

**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE NARIÑO CORPONARIÑO
SUBDIRECCIÓN DE CONOCIMIENTO Y EVALUACIÓN AMBIENTAL**

INFORME DIA SIN CARRO

**SAN JUAN DE PASTO
2024**

GLOSARIO

En cuanto a fuentes móviles:

Fuentes móviles de emisión contaminante: incluyen las diferentes formas de transporte, tales como automóviles, camiones, camionetas, buses, tractumulas, entre otras; esta se cataloga como la principal fuente de contaminación en el aire los cuales producen grandes cantidades de dióxido de carbono (CO_2), monóxido de carbono (CO), hidrocarburos (HC), óxidos de nitrógeno (NO_x).

Dióxido de carbono (CO_2): es un gas incoloro, denso y poco reactivo. Forma parte de la composición de la troposfera, el aumento del contenido de dióxido de carbono que se verifica actualmente es un componente del cambio climático global.

Monóxido de carbono (CO): es un gas inodoro e incoloro producido a partir de la combustión incompleta del gas natural u otros productos que contengan carbono, la inhalación de monóxido de carbono puede causar graves intoxicaciones e incluso la muerte.

Hidrocarburos (HC): es un grupo de moléculas químicas compuestas por átomos de hidrogeno y carbono, los cuales almacenan energía; el carbón, el gas natural, el petróleo contienen hidrocarburos, estos contribuyen a la contaminación atmosférica formando parte de los compuestos orgánicos volátiles, correspondientes a algunos químicos del smog.

Óxidos de nitrógeno (NO_x): estos compuestos químicos se forman en la combustión o quema de un combustible, las principales fuentes de NO_x son los automóviles y las centrales eléctricas; en la atmosfera los óxidos de nitrógeno contribuyen a la formación de ozono fotoquímico, una de las causas actuales para el calentamiento global.

Norma de emisión: Es el valor de descarga permisible de sustancias contaminantes, establecido por la autoridad ambiental competente, con el objeto de cumplir la norma de calidad del aire.

CDA: se refiere a centro diagnostico automotor, dentro de sus funciones esta la revisión técnico mecánica y de emisiones contaminantes, dentro de su jurisdicción está el emitir dicho certificado.

Certificado de revisión técnico mecánica y emisiones contaminantes: es un medio establecido por el Estado para controlar las condiciones mecánicas y gases contaminantes de los vehículos que transiten por el territorio nacional, esto con el fin de garantizar la seguridad vial y preservar el ambiente.

Malla vial: es una serie o conjunto de tramos viales por donde diariamente transitan los vehículos.

Flujo vehicular: describe la forma como circulan los vehículos en cualquier tipo de vialidad, lo cual permite determinar el nivel de eficiencia de la operación.

En cuanto a ruido:

Decibel (dB): Unidad de medida de nivel sonoro.

Emisión de ruido: es la presión sonora que, generada en cualesquiera condiciones, trasciende al medio ambiente o al espacio público.

Fuente de emisión: es toda actividad, proceso u operación, realizado por los seres humanos, o con su intervención, susceptible de emitir contaminantes al aire.

Leq: nivel sonoro continuo equivalente, es el nivel en dBA de un ruido constante.

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.

Norma de emisión de ruido: es el valor máximo permisible de presión sonora, definido para una fuente, por la autoridad ambiental competente, con el objeto de cumplir la norma de ruido ambiental.

Norma de ruido ambiental: es el valor establecido por la autoridad ambiental competente, para mantener un nivel permisible de presión sonora, según las condiciones y características de uso del sector, de manera tal que proteja la salud y el bienestar de la población expuesta, dentro de un margen de seguridad.

Presión sonora: es la diferencia entre la presión total instantánea en un punto cuando existe una onda sonora y la presión estática en dicho punto.

Ruidoacústico: 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.

Ruido de fondo: ruido total de todas las fuentes de interferencia en un sistema utilizado para producción, medida o registro de una señal, independiente de la presencia de la señal.

Ruido tonal: es aquel 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 dBA 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 que, transmitidas a través de las superficies al aire, pueden ser oídas como tonos.

