

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

**RESULTADOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE LOS MAPAS DE  
RUIDO AMBIENTAL PARA EL MUNICIPIO DE ARMENIA, DEPARTAMENTO  
DEL QUINDIO**

**GRUPO DE TRABAJO DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO**

**MARIA FERNANDA LOPEZ SIERRA  
PROFESIONALES ESPECIALIZADA**

**ROBERTO CARLOS CORREA PALACIO  
PERSONAL DE APOYO**

**ARMENIA, DICIEMBRE 2010**

## INTRODUCCION

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 para realizar los monitoreos como la zona centro, la zona del bosque, el barrio el granada, la carrera 14 y la carrera 19 y se realizaron los monitoreos entre los meses de enero y julio de 2010.

Los resultados obtenidos en las mediciones de ruido ambiental a nivel urbano en las zonas prioritarias, son utilizados para el diagnostico 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.

## 1. RESULTADOS

### 1.1 RESULTADOS RUIDO AMBIENTAL HORARIOS DIURNOS- NOCTURNOS

De acuerdo a los resultados obtenidos en los monitoreos de ruido ambiental se tiene los siguientes niveles de presión sonora corregidos para los horarios diurnos y nocturnos:

TABLA 01. Resultados corregidos en horarios diurnos y nocturno

puntos de monitoreo	Direcciones	Laeqt db (A) diurno	Laeqt db (A) nocturno
1	Carrera 11 calle 25 Esquina	75,6	72,1
2	Carrera 11 Calle 19	75,7	72,1
3	Carrera 11 Calle 17 Separador B/ Guayaquil	73,5	73,7
4	Calle 10 Carrera 12	74,8	69
5	Carrera 13 Calle 7	71,9	58,8
6	Carrera 14 Calle 26	79	74,7
7	Carrera 14 Calle 22	72,6	71,9
8	Carrera 14 Calle 17	70,5	65,1
9	Carrera 14 Calle 12 Esquina Parque Sucre	75,3	57,4
10	Carrera 15 Calle 9	78,4	74,1
11	Carrera 14 Calle 4A Frente a la Gran Colombia	79,6	70,7
12	Carrera 16 Calles 25 y 25	69,5	75,9
13	Carrera 16 Calle 21	75,3	69,8

14	Carrera 16 Calle 15 CAM	69,2	62,8
15	Carrera 16 Calles 11 y 12	70,1	61,6
16	Carrera 16 Calle 6 B/Galán	72,2	68,1
17	Calle 2 Carrera 17 Av. Las Palmas	76,8	66,5
18	Carrera 19 Calle 22 Taxis y Autos Pava	79	72,2
19	Carrera 19 Calles 16 y 17	77,1	72,9
20	Carrera 19 Calle 13 Esquina La Mazda	79,7	72
21	Carrera 19 Calles 8 y 9 Frente Energética	78,4	67,5
22	Carrera 19 Frente Fereautos sentido Norte sur	72	74,2
23	Carrera 18 Calle 31	75,3	69,7
24	Carrera 19A Calle 31 Vía Montenegro	72,2	69,4
25	Carrera 20A Calle 25 Parte Posterior Hierros de Occidente	74,2	66,6
26	Carrera 21 Calle 20	70,6	68,8
27	Carrera 21A Calles 13 y 14	74,3	67,7
28	Carrera 21 Calle 11	73,9	57,9
29	Carrera 21 Calle 2 Av. Las Palmas	73,7	64,3
30	Carrera 19 Frente Conjunto Residencial Bulevar Niza	77,6	71,2
31	Carrera 23 Calle 22 Sentido Vial Sur Norte	75,2	73,1
32	Carrera 23 Calles 17 y 18 Sentido Vial Sur Norte	77,7	73,9
33	Carrera 23 Calles 12 y 13 Sentido Vial Sur Norte	78,8	69,3
34	Carrera 23 Calle 11 Sentido Vial Norte Sur	73,3	70,4
35	Carrera 23 Calle 2 Sentido Vial Sur Norte	72	69,7
36	Carrera 24 Calle 20	72,8	70,1
37	Carrera 24 Calle 13 Frente Vivienda # 13-31 B/ Corbones	70,4	65,2
38	Carrera 23B Calle 11A B/Granada	68,6	71,5
39	Carrera 22A Calle 7 Taller Flota Occidental	72	68,4
40	Carrera 14 Calles 1 y 2 Separador Vial	81,7	73,3
41	Carrera 12 Calle 3 Norte B/Alcazar	63,1	55,3
42	Calle 2 Frente Conjunto Residencial La Estancia	75,4	68,3
43	Carrera 13A Calle 1 Norte Plazoleta Parque Fundadores	70,9	67,6
44	Calle 4 Norte Carrera 13 Frente Colegio Descanso de Mama	69,4	63,4
45	Carrera 14 Frente Café Gourmet	75,8	76,7
46	Carrera 13 Calle 9A Norte	66,7	61,9
47	Carrera 10 Calle 14 Norte	65,3	59,3
48	Carrera 15 Calle 4 Norte	70,1	57,1
49	Carrera 15 Calle 9 Norte 70 Mts Antes de La Registraduría	71,5	63,5
50	Carrera 14 Calles 13 y 14 Norte	79,2	71,3
51	Calle 17 Norte Carrera 11 Frente CRUE	68,2	63,8
52	Calle 10 Norte Carrera 17A Edif. Veraneras	75,1	64
53	Carrera 15 Calle 11 Norte	72,1	54,7

54	Carrera 14 Calle 15 Norte Frente # 15-41	<b>79,4</b>	<b>68,6</b>
55	Carrera 14 Calle 19 Norte Bahía Vehicular	<b>75,1</b>	<b>70,3</b>
56	Carrera 14 Calle 20 Norte Separador	<b>76,3</b>	<b>74</b>
57	Carrera 14 Calle 23 Norte Frente a Popsy	<b>76,5</b>	<b>64,2</b>
58	Calle 22 Norte Carrera 17	<b>69,9</b>	<b>63,5</b>
59	Calle 19 Norte Carrera 17 Frente Conjunto Residencial Tulipanes	<b>73</b>	<b>79,6</b>
60	Calle 19 Norte carreras 15 y 17 Entrada B/Laureles	<b>70,6</b>	70,3
61	Carrera 19 Calle 5 Norte Frente Coliseo del Café Sentido Vial Norte Sur	<b>75,5</b>	<b>77,6</b>
62	Carrera 19 Calle 9 Norte Frente Colegio INEM Sentido Vial Norte Sur	<b>77,1</b>	<b>75,3</b>
63	Calle 10 Norte Carrera 18 Torres de Providencia	<b>71,1</b>	<b>63</b>
64	Carrera 19 100 Mts antes del Superinter Proviteq Sentido Vial Sur Norte	<b>75,9</b>	<b>74,1</b>
65	Carrera 19 Calle 19 Norte CRQ Sentido Vial Norte Sur	<b>72,7</b>	<b>72,6</b>
66	Carrera 19 Calle 24 Norte Frente Cocina Taller Sentido Vial Norte Sur	<b>76,1</b>	<b>67,2</b>

Para el horario diurno la media es de 76,0 db(A) y el punto de monitoreo número 40, ubicado en la Carrera 14 calle 1 y 2 separador vial, es el que presenta el mayor nivel sonoro con 81,7 Db(A) y el punto de monitoreo número 41, ubicado en Carrera 12 calle 3 N Barrio Alcázar, presenta los niveles sonoros mínimos con 63,1 Db, para el horario diurno.

Para el horario nocturno la media es de 70,4 db(A) y el punto número 59, ubicado en Calle 19 N Carrera 17 frente al conjunto residencial tulipanes, es el que presenta el mayor nivel sonoro con 79,6 Db y el punto de monitoreo 53, ubicado en Carrera 15 calle 11 N, presenta los niveles mínimos con 54,7 Db.

