de ruido ambiental del año 2010, 2013 Y 2018 se tiene los siguientes niveles de presión sonora, corregidos de acuerdo al anexo 2 de la Resolución 0627 de 2006, para los horarios diurnos y nocturnos:

TABLA No. 1 RESULTADO DIURNO Y NOCTURNO. Resultados corregidos en horarios diurno y nocturno para el año 2010, 2013 Y 2018-2019 comparados con la norma.

Punto	DIRECCION PUNTO DE MONITOREO	Monitoreo Diurno				Monitoreo Nocturno			
		2010	2013	2018	Norma	2010	2013	2018 y 2019	Norma
1	Carrera 11 calle 25 Esquina	75,6	75,3	72,5	70	72,1	67,8	66,1	55
2	Carrera 11 Calle 19	75,7	76,1	72,5	70	72,1	70,9	72,6	55
3	Carrera 11 Calle 17 Separador Vía B/ Guayaquil	73,5	71,7	70,6	70	73,7	67,5	63,6	55
4	Calle 10 Carrera 12	74,8	69,5	72,8	70	69	60,4	85,3	55
5	Carrera 13 Calle 7	71,9	68,3	72,2	70	58,8	52	58,7	55
6	Carrera 14 Calle 26	79	75,8	73,2	70	74,7	70	69,7	55
7	Carrera 14 Calle 22	72,6	68,9	72,1	70	71,9	67,1	71,8	55
8	Carrera 14 Calle 17	70,5	69,4	67,4	70	65,1	65,4	56,1	55
9	Carrera 14 Calle 12 Esquina Parque Sucre	75,3	72,4	73,4	70	57,4	63,5	65,5	55
10	Carrera 15 Calle 9	78,4	73,3	67,9	70	74,1	70,2	65,2	55
11	Carrera 14 Calle 4A Frente a la Gran Colombia	79,6	70,4	74,8	70	70,7	68,4	65,6	55
12	Carrera 16 Calles 25 y 25	69,5	63,3	71,1	70	75,9	71,5	62,7	55
13	Carrera 16 Calle 21	75,3	71,8	72,3	70	69,8	67,3	71,0	55
14	Carrera 16 Calle 15 CAM	69,2	70,4	69,5	70	62,8	61,3	65,6	55
15	Carrera 16 Calles 11 y 12	70,1	66,6	75,2	70	61,6	61,5	65,9	55
16	Carrera 16 Calle 6 B/Galán	72,2	65,3	70,6	70	68,1	59,7	64,2	55
17	Calle 2 Carrera 17 Av. Las Palmas	76,8	69,9	73	65	66,5	68,1	69,7	50
18	Carrera 19 Calle 22 Taxis y Autos Pava	79	74,2	73,7	70	72,2	71,5	64,6	55
19	Carrera 19 Calles 16 y 17	77,1	72,5	72,7	70	72,9	64	62,3	55
20	Carrera 19 Calle 13 Esquina La Mazda	79,7	74,9	74,3	70	72	67,7	71,4	55

Punto	DIRECCION PUNTO DE MONITOREO	Monitoreo Diurno				Monitoreo Nocturno			
		2010	2013	2018	Norma	2010	2013	2018 y 2019	Norma
21	Carrera 19 Calles 8 y 9 Frente Energiteca	78,4	68,9	70,1	70	67,5	72	63,8	55
22	Carrera 19 Frente Fereautos sentido Norte sur	72	70,8	69,4	70	74,2	68,1	62,6	55
23	Carrera 18 Calle 31	75,3	73,1	73,7	70	69,7	74,9	67,3	55
24	Carrera 19A Calle 31 Vía Montenegro	72,2	71,2	74,5	70	69,4	69,5	75,6	55
25	Carrera 20A Calle 25 Parte Posterior Hierros de Occidente	74,2	73,1	75,1	70	66,6	65,9	63,6	55
26	Carrera 21 Calle 20	70,6	67,7	65,9	70	68,8	72,8	63,0	55
27	Carrera 21A Calles 13 y 14	74,3	70,1	71,4	70	67,7	62,1	61,4	55
28	Carrera 21 Calle 11	73,9	66,8	71	70	57,9	62,2	65,5	55
29	Carrera 21 Calle 2 Av. Las Palmas	73,7	67,8	75,8	70	64,3	64,2	64,4	55
30	Carrera 19 Frente Conjunto Residencial Bulevar Niza	77,6	69,9	73,9	65	71,2	65	70,0	50
31	Carrera 23 Calle 22 Sentido Vial Sur Norte	75,2	71,3	71,6	70	73,1	67,3	69,5	55
32	Carrera 23 Calles 17 y 18 Sentido Vial Sur Norte	77,7	72,9	72,3	70	73,9	66,6	71,8	55
33	Carrera 23 Calles 12 y 13 Sentido Vial Sur Norte	78,8	73	89	70	69,3	71	66,2	55
34	Carrera 23 Calle 11 Sentido Vial Norte Sur	73,3	78,5	71,6	70	70,4	68,1	69,7	55
35	Carrera 23 Calle 2 Sentido Vial Sur Norte	72	70,1	71,1	70	69,7	65,3	66,1	55
36	Carrera 24 Calle 20	72,8	69	70,3	70	70,1	75,2	65,4	55
37	Carrera 24 Calle 13 Frente Vivienda # 13-31 B/ Corbones	70,4	71,1	70,2	70	65,2	62	67,5	55
38	Carrera 23B Calle 11A B/Granada	68,6	71,1	70,3	70	71,5	63,4	60,4	55
39	Carrera 22A Calle 7 Taller Flota Occidental	72	75,3	70,1	65	68,4	65,5	67,0	50
40	Carrera 14 Calles 1 y 2 Separador Vial	81,7	73,8	69,9	70	73,3	71,3	72,0	55
41	Carrera 12 Calle 3 Norte B/Alcázar	63,1	66,8	64,8	55	55,3	50,7	54,7	45

Punto	DIRECCION PUNTO DE MONITOREO	Monitoreo Diurno				Monitoreo Nocturno			
		2010	2013	2018	Norma	2010	2013	2018 y 2019	Norma
42	Calle 2 Frente Conjunto Residencial La Estancia	75,4	69,9	72,2	65	68,3	66,5	69,4	50
43	Carrera 13A Calle 1 Norte Plazoleta Parque Fundadores	70,9	67,1	67,9	55	67,6	60,1	57,6	45
44	Calle 4 Norte Carrera 13 Frente Colegio Corporación Alexander Von Humboldt	69,4	64,5	62	55	63,4	50,3	52,2	45
45	Carrera 14 Frente Café Gourmet	75,8	82,7	66,3	70	76,7	71,1	59,4	55
46	Carrera 13 Calle 9A Norte	66,7	70,4	72,3	70	61,9	66,4	55,4	55
47	Carrera 10 Calle 14 Norte	65,3	65	62	65	59,3	51,7	50,1	50
48	Carrera 15 Calle 4 Norte	70,1	71,5	65,9	70	57,1	62,9	59,8	55
49	Carrera 15 Calle 8 Norte	71,5	75	61,4	65	63,5	62,2	63,0	50
50	Carrera 14 Calles 13 y 14 Norte	79,2	73,9	70	70	71,3	70,7	73,6	55
51	Calle 17 Norte Carrera 11 Frente CRUE	68,2	62	63,2	65	63,8	51,5	62,8	50
52	Calle 10 Norte Carrera 17A Edif. Veraneras	75,1	73,2	67,4	65	64	58,6	64,8	50
53	Carrera 15 Calle 11 Norte	72,1	70,5	66,7	65	54,7	66,3	54,3	50
54	Carrera 14 Calle 15 Norte Frente # 15-41	79,4	72,8	74,3	70	68,6	64,6	75,2	55
55	Carrera 14 Calle 19 Norte Bahía Vehicular	75,1	71,5	74,5	70	70,3	63,6	73,0	55
56	Carrera 14 Calle 20 Norte Separador	76,3	71,6	74,7	70	74	66,7	69,8	55
57	Carrera 14 Calle 26 Norte Parque Aborigenes	76,5	70,1	66,2	70	64,2	62,2	61,0	55
58	Calle 22 Norte Carrera 17	69,9	67,7	65,3	65	63,5	62,1	56,6	50