Sonido: sensación percibida por el órgano auditivo, debida generalmente a la incidencia de ondas de comprensión (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 que se utiliza para 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.

INTRODUCCIÓN

Las emisiones atmosféricas contaminantes representan un alto riesgo no sólo a nivel medio ambiental sino también para la salud humana, que derivan en el deterioro a la calidad de vida en cualquier región, por lo tanto, se hace necesario que las autoridades ambientales en cada jurisdicción se encarguen de su control y vigilancia permanente.

En aras de monitorear el grado de contaminación existente, es importante contar con mecanismos y herramientas capaces de cuantificar a través de mediciones directas y permanentes, la variabilidad de los niveles de contaminantes emitidos a la atmosfera.

Dicho esto, la Corporación Autónoma Regional de Nariño - CORPONARIÑO, se ha vinculado desde el año 2011 a las jornadas ambientales del día sin carro y sin moto, a través del control y monitoreo a la calidad del aire, ruido y emisiones contaminantes por fuentes móviles a lo largo del eje vial de la calle 18 en el municipio de Pasto, para lo cual generalmente se efectúan mediciones sonométricas, mediciones de material particulado y aforos vehiculares.

Teniendo en cuenta lo anterior, CORPONARIÑO se vinculó al “Día sin carro y sin moto”, la cual se desarrolló el día miércoles 05 de junio de 2024, establecida por la Alcaldía Municipal de Pasto, realizando actividades tales como medición de emisión de ruido ambiental, aforos vehiculares, medición de material particulado pM_{10} mediante instalación de equipos indicativos y exposición de bicusuarios a material particulado pM_{10} , con el fin de analizar el comportamiento de la presión sonora y la calidad del aire, durante y después de la jornada.

La finalidad de la jornada fue recolectar información técnica confiable, la cual fue evaluada y analizada posteriormente por el equipo técnico de la Subdirección de Conocimiento y Evaluación Ambiental de CORPONARIÑO, con el objeto de emitir resultados que sirvan como determinante ambiental, permitiendo la formulación de políticas públicas enfocadas al mejoramiento ambiental de la ciudad de Pasto.

1. FUNDAMENTO NORMATIVO.

Dentro de la Ley 99 de 1993 se determinan normas ambientales mínimas y las regulaciones de carácter general aplicables. De igual forma El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial establece la Resolución 627 del 7 de abril de 2006, norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental con la cual se rige el proceso de medición de ruido ambiental y el diagnóstico de los resultados, los cuales son visualizados en mapas de ruido representando la realidad referente al impacto sonoro, identificando los niveles máximos permisibles de niveles de ruido ambiental para cada subsector como lo estima la norma.

Conforme con el Artículo 30 y el Artículo 31 de la Ley 99 de 1993, las Corporaciones Autónomas Regionales, tienen la obligación de ejercer la función de máxima autoridad ambiental en el área de su jurisdicción, dentro de la cual el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible expidió el Decreto 1076 de 2015, Título 5 AIRE en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire, Sección 4 “De las Emisiones Contaminantes de Fuentes Móviles”, y Sección 8 “Mecanismos de Evaluación y Certificación para fuentes Móviles”, de igual forma se establece la Resolución 762 de 2022, “Por la cual se reglamentan los niveles permisibles de emisión de contaminantes que deberán cumplir las fuentes móviles terrestres”, la resolución 3500 del 2005 “Por medio de la cual se reglamentan los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes que deberán las fuentes móviles terrestres, se reglamentan los artículos 2.2.5.1.6.1, 2.2.5.1.8.2. y 2.2.5.1.8.3 del Decreto 1076 de 2015 y se adoptan otras disposiciones.