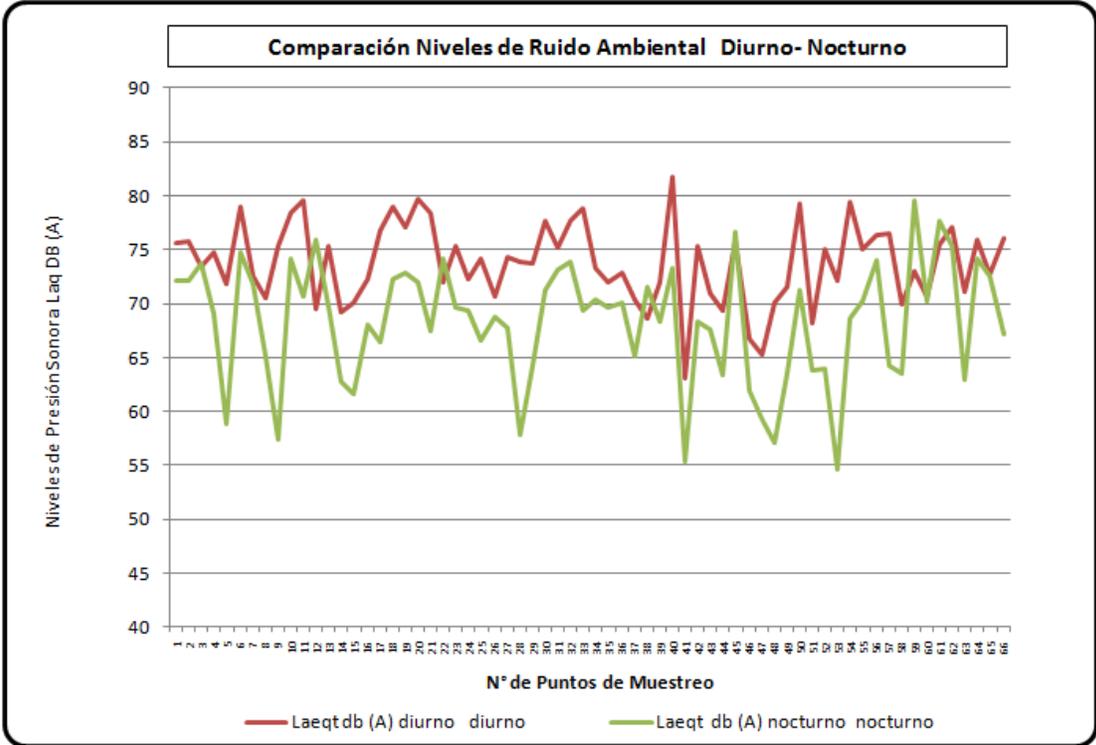
De acuerdo a lo anterior, se considera que el punto de mayor nivel sonoro en horario diurno se encuentra sobre una de las vías más transitadas de la ciudad, además de ser la salida de un puente elevado y el punto de menor nivel sonoro se encuentra ubicado en un área de colegios y clínicas, sector catalogado como de tranquilidad y silencio, a pesar de lo descrito ninguno de los dos puntos cumple con la norma.

En el horario nocturno se encontró la misma situación ninguna de los dos puntos cumplen con la norma, el punto de mayor nivel sonoro se encuentra en una vía secundaria, que une los dos vías principales de la ciudad como las avenidas 14 y 19, con presencia de establecimientos comerciales como bares, restaurantes, además de un alto flujo vehicular, en el caso del punto de menor nivel sonoro queda ubicada en un sector residencial de poco flujo vehicular, en donde no hay tránsito de buses.

En la siguiente grafica se observa la comparación de los niveles de ruido ambiental corregidos para los horarios diurno y nocturno. En donde podemos ver que los niveles de presión sonora para el horario diurno son mucho más altos que los nocturnos, como se esperaba, ya que la ciudad presenta mayor dinámica en el día, mayor flujo peatonal y vehicular. Aunque en algunos puntos en el horario nocturno se puede ver un ligero sobrepaso al horario diurno, en los punto 12, 22, 38, 45 y 61.

Estos sectores en donde el nivel sonoro en el horario nocturno es mayor que el horario diurno corresponden a zonas de alto tráfico vehicular, sobre las arterias principales de la ciudad, además en algunos puntos hay fuentes antrópicas como bares y otros establecimientos, con una característica que los negocios no cuentan con obras de insonorización y especialmente en el punto 12 ubicado en la carrera 16 calle 24 hay un perro que no para de ladrar en un parqueadero cercano.

Grafico 01. Comparación de ruido diurno con nocturno.



### 1.1.1 Cumplimiento con la Resolución 0627 de 2006

Tabla 02. Resultado corregidos comparados con la tabla 2 Resolución0627 de 2006

<b>COMPARACION CON LA TABLA 2 DE LA RESOLUCION 0627 DE 2006</b>						
<b>puntos de monitoreo</b>	<b>Valor medición con corrección horario diurno</b>	<b>Norma Diurno</b>	<b>Cumple con la norma?</b>	<b>Valor medición con corrección horario nocturno</b>	<b>Norma Nocturno</b>	<b>Cumple con la norma?</b>
1	75,6	70	NO	72,1	55	NO
2	75,7	70	NO	72,1	55	NO
3	73,5	70	NO	73,7	55	NO
4	74,8	70	NO	69	55	NO
5	71,9	70	NO	58,8	55	NO
6	79	70	NO	74,7	55	NO
7	72,6	70	NO	71,9	55	NO
8	70,5	70	NO	65,1	55	NO
9	75,3	70	NO	57,4	55	NO
10	78,4	70	NO	74,1	55	NO
11	79,6	70	NO	70,7	55	NO
12	69,5	70	SI	75,9	55	NO
13	75,3	70	NO	69,8	55	NO
14	69,2	70	SI	62,8	55	NO
15	70,1	70	SI	61,6	55	NO
16	72,2	70	NO	68,1	55	NO
17	76,8	65	NO	66,5	50	NO
18	79	70	NO	72,2	55	NO
19	77,1	70	NO	72,9	55	NO
20	79,7	70	NO	72	55	NO
21	78,4	70	NO	67,5	55	NO
22	72	70	NO	74,2	55	NO
23	75,3	70	NO	69,7	55	NO
24	72,2	70	NO	69,4	55	NO
25	74,2	70	NO	66,6	55	NO
26	70,6	70	NO	68,8	55	NO
27	74,3	70	NO	67,7	55	NO
28	73,9	70	NO	57,9	55	NO
29	73,7	70	NO	64,3	55	NO
30	77,6	65	NO	71,2	50	NO
31	75,2	70	NO	73,1	55	NO