Punto	DIRECCION PUNTO DE MONITOREO	Monitoreo Diurno				Monitoreo Nocturno			
		2010	2013	2018	Norma	2010	2013	2018 y 2019	Norma
59	Calle 19 Norte Carrera 17 Frente Conjunto Residencial Tulipanes	73	67,5	70,4	65	79,6	66,8	66,8	50
60	Calle 19 Norte carreras 15 y 17 Entrada B/Laureles	70,6	67,7	64,3	70	70,3	68,5	65,7	55
61	Carrera 19 Calle 5 Norte Frente Coliseo del Café Sentido Vial Norte Sur	75,5	74,3	71,6	65	77,6	70,5	67,8	50
62	Carrera 19 Calle 9 Norte Frente Colegio INEM Sentido Vial Norte Sur	77,1	72,9	64,6	65	75,3	70,3	68,6	50
63	Calle 10 Norte Carrera 18 Torres de Providencia	71,1	74,8	61,9	65	63	65,6	55,3	50
64	Carrera 19 100 Mts antes del colsubsidio Proviteq Sentido Vial Sur Norte	75,9	72,9	76,3	65	74,1	65,6	67,4	50
65	Carrera 19 Calle 19 Norte CRQ Sentido Vial Norte Sur	72,7	69,1	70,9	65	72,6	82,5	60,7	50
66	Carrera 19 Calle 24 Norte Vial Norte Sur	76,1	68,8	73,1	65	67,2	69,2	69,6	50
67	Carrera 19 Calle 34-35 Frente terminal	NA	80,5	76,1	70	NA	74	73,8	55
68	Carrera 19 calle 40	NA	73,8	78,9	70	NA	73,3	70,7	55
69	Carrera 19 Calle 47 – 48	NA	73,3	73,7	70	NA	72,2	68,2	55
70	Glorieta tres esquinas	NA	72,8	70,9	70	NA	66,7	73,2	55
71	Carrera 19 Norte Inter Plaza	NA	NA	64,8	70	NA	NA	60,9	55
72	carrera 19 calle 31 Norte Edificio torre verde	NA	NA	71,2	70	NA	NA	68,5	55

En cuanto al cumplimiento normativo, se tiene que para el horario diurno solamente el 22,2 % de los datos se encuentran dentro del rango permisible en la normativa ambiental resolucio 0627 de 2006 tabla 1, de acuerdo al sector a que pertenece, para el horario nocturno el resultado es minimo en cuanto al cumplimiento con un 1,4%.

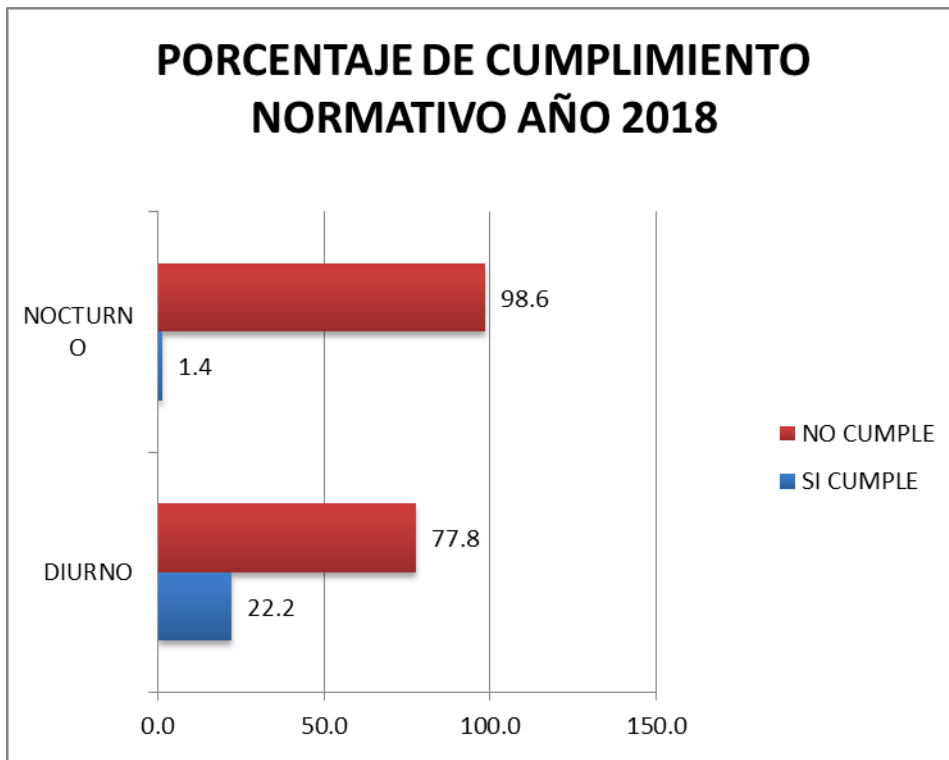


Grafico 01. Porcentaje de cumplimiento normativo horarios diurno y nocturno año 2018-2019.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el año 2018 par el horario diurno, el 68.1% de los datos obtenidos se encuentran entre el rango de los 70 a 79.9 db (A), y el resto se encuentra distribuido entre los rangos 60 a 69.9 db (A) con el 30.6% y solamente en el rango 80 a 89.9 db (A) es el 1.4%. Para el horario nocturno se empiezan a ver los rango entre 50 a 59,9 db (A), con un 16.7%, y el mayor porcentaje se obtuvo entre el rango entre 60 a 69.9 db (A), con un 62.5% y por ultimo los rangos 70 a 79.9 db (A), con un 19.4% y entre 80 a 89.9 db (A), con un 1,4%.

Como se puede observar coinciden con los rango entre 80 a 89.9 como el de menor presencia tanto para horario diurno como nocturno, sin embargo para el horario diurno los rangos entre 70 a 79.9 db (A), ocupan el mayor porcentaje y para horario diurno a pesar que disminuye el rango con mayor presencia 60 a 69.9 db (A), estos datos se encuentran por encima de los estandares establecidos en cada horario para una zona residencial.

Asi las cosas el promedio para el horario diurno año 2018 fue de 70.8 db (A), en el año 2013 fue de 71.1 db (A), se puede ver que entre los años 2013 y 2018 no hay una diferencia significativa en estos años, como si lo hubo en el año 2010, con un promedio de 76,0 db (A). Para el año 2018-2019 en horario nocturno fue de 65.6% año, comparado con el año 2013 fue de 66.0 db (A), igual que para el horario diurno no existe una diferencia significativa en los datos obtenidos, como si lo hubo en el año 2010 que fue de 70.4 db (A).

Lo anterior, puede explicarse como que las temperaturas y la humedad relativa presentadas en los años 2013 y 2018 en el tiempo de monitoreo, fueron más bajas que en el año 2010, lo cual podría atenuar el ruido.