2. Medición de Sonometría y Aforos Vehiculares

El día 05 de Junio de 2024, CORPONARIÑO se vinculó al Día Sin Carro y sin Moto, desarrollando la siguiente metodología:

- En primer lugar, se escogió el eje comercial de la Calle 18, en siete puntos, con carreras, 19, 20, 22, 24, 25, 26 y 27, lo anterior con el fin de tener un punto de referencia adecuado considerando que este eje es sobre transitado en día normal.
- Posteriormente, se realizaron aforos vehiculares, discriminando por tipo de vehículo (livianos, pesados y motocicletas), durante quince minutos en cada punto a lo largo del eje ya mencionado.
- A continuación, se procedió a medir la velocidad de una muestra de cada tipo de vehículo en cada punto, tomando el tiempo transcurrido del vehículo en transitar del punto 1 al punto 2, transcurso que tiene una distancia de 100m.
- El anterior procedimiento, se repitió en hora pico y hora valle, que para el día sin carro inició a partir de las 10:00 a.m., y terminó a las 02:30 p.m., mismo periodo que fue tomado para día normal.
- Los resultados obtenidos se proyectaron a una hora de medición.
- El mismo procedimiento se repitió en un día normal el 6 de junio, con el fin de obtener un comparativo real de los resultados.

a) Valoración Fuentes Móviles.

- **Aforos vehiculares y registro de velocidad**

Los aforos vehiculares del año en curso se desarrollaron en siete (7) puntos previamente seleccionados con el equipo técnico encargado para efectuar las mediciones en horas pico y valle a lo largo del día. En la Tabla No. 1 se relacionan dichos puntos.

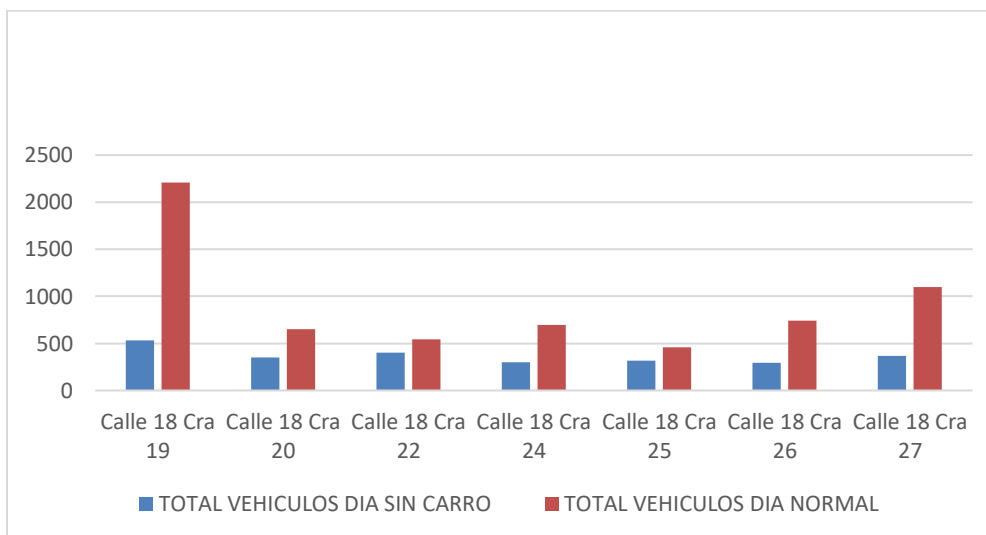
Tabla 1. Puntos monitoreados

PUNTO	UBICACIÓN	REFERENCIA
1	Clle 18 Cra 19	Panadería Lemons
2	Clle 18 Cra 20	Plaza del Carnaval
3	Clle 18 Cra 22	Esquina Iglesia La Merced
4	Clle 18 Cra 24	Esquina Bata
5	Clle 18 Cra 25	Esquina Hotel Agualongo
6	Clle 18 Cra 26	Éxito
7	Clle 18 Cra 27	Av 27

El comportamiento vehicular del aforo realizado tanto en el día sin carro y sin moto como en un día normal, se muestra en la siguiente gráfica:

Tabla 2. Aforos vehiculares

No. DE PUNTOS	UBICACIÓN	TOTAL VEHICULOS DIA SIN CARRO	TOTAL VEHICULOS DIA NORMAL
1	Calle 18 Cra 19	533	2209
2	Calle 18 Cra 20	351	653
3	Calle 18 Cra 22	400	545
4	Calle 18 Cra 24	297	696
5	Calle 18 Cra 25	317	459
6	Calle 18 Cra 26	295	739
7	Calle 18 Cra 27	365	1098