32	<b>77,7</b>	70	<b>NO</b>	<b>73,9</b>	55	<b>NO</b>
33	<b>78,8</b>	70	<b>NO</b>	<b>69,3</b>	55	<b>NO</b>
34	<b>73,3</b>	70	<b>NO</b>	<b>70,4</b>	55	<b>NO</b>
35	<b>72</b>	70	<b>NO</b>	<b>69,7</b>	55	<b>NO</b>
36	<b>72,8</b>	70	<b>NO</b>	<b>70,1</b>	55	<b>NO</b>
37	<b>70,4</b>	70	<b>NO</b>	<b>65,2</b>	55	<b>NO</b>
38	<b>68,6</b>	70	<b>SI</b>	<b>71,5</b>	55	<b>NO</b>
39	<b>72</b>	65	<b>NO</b>	<b>68,4</b>	50	<b>NO</b>
40	<b>81,7</b>	70	<b>NO</b>	<b>73,3</b>	55	<b>NO</b>
41	<b>63,1</b>	55	<b>NO</b>	<b>55,3</b>	45	<b>NO</b>
42	<b>75,4</b>	65	<b>NO</b>	<b>68,3</b>	50	<b>NO</b>
43	<b>70,9</b>	55	<b>NO</b>	<b>67,6</b>	45	<b>NO</b>
44	<b>69,4</b>	55	<b>NO</b>	<b>63,4</b>	45	<b>NO</b>
45	<b>75,8</b>	70	<b>NO</b>	<b>76,7</b>	55	<b>NO</b>
46	<b>66,7</b>	70	<b>SI</b>	<b>61,9</b>	55	<b>NO</b>
47	<b>65,3</b>	65	<b>NO</b>	<b>59,3</b>	50	<b>NO</b>
48	<b>70,1</b>	70	<b>SI</b>	<b>57,1</b>	55	<b>NO</b>
49	<b>71,5</b>	65	<b>NO</b>	<b>63,5</b>	50	<b>NO</b>
50	<b>79,2</b>	70	<b>NO</b>	<b>71,3</b>	55	<b>NO</b>
51	<b>68,2</b>	65	<b>NO</b>	<b>63,8</b>	50	<b>NO</b>
52	<b>75,1</b>	65	<b>NO</b>	<b>64</b>	50	<b>NO</b>
53	<b>72,1</b>	65	<b>NO</b>	<b>54,7</b>	50	<b>NO</b>
54	<b>79,4</b>	70	<b>NO</b>	<b>68,6</b>	55	<b>NO</b>
55	<b>75,1</b>	70	<b>NO</b>	<b>70,3</b>	55	<b>NO</b>
56	<b>76,3</b>	70	<b>NO</b>	<b>74</b>	55	<b>NO</b>
57	<b>76,5</b>	70	<b>NO</b>	<b>64,2</b>	55	<b>NO</b>
58	<b>69,9</b>	65	<b>NO</b>	<b>63,5</b>	50	<b>NO</b>
59	<b>73</b>	65	<b>NO</b>	<b>79,6</b>	50	<b>NO</b>
60	<b>70,6</b>	70	<b>NO</b>	<b>70,3</b>	55	<b>NO</b>
61	<b>75,5</b>	65	<b>NO</b>	<b>77,6</b>	50	<b>NO</b>
62	<b>77,1</b>	65	<b>NO</b>	<b>75,3</b>	50	<b>NO</b>
63	<b>71,1</b>	65	<b>NO</b>	<b>63</b>	50	<b>NO</b>
64	<b>75,9</b>	65	<b>NO</b>	<b>74,1</b>	50	<b>NO</b>
65	<b>72,7</b>	65	<b>NO</b>	<b>72,6</b>	50	<b>NO</b>
66	<b>76,1</b>	65	<b>NO</b>	<b>67,2</b>	50	<b>NO</b>

Al comparar los resultados en el horario diurno con la tabla 2, Resolución 0627 de 2006, se encontró que el 90.9% de los puntos de monitoreo no cumplen con la norma y solamente el 9.09 % está cumpliendo.

Como en el caso anterior para el horario nocturno se presenta una situación similar al presentarse que el 100% de los resultados no cumplen con la norma.

Grafico 02. Comparación resultados de niveles de Ruido Ambiental Diurno VS Norma con correcciones.

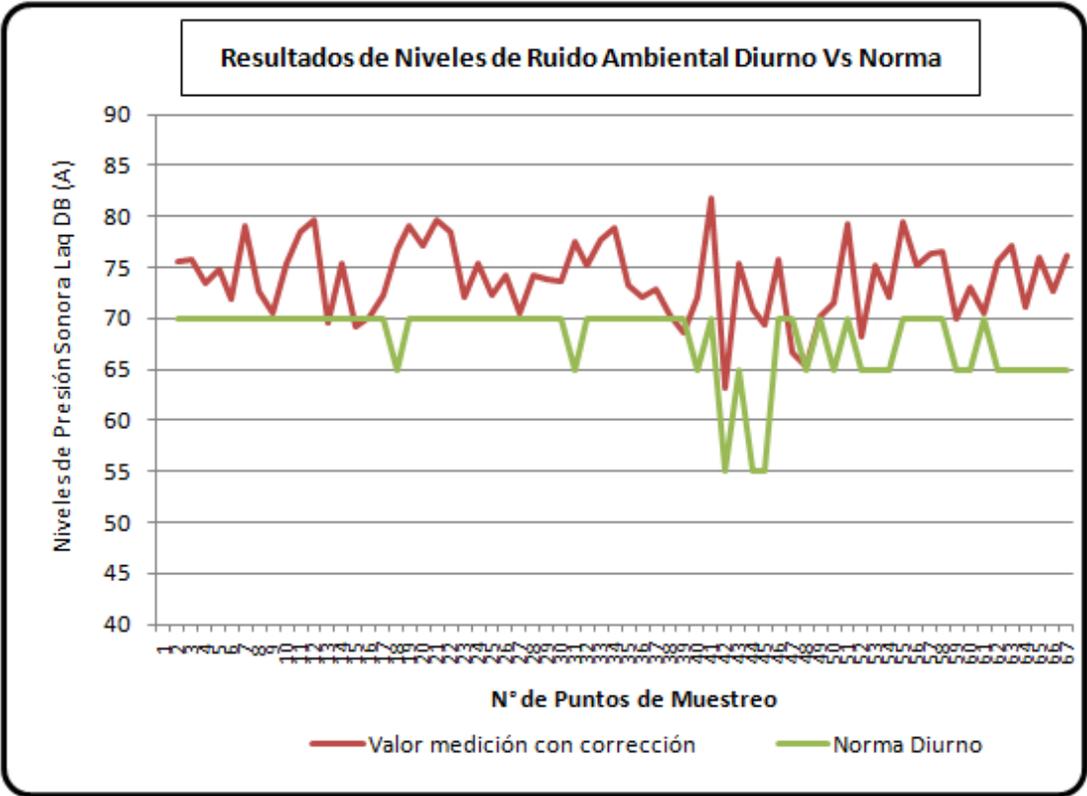
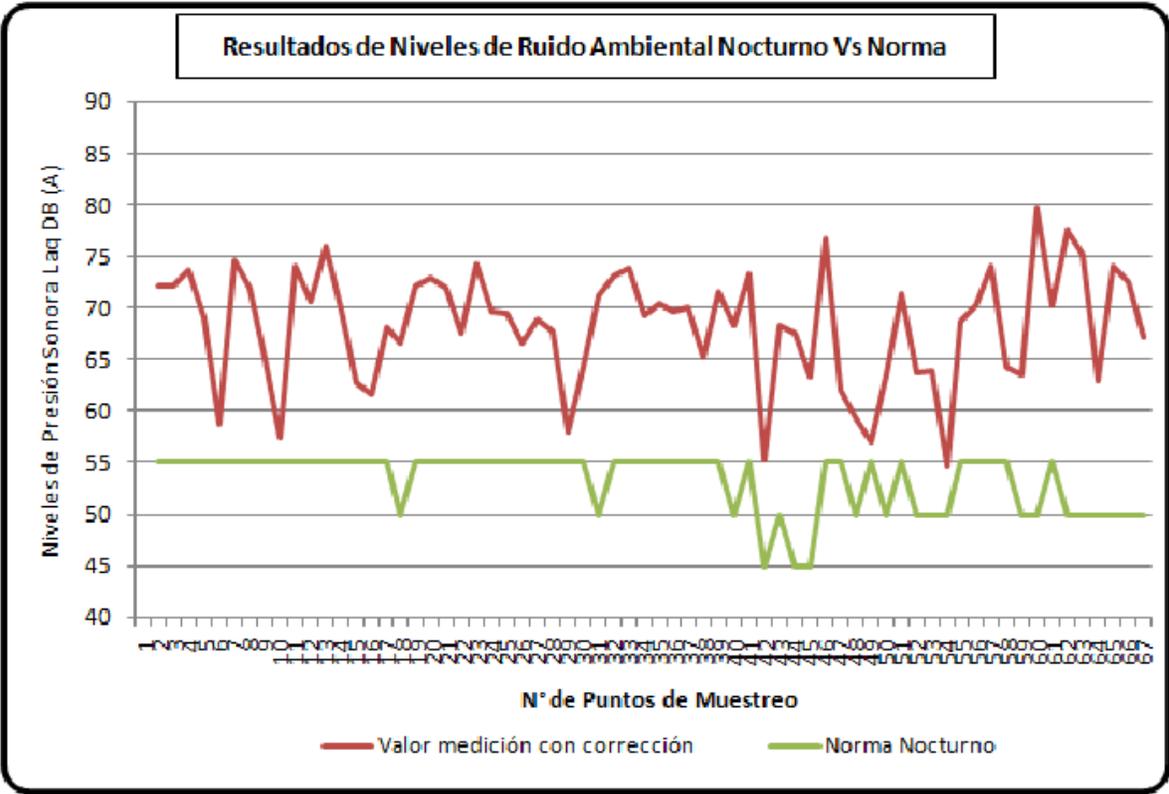


Grafico 03. Comparación resultados de niveles de Ruido Ambiental Nocturno VS Norma con correcciones.