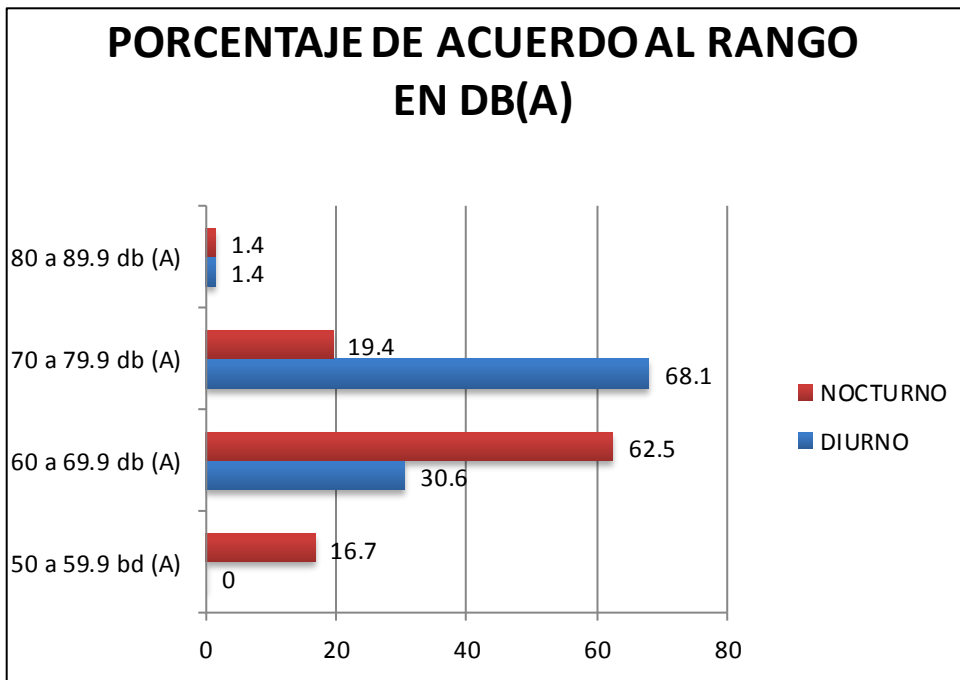


Grafico 02. Porcentaje de datos de acuerdo al rango en dB(A) para horario diurno y nocturno.

6. MAYOR NIVEL DE PRESIÓN SONORA DIURNA Y NOCTURNA

En el año 2018 horario diurno, el punto de monitoreo número 33, ubicado en la Carrera 23 Calles 12 y 13 Sentido Vial Sur Norte **fue el que presentó el mayor nivel sonoro**, con 89.0 dB (A), este punto dio tan alto debido a un alto flujo vehicular, endonde se escucharon pitos, sirena y frenos.

En el año 2013 horario diurno, el punto de monitoreo número 45, ubicado en la Carrera 14 Frente Café Gourmet, **fue el que presentó el mayor nivel sonoro**, con 82.5 Db (A).

En el año 2010, horario diurno el punto número 40, ubicado en la Carrera 14 calle 1 y 2 separador vial, fue el que presentó el mayor nivel sonoro con 81,7 dB (A); estos dos (02) últimos puntos quedan en sectores cercanos, sobre la Carrera 14 y su principal característica es el alto flujo vehicular.

A pesar que para el año 2018 el punto con niveles de presión sonora mas altos no queda cerca de los sectores presentados como de mayor presion sonora en los años 2010 y 2013, hay una característica entre los tres y es el alto flujo vehicular, lo que en este tercer monitoreo se encuentra que sigue siendo una causa principal de generación de ruido al ambiente.

En el año 2018-2019, en horario nocturno, el punto número 4, ubicado en Calle 10 Carrera 12, presentó el mayor nivel sonoro, con 85.3 Db (A), encontrando que en este punto en comparación con años anteriores en donde no se había superado los 70 db (A), existe un nuevo establecimiento comercial, el cual es un lavadero de carros 24 horas, el cual pone musica a altos volúmenes.

En el año 2013 horario nocturno, el punto 23 como el de mayor presión sonora con 74.9 Db (A), ubicado en la Carrera18 - Calle 31 y en el año 2010, el punto número 59, ubicado

en Calle 19 N Carrera 17 frente al Conjunto Residencial Tulipanes, presentó el mayor nivel sonoro, con 79,6 Db (A).

Igual que en horario diurno, no se presentan coincidencias en los sitios de mayor presión sonora en el último estudio con los anteriores.

7. MENOR NIVEL DE PRESIÓN SONORA DIURNA Y NOCTURNA

Para el año 2018, en el horario diurno, el punto de monitoreo número 49, ubicado en la Carrera 15 Calle 8 Norte presenta los niveles sonoros más bajos, con 61.4 dB (A); en el año 2013, el punto de monitoreo número 51, ubicado en Calle 17 Norte - Carrera 11, frente CRUE, presenta los niveles sonoros más bajos, con 62 dB (A) y en el año 2010, el punto de monitoreo número 41, ubicado en Carrera 12 - calle 3N Barrio Alcázar, presentó los niveles sonoros más bajos, con 63,1 Db (A), lo anterior, concuerda con el uso de suelo para estos sector A. Tranquilidad y Silencio. Área del hospital San Juan de Dios y las clínicas y zona residencial, cabe anotar que estos puntos están por debajo de los límites máximos permisibles que es de 65 Db (A), de acuerdo a la Tabla 2 de la Resolución 0627.

Para el año 2018-2019, horario nocturno, el punto de monitoreo número 47, ubicado en la Carrera 10 Calle 14 Norte presenta los niveles sonoros más bajos, con 50.1 Db (A), en el año 2013, el punto de monitoreo número 44, ubicado en la Calle 4 Norte carrera 13, presenta los niveles sonoros mas bajos con 50,3 Db (A) y en el año 2010, el punto de monitoreo 53, ubicado en Carrera 15 Calle 11 Norte, con 54,7 Db (A), A pesar que estosE puntos presentan los niveles mas bajos de presión sonora, estos se encuentran sobrepasando los límites máximos permisibles establecidos en la Tabla 1.

COMPARACIÓN MONITOREOS DIURNO Y NOCTURNO

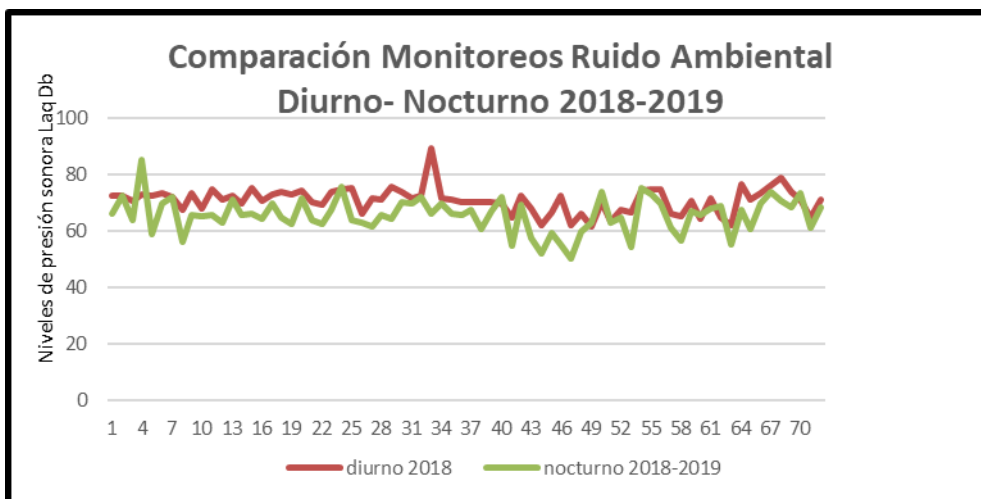


Grafico 03. Comparación de Ruido Ambiental Diurno con Nocturno Año 2018.