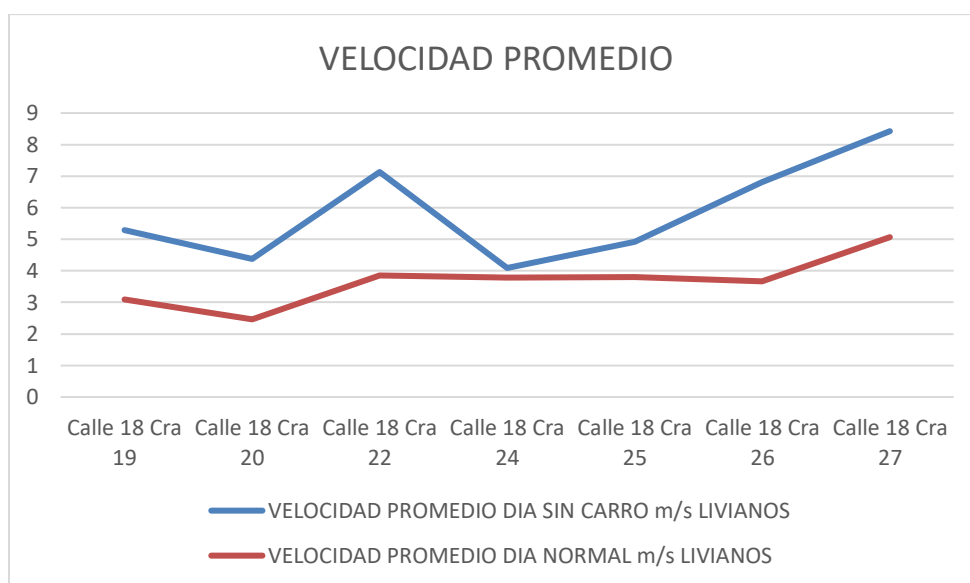
Grafica 1. Aforo vehicular día normal VS día sin carro y sin moto, Pasto – 2024.

Como se observa en la gráfica anterior, existe gran diferencia de tránsito de vehículos en un día normal en comparación al día sin carro, siendo mucho menor en este último. En este sentido, tal y como se evidencia en la gráfica, el punto más crítico de tránsito fue la Calle 18 con Carrera 19, en donde hay una diferencia de más de 1500 vehículos, en su mayoría motocicletas. Cabe resaltar, que las fuentes móviles son los mayores aportantes a la calidad del aire en una ciudad, es decir, que el tránsito vehicular y el estado de los mismos se encuentran directamente relacionados con los valores de calidad del aire encontrados, los cuales se detallaran más adelante.

Por otra parte, los resultados del aforo de velocidad se logran apreciar en la siguiente gráfica.

Tabla 3. Velocidad de vehículos

No. DE PUNTOS	DIRECCIÓN DE CADA PUNTO	VELOCIDAD PROMEDIO DIA SIN CARRO m/s	VELOCIDAD PROMEDIO DIA NORMAL m/s
		LIVIANOS	LIVIANOS
1	Calle 18 Cra 19	5,3	3,1
2	Calle 18 Cra 20	4,4	2,5
3	Calle 18 Cra 22	7,4	3,9
4	Calle 18 Cra 24	4,1	3,8
5	Calle 18 Cra 25	5,0	3,8
6	Calle 18 Cra 26	6,8	3,7
7	Calle 18 Cra 27	8,4	5,1



Grafica 2. Velocidad promedio, día normal VS día sin carro y sin moto, Pasto – 2024.

Como se puede apreciar en la anterior gráfica, la velocidad de recorrido de los vehículos, es mayor en un día sin carro, puesto que, al no existir un flujo vehicular considerable, el tránsito es más rápido. Sin embargo, cabe mencionar que el comparativo del recorrido en un día sin carro de anteriores años, indica que el tiempo ha disminuido un poco, considerando los ajustes viales que se realizaron entre las carreras 19 y 20, en donde ahora solo existe un carril de tránsito.