**1.1.2 Frecuencias en los puntos de monitoreo**

El mayor número de puntos para el horario diurno se encuentra entre los 70 a 80 decibeles, como se observa en la grafica, lo cual corresponde al 84,8% de los datos.

Para el caso del horario nocturno el mayor número de puntos se encuentra entre los 65 a 75 decibels, correspondiente al 66,66% de los datos, en este caso se observa que para este horario hay puntos desde los 50 decibeles hasta los 80 decibeles, por lo que el rango de variabilidad en la noche es más amplio que en el día.

Grafico 04. Histograma horario diurno

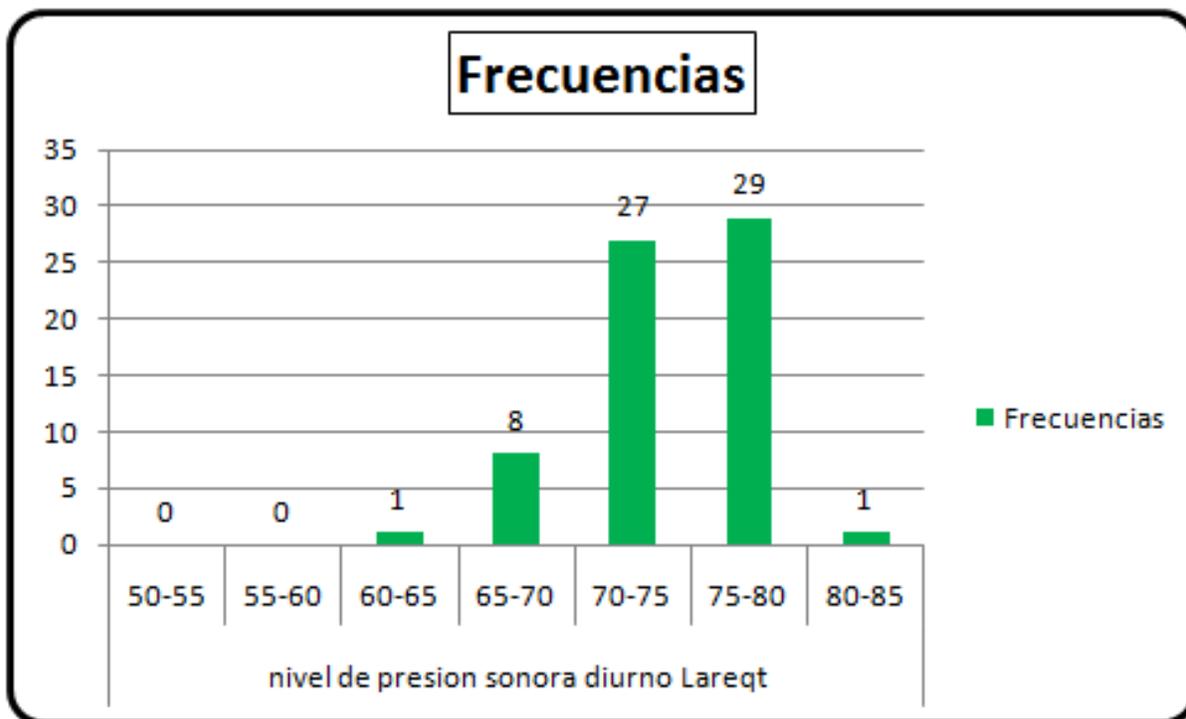
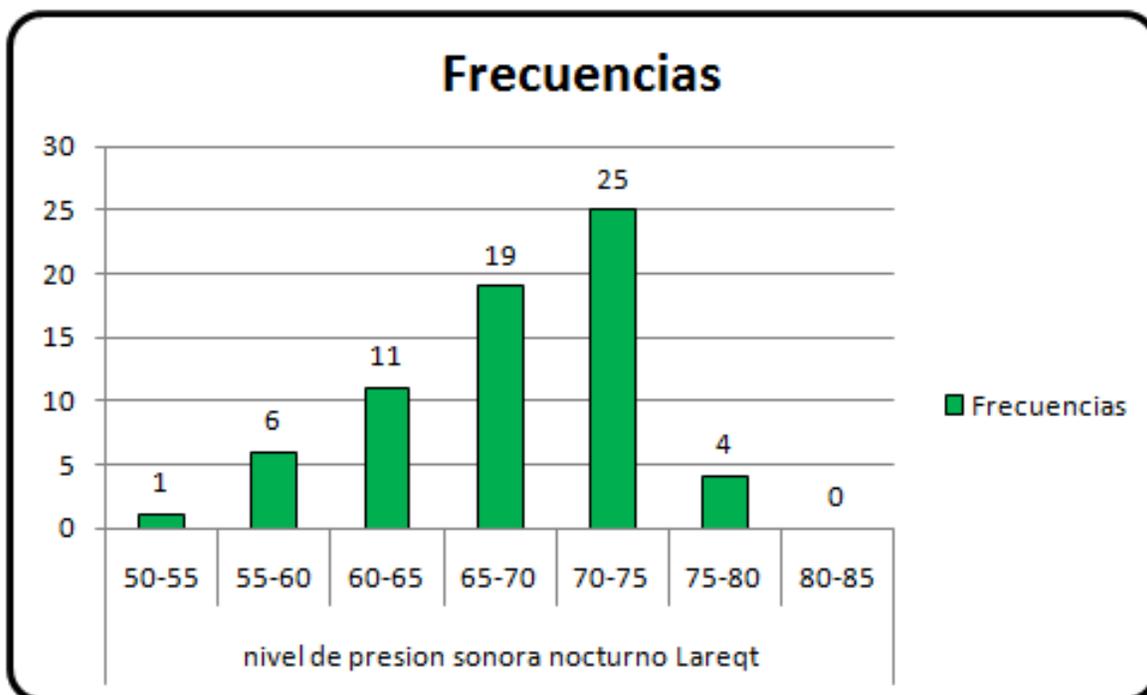