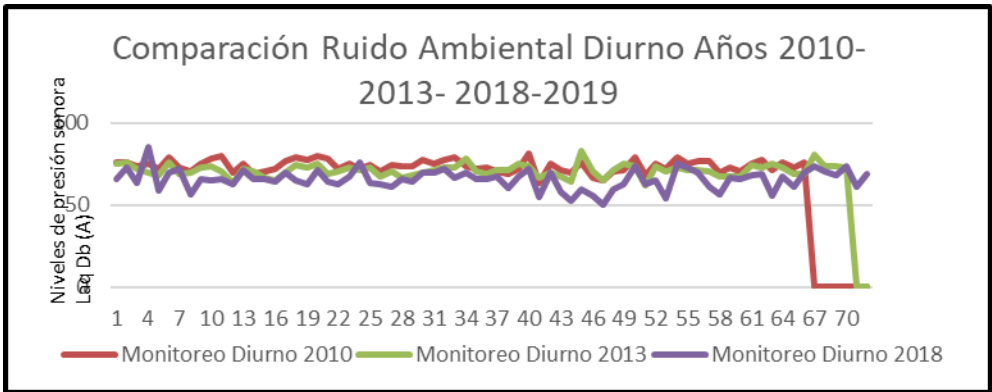


Grafico 04. Comparación de Ruido Ambiental Diurno - Años 2010-2013-2018

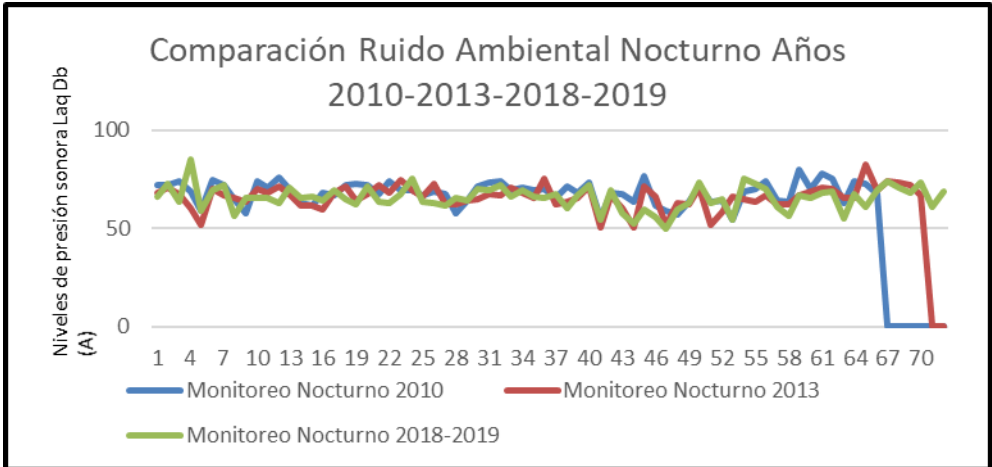


Grafico 05. Comparación de Ruido Ambiental Nocturno - años 2010-2013-2018

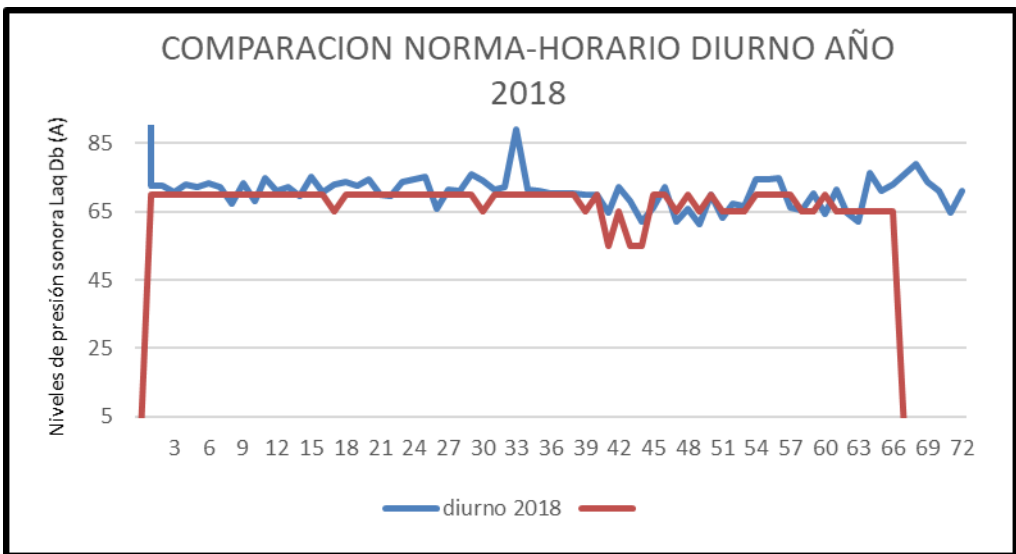


Grafico 06. Comparación resultados de niveles de Ruido Ambiental Diurno con correcciones VS Norma.

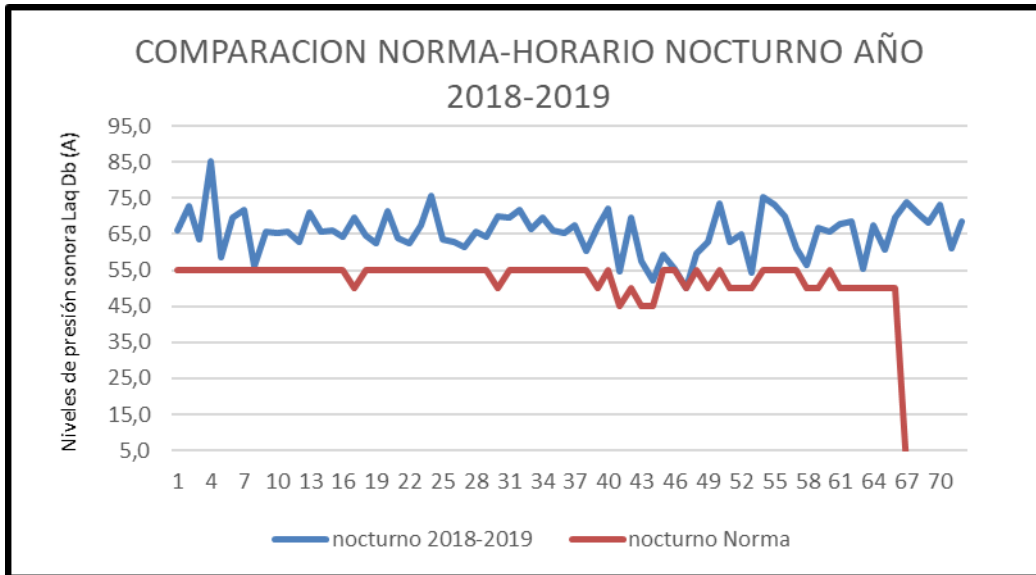


Grafico 07. Comparación resultados de niveles de Ruido Ambiental Nocturno con correcciones VS Norma.