Cabe aclarar que la metodología empleada para la medición de velocidad de los vehículos es tomar el tiempo de recorrido de un vehículo de un punto A, a un punto B, teniendo en cuenta que la distancia de recorrido entre estos dos puntos es de 100 m, posteriormente se calcula la velocidad, dividiendo la distancia recorrida en el tiempo medido.

b) Valoración sonometría

En cuanto al ruido ambiental, se obtuvo a partir de la medición directa haciendo uso del sonómetro de marca Casella Cel 490, en cada uno de los puntos; aplicando el procedimiento de medición para ruido ambiental dispuesto en la Resolución No. 627 del 2006, teniendo en cuenta lo siguiente:

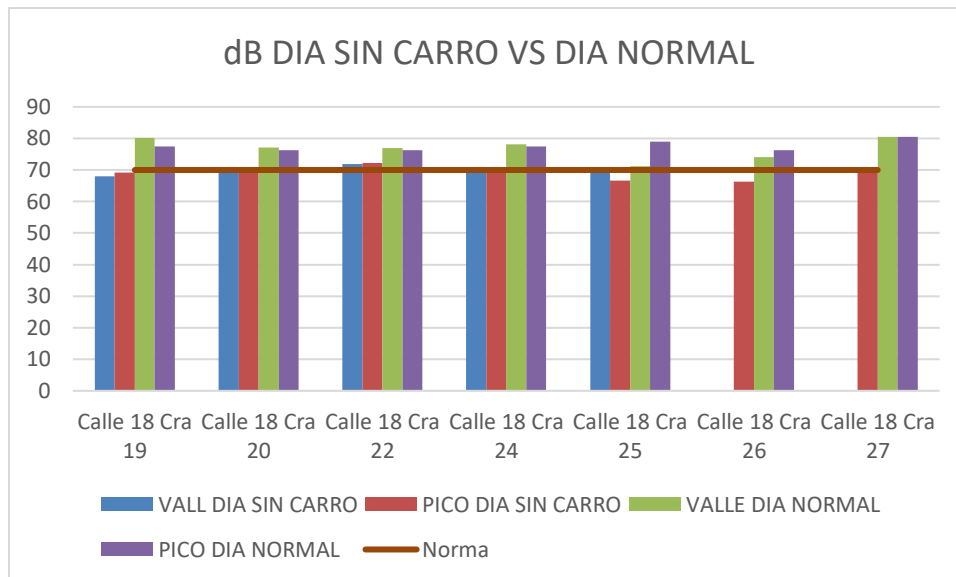
- Calibración del equipo al iniciar y al terminar la jornada de medición, usando el calibrador acústico del equipo.
- Ubicación del micrófono a una distancia de 4 m desde el nivel del suelo.
- Protección del micrófono con la pantalla anti vientos.
- El periodo de medición fue de quince (15) minutos por punto, según se estipula en el artículo 5 de la norma ya mencionada.
- Condiciones climáticas del momento de medición; teniendo en cuenta la precipitación y velocidad del viento.

Finalmente, una vez obtenida la información recolectada en campo, se procedió a ejecutar las correcciones equivalentes por tono e impulsividad, tal y como se especifica en el anexo 2 de la resolución ya mencionada. A continuación, se evidencia los resultados finales de esta medición:

Tabla 4. Decibeles en día normal y día sin carro, Pasto 2024.

PUNTO	UBICACIÓN	DIA SIN CARRO		DIA NORMAL		Resolución n 627 de 2006	SECTOR B
		Leq EMISION HORA VALLE	Leq EMISION HORA PICO	Leq EMISION HORA VALLE	Leq EMISION HORA PICO		
1	Clle 18 Cra 19	68	69.2	80.2	77.5	70	Sector C. Ruido Intermedio Restringido
2	Clle 18 Cra 20	69.9	70.4	77.2	76.2		
3	Clle 18 Cra 22	71.8	72.2	76.9	76.2		
4	Clle 18 Cra 24	70.5	69.3	78.1	77.4		
5	Clle 18 Cra 25	70.4	66.6	71.2	79		
6	Clle 18 Cra 26	NR	66.3	74.1	76.3		
7	Clle 18 Cra 27	NR	69.8	80.5	80.5		