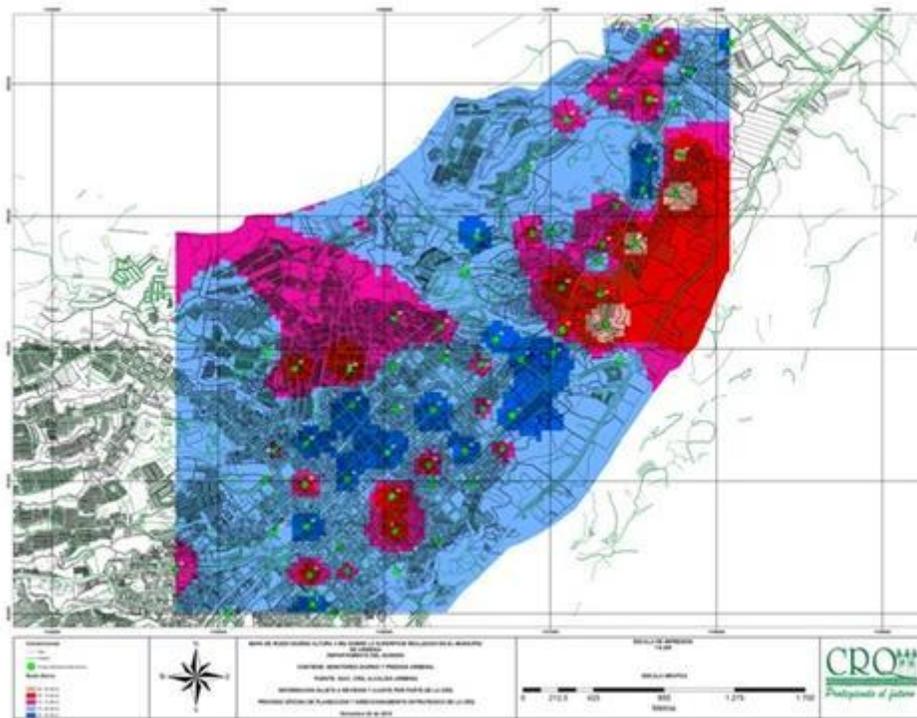
Gráfico 05. Histograma horario nocturno



De acuerdo al anexo 5, tabla 1 de la Resolución 0627 de 2006, se pueden observar por colores los niveles de ruido de la ciudad de Armenia, en donde para el horario diurno prevalecen entre 70-75 y 75-80 decibeles; la mayoría de los puntos de monitoreo lo que corresponde a los colores rojo lila y azul, respectivamente.

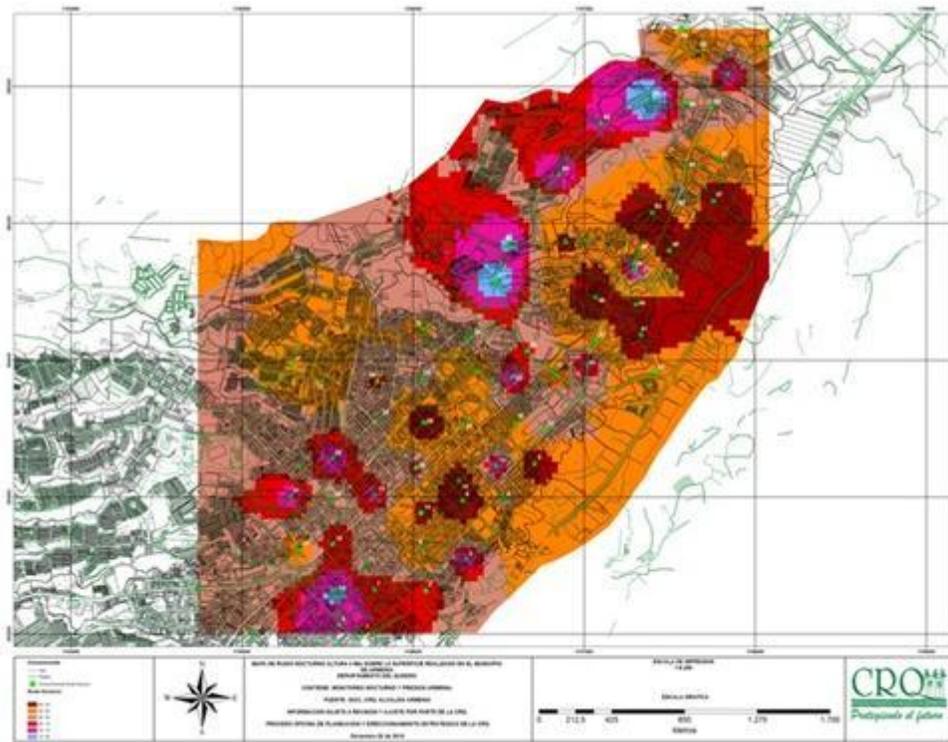
Para este caso estos puntos en su mayoría se encuentran ubicados en los sectores del centro de la ciudad y las carreras 14 y 19, también se presentan algunos puntos que sobrepasan los 80 decibeles que corresponde al color azul oscuro, que básicamente se ubican en el centro de la ciudad.

Mapa 01. Mapa de Ruido Ambiental Diurno



Para el horario nocturno se puede observar que la mayoría de los puntos de monitoreo se encuentran entre los 65-70 y 70-75 decibeles, que corresponden a los colores carmín y rojo lila, respectivamente, con una característica que se encuentran repartidos por la ciudad, los sectores en donde se presenta estos niveles sonoros son universidad del Quindío, Universidad la Gran Colombia con calle 4A, en el norte de la ciudad en la calle 20, en la carrera 19, sobre la carrera 11 entre calles 19 y 25, en la carrera 14 entre calles 22 y 26, en la carrera 19 entre calles 16 y 22, carrera 23 entre calles 17 y 22.

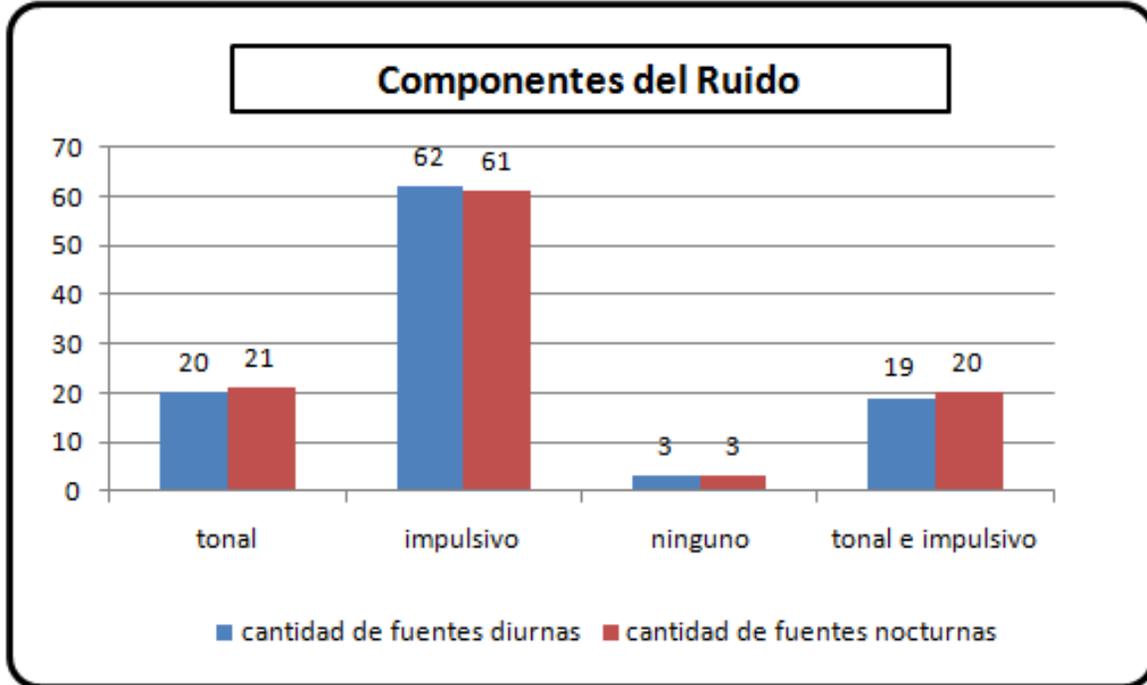
Mapa 02. Mapa de Ruido Ambiental Nocturno



### 1.1.3 Determinación de los Valores de Ajuste

Se encontró que del total de los puntos de monitoreo tanto en horario diurno como nocturno la mayoría tienen componentes impulsivos con 62 y 61 respectivamente, el componente tonal solamente aparece en 20 y 21 puntos y de ambos componentes 19 y 20 respectivamente; solamente 3 puntos en ambos casos no tiene ningún tipo de componente.