8. PARQUE AUTOMOTOR

Los datos referidos al conteo de vehículos efectuados en cada sitio de monitoreo fueron relacionados en una tabla donde se especifica: su ubicación y los totales de número de vehículos que transitaron por el sitio en el momento del monitoreo. Es preciso resaltar que en esta tabla se incluye la totalidad de vehículos que transitan por el sector, sin diferenciar la dirección de tránsito la cual fue remitida en cada formato de campo.

Se establecieron cuatro (04) tipos de vehiculos para realizar el conteo: Automóviles, moto-motocarros, bus-buseta y volqueta-camión-tractomula. El conteo total de vehículos de la jornada diurna fue 74.502 para todos los puntos de muestreo evaluados. El tipo de vehículo que más transita por la ciudad son los automóviles, con 52,6%, seguido de moto-motocarros con un 39,5%, para la jornada nocturna se tiene un total de 27,586 vehiculos que transitaron, de los cuales un 48,6% fueron automoviles y seguido tambien de moto-motocarros con un 46,6%, en ambos horarios se presento el mismo comportamiento, siendo muy similares los porcentajes de transito de automoviles y motos. Comparado con el año 2013 y 2010 también el vehículo más transitado fueron los automoviles seguidos de motos.

Tanto para el horario diurno como nocturno, el punto número 67, fue el de mayor circulación con 4.411 y 2947 vehículos, respectivamente, el cual está ubicado en carrera 19 calle 34-35 frente terminal de transporte, sobre una de las arterias principales de la ciudad, un sector en donde se encuentran ubicados establecimientos comerciales de bajo y medio impacto y por su condicion de terminal de transporte con un gran flujo vehicular, los puntos de menor flujo en horario diurno fueron los puntos 63 y 57, ubicados calle 10 norte carrera 18 torres de providencia y parque aborigenes carrera 14Norte calle 26, respectivamente, con 8 vehiculos en ambos casos, dos sectores residenciales, con poco comercio nocturno y bajo flujo vehicular. Para el horario nocturno se presenta una situación similar con los puntos 63 y 57 como de menor flujo vehicular con 5 y 4 vehiculos, respectivamente.

A continuación se evidencian las gráficas del horario diurno, nocturno y la comparación en ambos horarios

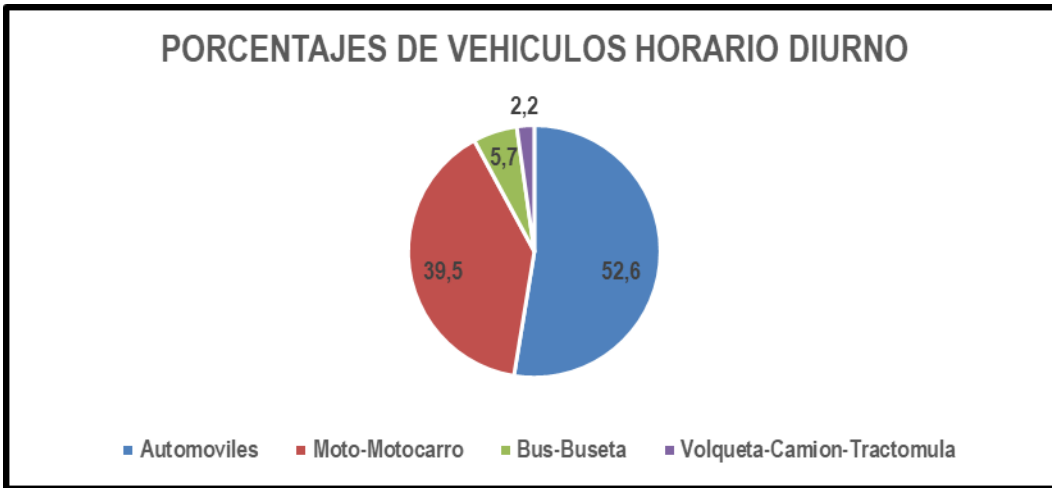


Grafico 08. Porcentaje del parque automotor en horario diurno

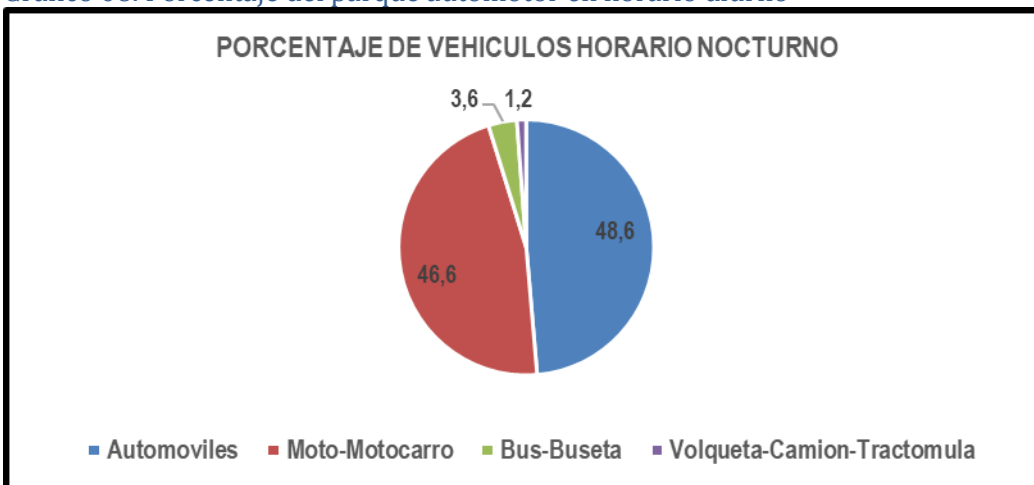


Grafico 09. Porcentaje del parque automotor en horario nocturno

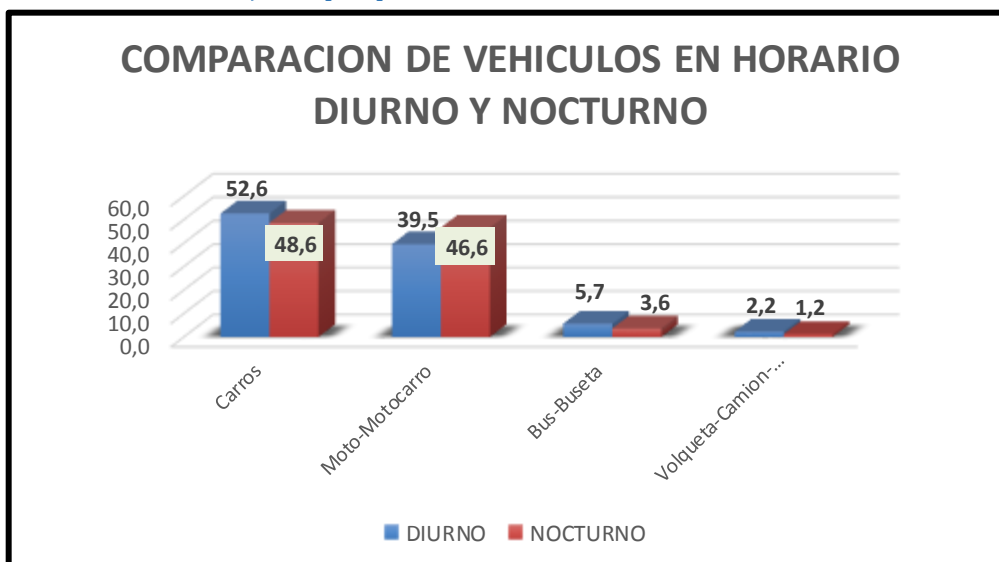


Grafico 10. Comparación de la cantidad de vehículos en los horarios diurno-nocturno

Al comparar los puntos de monitoreo que dieron los máximos y mínimos, tanto en niveles sonoros como número de vehículos transitados en cada punto, se observó, que a pesar de no haber coincidencias entre los datos de mayores niveles sonoros, con los de mayor número de vehículos transitados o viceversa, los niveles de presión sonora máximos si se encuentran directamente relacionados con los mayores números de vehículos, lo que se concluye que los vehículos automotores presentan un gran influencia de ruido ambiental en la ciudad, especialmente para los puntos 33 en horario diurno y 40 en horario nocturno.