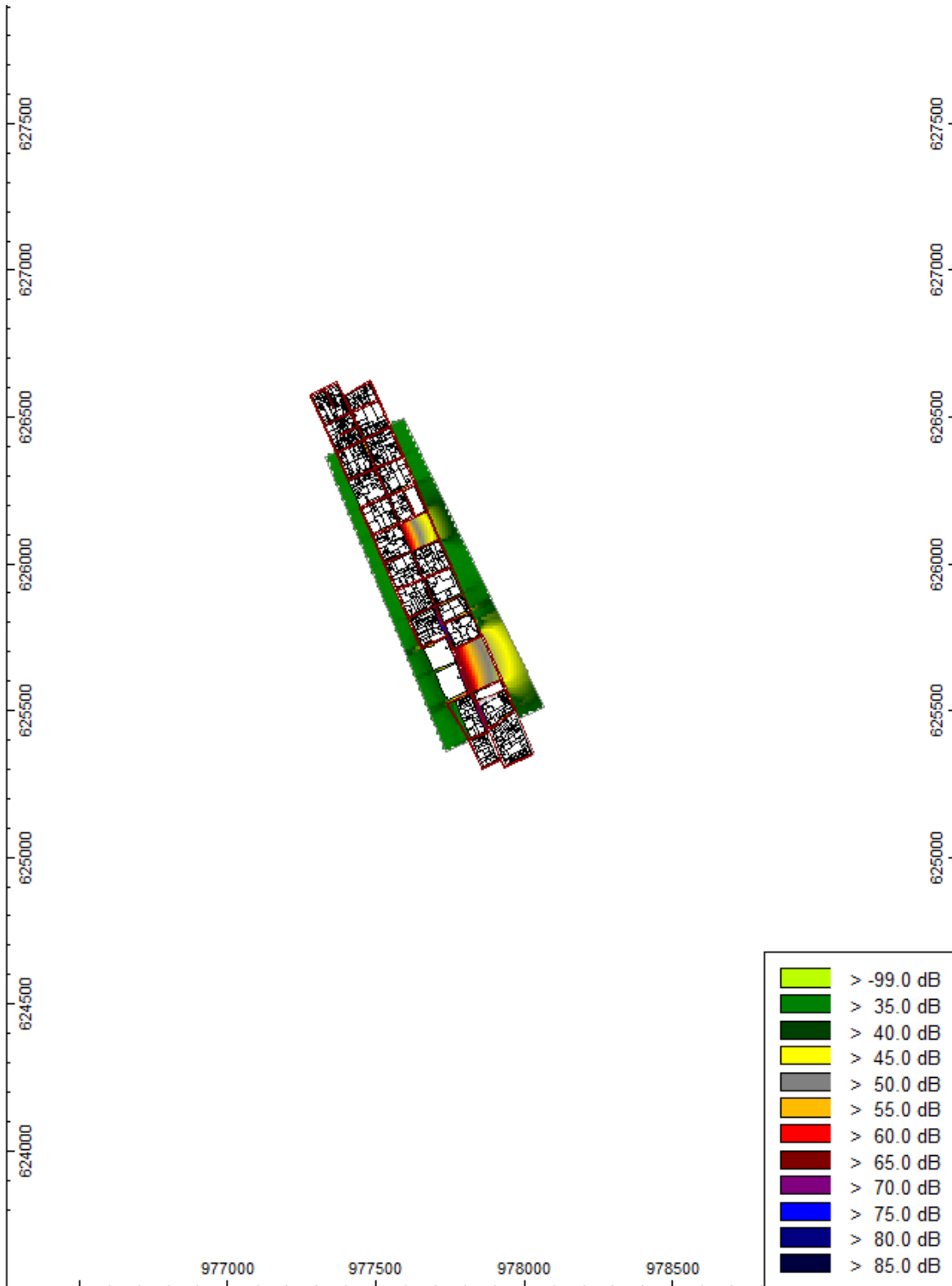
NR: No referencia, en estos casos no fue posible realizar las mediciones por condiciones climáticas, puesto que se presentaron pequeñas lloviznas, las cuales pueden alterar los resultados finales.