Grafico 06. Componentes del ruido



## 1.2 PARQUE AUTOMOTOR HORARIO DIURNO Y NOCTURNO

Al realizar el conteo durante los monitoreos de ruido ambiental en los 66 puntos se pudo encontrar que:

Que tanto para el horario diurno como nocturno como se esperaba el tipo de vehículo que más transita por la ciudad son los automóviles, con 59,49% y 66,91% respectivamente, seguido por las motocicletas con 32,02% y 27% respectivamente.

Para el horario diurno el punto 11 fue el de mayor circulación vehicular con 1861, el cual está ubicado en Carrera 14 calle 4A, frente de la Universidad la Gran Colombia, en un sector de varias universidades y sobre una de las arterias principales de la ciudad y el punto de menor flujo vehicular es el punto 46 con 23 vehículos, ubicado en carrera 13 calle 9A norte, en un sector de residencial de poco flujo vehicular.

Para el horario nocturno el punto 61 fue el de mayor circulación vehicular con 919, el cual está ubicado en Carrera 19 calle 5N, frente al coliseo del café, en un sector de alto tráfico vehicular y el punto de menor tránsito de vehículos es el punto 53 con 7 vehículos, ubicado en carrera 15 calle 11N, en un sector residencial.

Grafico 07. Porcentaje del parque automotor en horario diurno

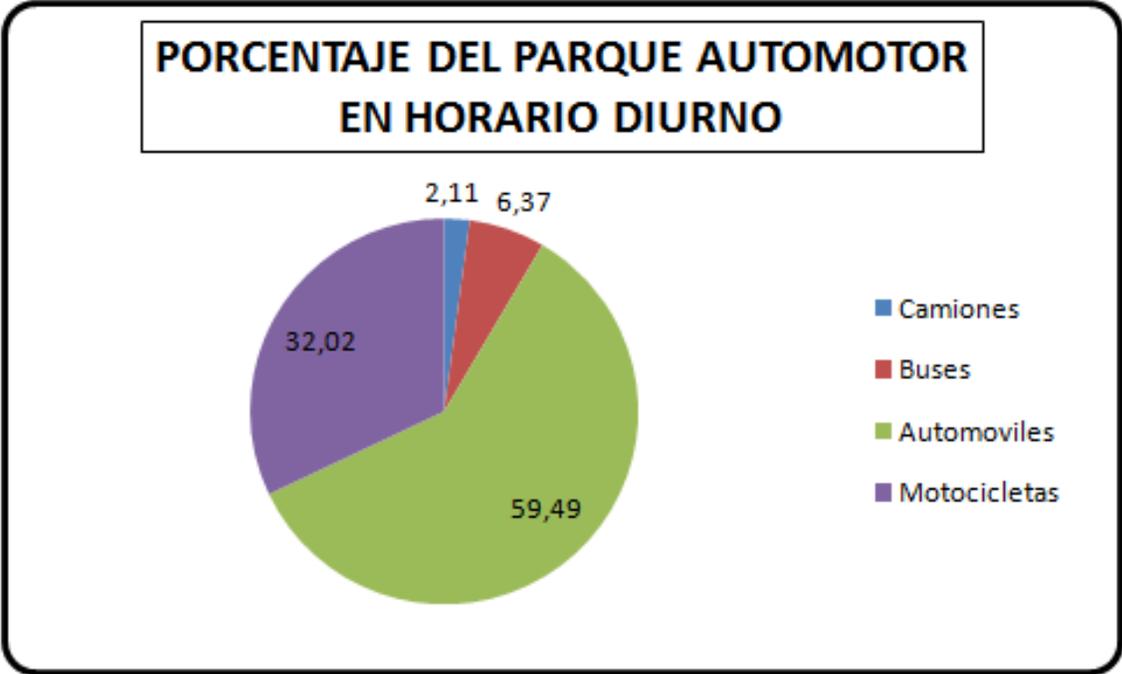


Grafico 08. Porcentaje del parque automotor en horario nocturno

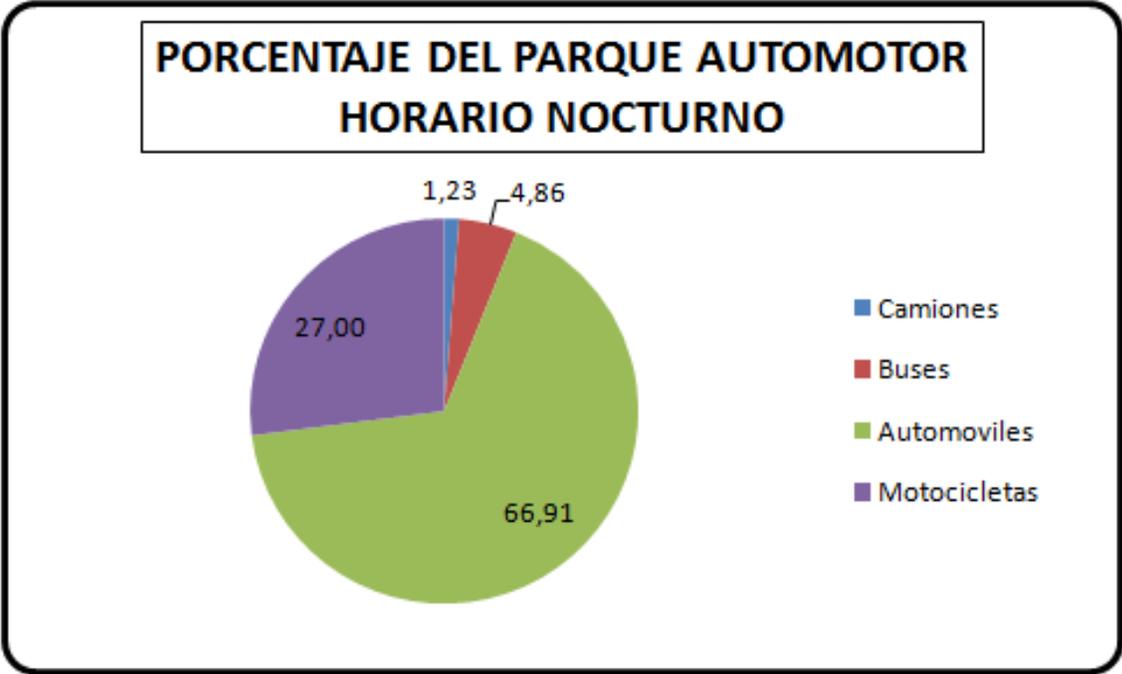
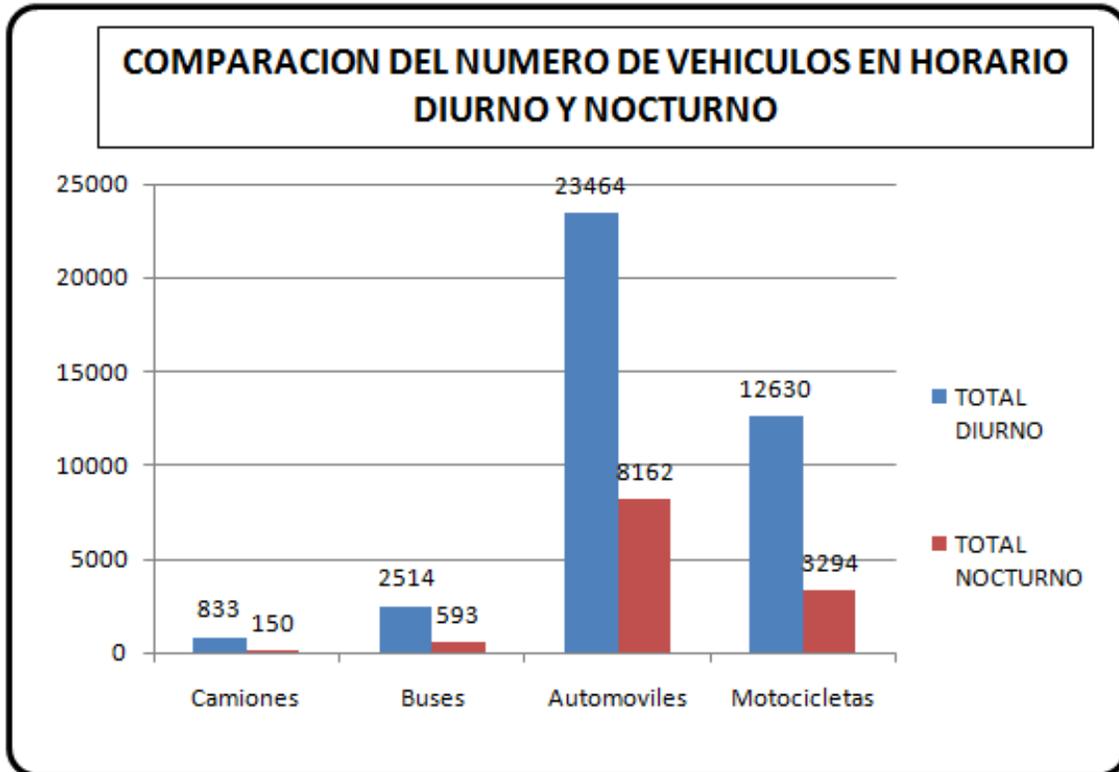