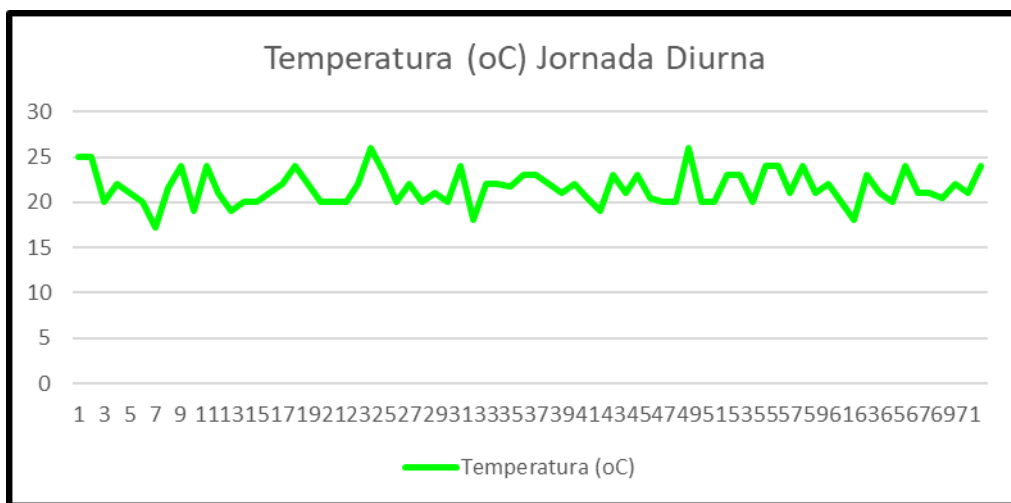
9. DATOS METEREOLÓGICOS HORARIO DIURNO-NOCTURNO

Los datos meteorológicos de temperatura y velocidad del viento, pueden tener relación con los niveles sonoros, cuando los rayos curvados ascendentes como en la propagación ascendente o con gradiente de temperatura, característico de los días soleados, no reducen el rendimiento acústico de una barrera. Sin embargo, los rayos curvados descendentes, como sucede en la propagación descendente o las inversiones de temperatura habituales durante la noche, reducen la pérdida de la barrera. Esta reducción varía con la distancia de propagación (1995. Mc Graw –Hill).

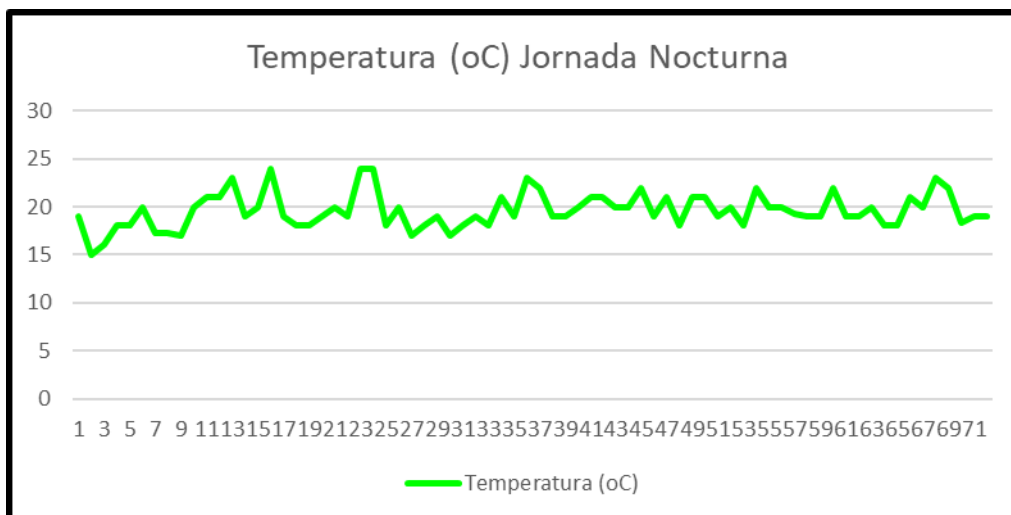
Los datos meteorológicos se tomaron en los días de monitoreo, en épocas secas, sin presencia de lluvia o piso húmedo.

En los promedios de los datos meteorológicos, para el horario de las 3 a las 5 p.m., se registran los promedios de 21.5°C, con un promedio de humedad relativa de 53.2%.

Los promedios de velocidades del viento se registraron en el horario entre 3 a 5 p.m., con 2.1 m/seg, la dirección de viento predominante en este periodo fue NORTE y en el horario nocturno entre las 9 p.m. a las 01 a.m. con un promedio de 0,9 m/seg, la dirección de viento predominante en este periodo SUR



Gráfica. 11. Promedio de Datos de Temperatura horario diurno



Gráfica. 12. Promedio de Datos de Temperatura horario nocturno

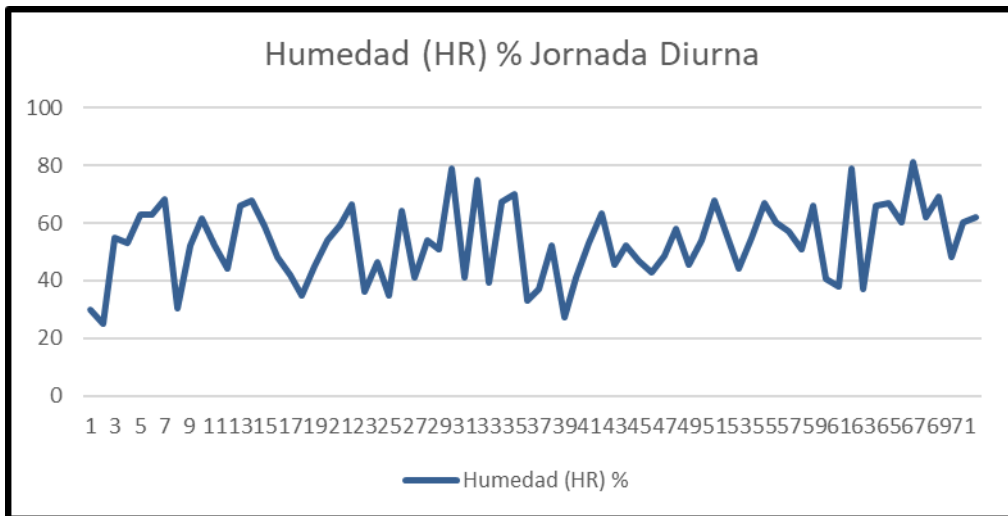


Gráfico 13. Promedio de humedad relativa horario diurno

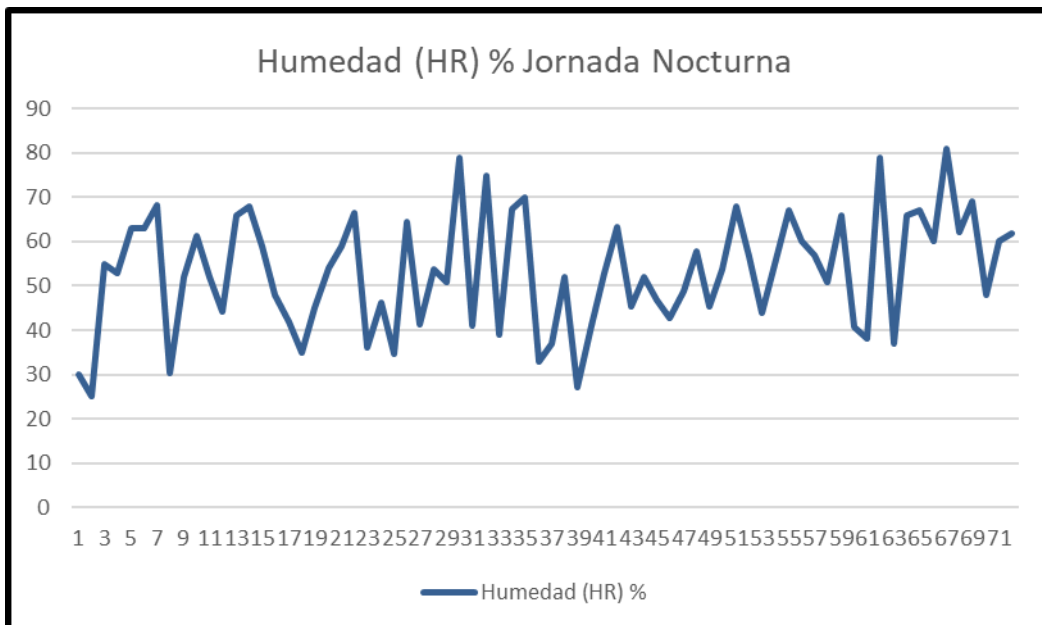


Gráfico 14. Promedio de humedad relativa horario nocturno

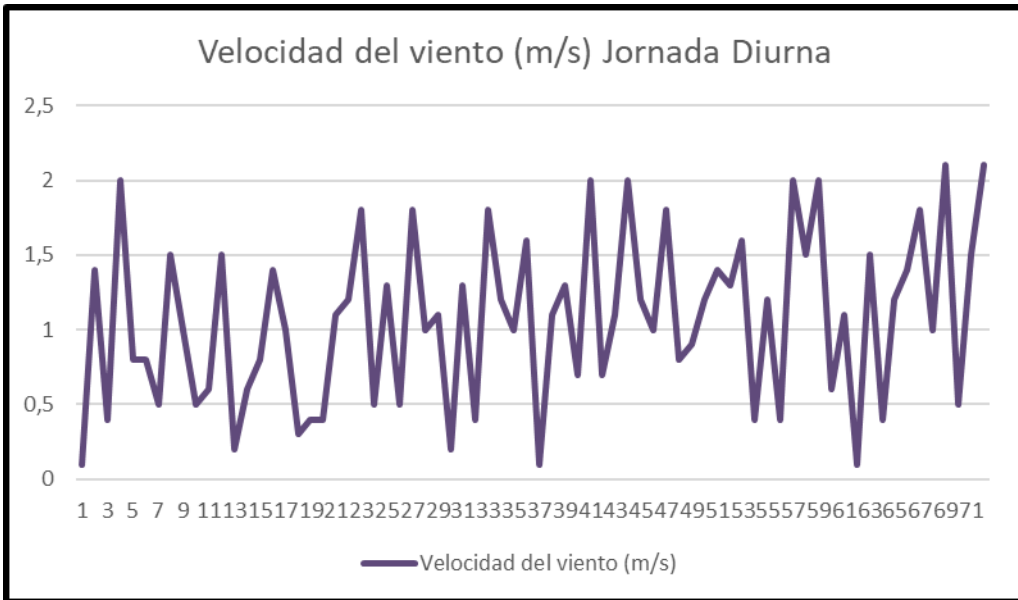


Grafico 15. Promedio de velocidad del Viento horario diurno

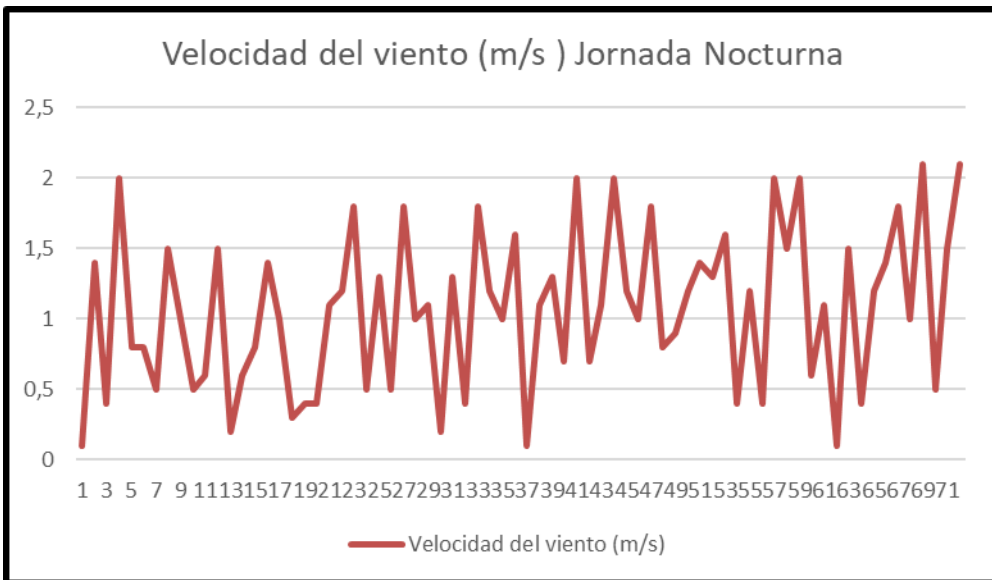


Grafico 16. Promedio de velocidad del Viento horario nocturno

10. CONCLUSIONES

Así como en los años 2010, 2013 y 2018, el mayor impacto sonoro proviene fundamentalmente de los aportes de ruido de las fuentes móviles que conforma la malla vial de la ciudad de Armenia, especialmente donde se concentra o donde transita el mayor número de vehículos; adicionalmente, es fundamental considerar la composición vehicular, capacidad de carga de los vehículos que transitan por ella, la pendiente de la vía, el estado y la extensión de esta (a mayor longitud, más áreas de afectación comunitaria). Además, de considerar que la Ciudad de Armenia, es el centro poblado de mayor movimiento vehicular en el departamento del Quindío y de ejes viales más consolidados (vías con mayor afluencia vehicular y de consolidación como red vial).

El estado del terreno y el tipo de suelo presentan alta influencia en las mediciones, en primera instancia al variar la capacidad de absorción y al presentarse cambios bruscos de velocidad en vehículos que generan aumento de los niveles de presión sonora.

El flujo vehicular está sujeto al ordenamiento de las vías, el mayor flujo vehicular se presenta en vías arterias y vías principales de gran conectividad y cercanas a áreas de interés público.

Tanto para el horario diurno como nocturno, el tipo de vehículo que más transita por la ciudad son los automóviles, seguido por las motocicletas. El ruido en los automóviles se encuentra asociado al uso de bocinas, música, velocidad, estado de la vía, los resaltos en las avenidas, tipo de frenos y el estado técnico- mecánico del vehículo. A pesar de esto, los buses con un (5.7% diurno y 3,6% nocturno) y los camiones con (2,2 % diurno y 1,2% nocturno) presentan un menor porcentaje de circulación, pero generan mayor contaminación acústica por sus características particulares como: propulsión, frenos de aire, ruido de motor, resaltos en la vía y bocinas que los automóviles.