Grafico 09. Comparación de la cantidad de vehículos en los horarios diurno-nocturno



Al comparar los puntos de monitoreo que dieron los máximos y mínimos, tanto en niveles sonoros como de número de vehículos transitados por cada punto se observó que solamente el punto 53 ubicado en Carrera 15 calle 11 N, sector residencial, para el horario nocturno, coincide con tener los niveles sonoros más bajos con 54,7 DB(A) y también el número de vehículos transitados más bajos con 7; para el caso del punto 40 se presenta un gran número de vehículos con 1380, sin ser el mayor valor presentado, pero si un número significativo cercano al mayor con 1861, además también presenta el mayor nivel sonoro en el horario diurno; por lo cual se puede decir que en algunos puntos de monitoreo coincide los datos con los vehículos transitados, y en estos casos pueden ser los vehículos la mayor influencia de ruido ambiental en el sector.

Para los otros casos no se puede hacer un paralelo entre los datos de mayor niveles sonoros con los de mayor número de vehículos transitados o viceversa, ya que no coinciden, lo que quiere decir que las fuentes de emisión varían en estos puntos.

### 1.3 DATOS METEOROLÓGICOS HORARIO DIURNO-NOCTURNO

Los datos meteorológicos solamente se tomaron en épocas secas, sin presencia de lluvia o piso húmedo, además solamente se tomaron en los días de monitoreo. Dentro de los promedios de los datos meteorológicos se encuentra que para el horario de las 3 a las 5 pm están el promedio de las mayores temperaturas con  $28,04^{\circ}\text{C}$ , que coincide como se esperaba con la menor humedad relativa en este horario con  $80,025\%$ .

Las mayores velocidades del viento se presentaron en el horario entre 3 a 5 pm con  $0,847$  m/sg, y las menores en el horario nocturno con un promedio de  $0,35$  m/sg.

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).