Cabe anotar que el municipio de Armenia con el proyecto de Amable se encuentra realizando obras en algunas vías como la carrera 19 con calle 9 y el sector del centro por cambio de pavimento, construcción de andenes, entre otros, lo que ha generado cambios en el flujo vehicular, cambio de sentido de las vías, cierre de vías, provocado en puntos que en el año 2014 no fueron los de mayor presión sonora, para el año 2018, se presente una situación diferente.

También se registró otra situación, en puntos donde la presión sonora ha aumentado en comparación con el año 2014, se presentan construcciones nuevas, en donde el ruido de dichas construcciones ha ocasionado un aumento en el ruido ambiental del sector, situaciones que son temporales, pero que sin embargo se encuentran causando una afectación para la población, también se presentaron nuevos lavaderos de carros, los cuales ponen música a altos volúmenes y por otro lado están los establecimientos comerciales de alto impacto que no cuentan con acciones ni obras de insonorización.

Los trayectos viales de mayor impacto en la Ciudad de Armenia, corresponden a:

Carrera 14 con valor promedio (diurno 71.4dB(A) y en nocturno 67,72 dB(A)).
Carrera 19 con valor promedio (diurno 72.26dB(A) y en nocturno 67.76dB(A)).

Esta situación se aprecia con mayor detalle en los mapas de comportamiento de la emisión sonora, el cual se visualiza entre los 70-79 y 60-69 decibeles; la mayoría de los puntos de monitoreo lo que corresponde a los colores carmín y rojo lila, respectivamente, que se extienden longitudinalmente por las principales ejes viales y se acentúan en algunas intersecciones que señalan un color azul oscuro con niveles mayores a 80 dB(A).

El comportamiento de la emisión sonora en estos ejes viales, horario nocturno en el mapa, se muestra igualmente un importante impacto, pero con unos rangos un poco inferiores, consecuente al menor flujo vehicular, disminuyendo gráficamente el número de intersecciones de color azul.

Al comparar los resultados en el horario diurno y nocturno con la tabla 1, Resolución 0627 de 2006, encontramos que el 77.8% y 98.6%, respectivamente de los puntos de monitoreo no cumplen con los niveles máximos permisibles, presentándose un panorama negativo del estado actual del ambiente acústico del municipio de Armenia.

Las áreas con mayor frecuencia se encuentran en el rango entre 70-79.9 dB, correspondiente al 68.1% de los datos, para el horario diurno y el rango entre 60-69.9 dB, correspondiente al 62.5% de los datos, para el horario nocturno.

Los sitios de muestreo para el horario diurno y nocturno que presentan los niveles sonoros más bajos son los puntos número 49, ubicado en Carrera 15 calle 8 Norte y punto 47, ubicados en la Carrera 10 Calle 14 Norte, respectivamente, las que corresponden a Sectores de tranquilidad y ruido moderada. Zona residencial.

Las fuentes fijas de mayor emisión, corresponden a las actividades de entretenimiento y diversión, especialmente en horario nocturno y otras fuentes que ameritan ser reconocidas y valoradas por sus niveles corresponden a las actividades de Comercio y Servicio, donde sobresalen los aportes de establecimientos con (parlantes y amplificadores de sonido), especialmente para el horario diurno.

El inventario general de las fuentes fijas de emisión señala que el mayor porcentaje de fuentes emisoras corresponde a la actividad de entretenimiento y diversión, especialmente, discotecas, tiendas y bares en algunas zonas, sin embargo se ha realizado adecuaciones en algunos establecimientos, aunque siguen trabajando a puerta abierta en su mayoría, con confinamiento parciales. Así mismo, emplean equipos de sonido a alto volumen, amplificadores en el exterior con volúmenes que inciden en forma significativa en el ambiente sonoro de las diferentes poblaciones.

11. RECOMENDACIONES

Adoptar los mapas de ruido ambiental diurno y nocturno para la ciudad de Armenia, con una con administrativo.

Involucrar a las diferentes dependencias de la autoridad municipal como (Secretaría de Gobierno, Secretaría de Tránsito y Transporte, Secretaría de Salud, Oficina de Planeación Municipal, Policía Nacional, Policía de Carreteras, entre otras) para establecer y ejecutar el Plan de Descontaminación por Ruido del Municipio de Armenia en las áreas determinadas en el estudio, referido en el artículo 25 de la Resolución 0627 de 2006.

Diseñar un programa de educación y sensibilización de la población, en el cual se identifique el ruido como un agente contaminante y se socialicen mecanismos para su mitigación a nivel domiciliario, escolar, comercial, industrial y en concentraciones nocturnas de público.

Diseñar campañas educativas para los conductores de vehículos, con el fin de disminuir el uso del pito a solo emergencias, el uso de aditamentos como: resonadores y sirenas, mantener su vehículo en buen estado técnico-mecánico, mantenimientos preventivos de sistema silenciador, no transitar con el radio del vehículo con altos niveles sonoros.

Involucrar el estudio y los mapas de ruido en los planes de ordenamiento territorial, con el fin de su revisión y ajuste.

Fortalecer las dependencias encargadas del tema de ruido en la ciudad, donde se atiendan las denuncias de los ciudadanos y se formulen mecanismos de control, seguimiento, evaluación y monitoreo de las fuentes de ruido tanto fijas como móviles.

Los artículos 10 y 11 de la Resolución 627 de 2006 exigen realizar pruebas estáticas y dinámicas por un Centro de Diagnóstico Automotor Autorizado (CDA) para vehículos automotores y motocicletas. Sin embargo, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, no ha establecido las normas y estándares máximos permisibles de emisión de ruido para vehículos automotores y motocicletas en prueba estática. Cuando el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, expida los estándares máximos permisibles de niveles de emisión de ruido para vehículos, también deberán realizarse estas pruebas a vehículos con accesorios sonoros especiales como: vehículos distribuidores de gas propano para uso doméstico, el vehículo recolector de basura y todos los vehículos autorizados para usar sirenas y equipos de alta intensidad.

Generar un programa permanente de adecuación de las vías, con el fin de mitigar los niveles de emisión de ruido.

Realizar estudios por parte de la secretaría de tránsito y transporte de Armenia, con el fin de evaluar la incidencia de los niveles de ruido por parte de los vehículos ante el acceso a sitios con resalto y/o reductores de velocidad o vías en mal estado; que como se evidencio en el estudio generan cambios bruscos de velocidad.

Implementación de señalización vial para fuentes móviles y fijas, para control de los niveles de ruido en zonas limítrofes a edificaciones vitales (instituciones educativas, hospitales, hogares geriátricos, entre otros), que requiera una reducción de presión sonora.

Ejecutar por parte de la CRQ la Estrategia de Educación Ambiental En Contaminación del Aire y Ruido "*Educar Para Vivir Sin Ruido Ni Contaminación Del Aire*", la cual hace parte integral de la política de educación ambiental que adopto la CRQ. Dicha estrategia tiene 4 espacios pedagógicos que tienen como objetos Brindar espacios de formación a los actores involucrados en los temas de emisiones atmosféricas y ruido del departamento, mediante espacios pedagógicos; Disminuir los niveles de emisiones atmosféricas y ruido mediante la realización de capacitaciones a los comerciantes del departamento; Generar sensibilización a la comunidad en general por medio de actividades lúdicas en los municipios del departamento y Celebración de las fechas relacionadas con los temas de emisiones atmosféricas y ruido, de acuerdo al calendario ambiental oficial.