Grafica. 10. Promedio de Datos de Temperatura

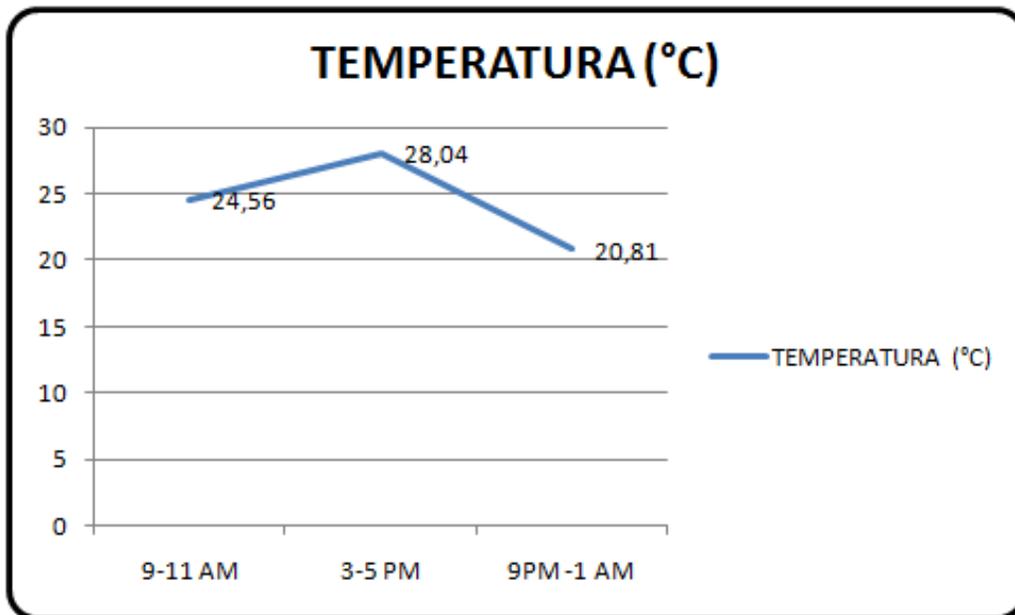


Grafico 11. Promedio de humedad relativa

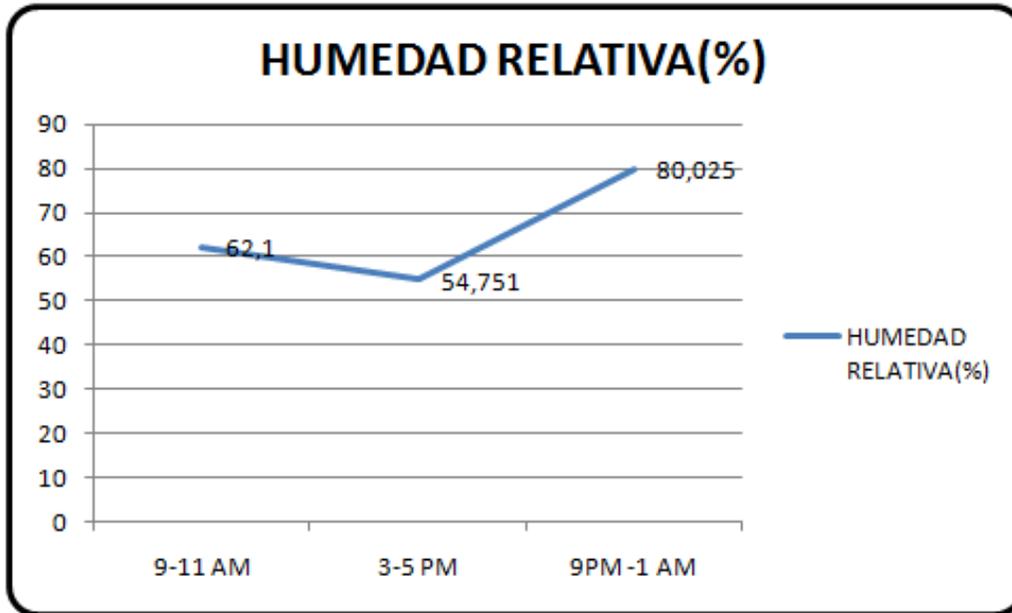


Grafico 12. Promedio de velocidad del Viento

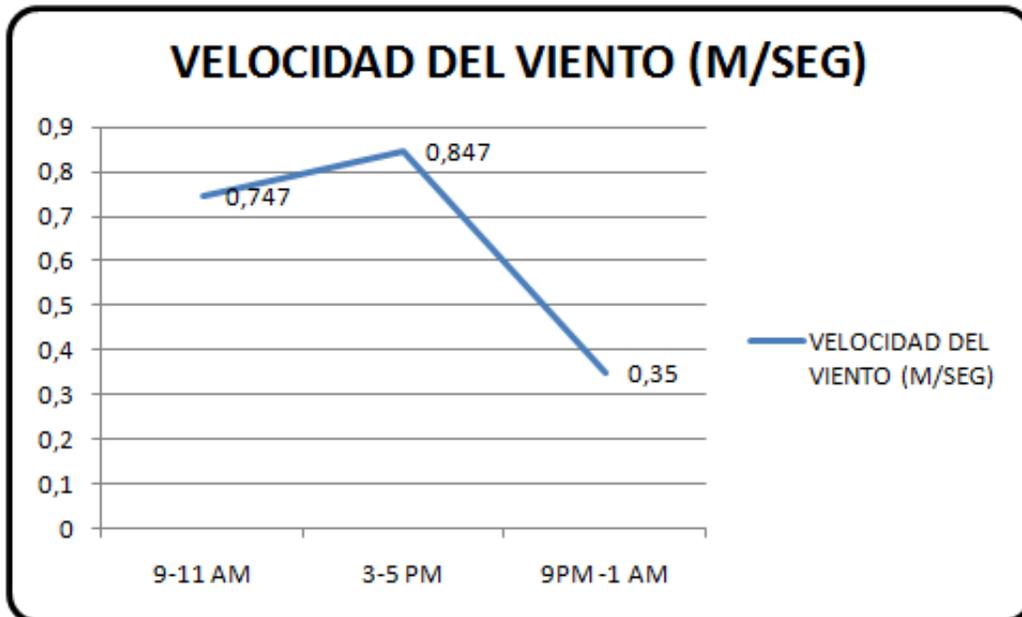
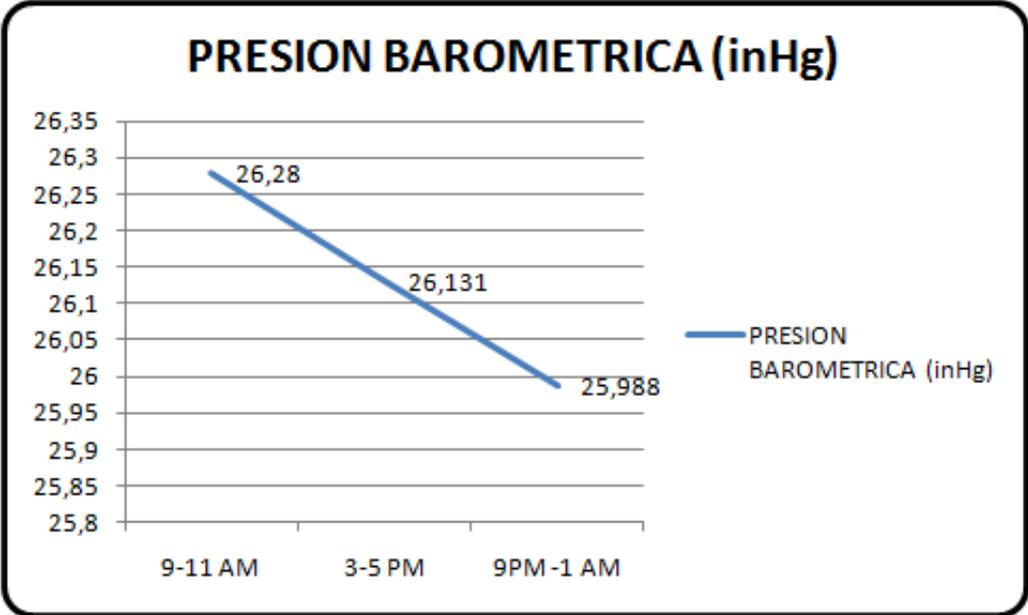


Grafico 13. Promedio de Presión Barométrica



## 2. CONCLUSIONES

El mayor impacto sonoro proviene fundamentalmente de los aportes de ruido de las fuentes móviles que conforma la malla vial de la ciudad, especialmente en donde se concentra o por 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, muchas 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 sitio de muestreo que presenta los mayores niveles sonoros para el horario diurno es el punto 40, ubicado en la carrera 14 calle 1 y 2, separador vial, que se relaciona con el alto flujo vehicular y con los cambios bruscos de velocidad en vehículos posiblemente debido a que es la salida de un puente elevado.

El sitio de muestreo que presenta los mayores niveles sonoros para el horario nocturno es el punto 59, ubicado en la calle 19N carrera 17 frente conjunto residencial los tulipanes, que con en el caso del horario diurno está asociado al alto flujo vehicular y cambios bruscos de velocidad.

El flujo vehicular está sujeto al ordenamiento de las vías, donde 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, con 59,49% y 66,91%, respectivamente, seguido por las motocicletas con 32,02% y 27%, respectivamente. El ruido en los automóviles se encuentra asociado al uso de bocinas, música, velocidad, estado de la vía, tipo de frenos y el estado técnico- mecánico del vehículo. A pesar de esto los buses con un (6,37% diurno y 4,86% nocturno) y los camiones con (2,11 % diurno y 1,23% nocturno) presentan un menor porcentaje de circulación, pero generan mayor contaminación acústica por sus características particulares como: propulsión, frenos de aire, ruido de motor y bocinas que los automóviles.

Los trayectos viales de mayor impacto en la Ciudad de Armenia, en orden de importancia corresponden a: la Carrera 14 con valores promedio (diurno 776,7dB(A) y en la nocturno 69,7 dB(A)), Carrera 19 con valores promedio de (diurno 76 dB(A) y en la nocturno 72,1 dB(A)) y la carrera 23 con valores promedios de (diurno 74,3 dB(A) y en la nocturno 71,3 dB(A)).

Esta situación se aprecia con mayor detalle en los mapas de comportamiento de la emisión sonora, el cual se visualiza como líneas de color rojo lila y azul con niveles entre 70 y 80 dB(A) 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 en el horario nocturno en el mapa, se muestra igualmente un importante impacto pero en unos rangos un poco inferiores consecuente al menor flujo vehicular, disminuyendo gráficamente el número de intersecciones de color azul oscuro.

Al comparar los resultados en el horario diurno y nocturno con la tabla 2, Resolución 0627 de 2006, encontramos que el 90,9% y 100%, respectivamente de los puntos de monitoreo no cumplen con los niveles máximos permisibles, encontrándose un panorama negativo del estado actual del ambiente acústico del municipio de Armenia.

Las áreas con mayor frecuencia se encuentran en el rango entre 70-80 dB, correspondiente al 84,8% de los datos, para el horario diurno y el rango entre 65-75 dB, correspondiente al 66,66% 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 41 para horario diurno y punto 53 para horario nocturno, ubicados en la carrera 12 calle 2N barrio alcázar y carrera 15 calle 11N, respectivamente, corresponden a zonas residenciales con poco flujo vehicular y peatonal.

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 en 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; estos establecimientos, trabajan a puerta abierta en su mayoría, sin ningún tipo de cerramientos o 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.

### **3. RECOMENDACIONES**

Involucrar a las diferentes dependencias de la autoridad municipal como (Secretaría de gobierno, secretaria de tránsito y transporte, secretaria 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 para 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.

Realizar estudios de niveles de ruido locales y detallados a nivel de ruido y ruido ambiental para las zonas con altos niveles de presión sonora como el centro de la ciudad, la carrera 14 y 19.

Los artículos 10 y 11 de la Resolución 627 de 2006 exigen realizar pruebas estáticas y dinámicas por un Centro de Diagnostico 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 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 domestico, el vehículo recolector de basura y todos los vehículos autorizados para usar sirenas y equipos de alta intensidad.

Solicitar de manera periódica los estudios de emisión de ruido de establecimientos comerciales e industriales con el fin de evaluar el aporte de ruido a las zonas adyacentes.

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

Realizar estudios de ruido ambiental y emisión de ruido para las áreas de edificaciones como escuelas, hospitales entre otros con el fin de establecer los reales niveles de presión sonora y así determinar las acciones a tomar si es el caso.

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.