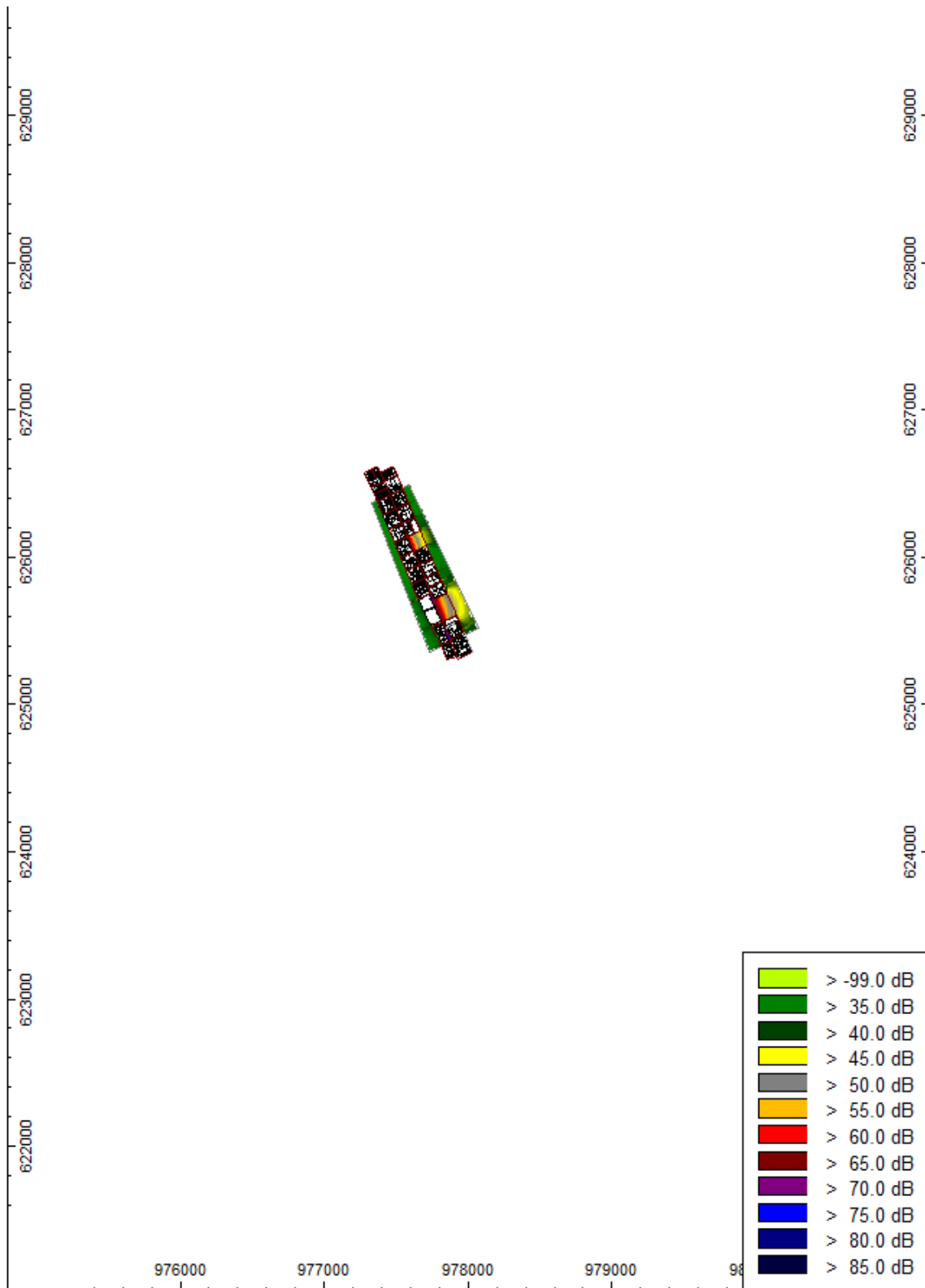
Grafica 3. Ruido ambiental, día normal VS día sin carro y sin moto, Pasto – 2024.

Como se puede evidenciar en la anterior gráfica, el 100% de los puntos evaluados de la muestra tomada en un día normal, excede los valores de emisión de ruido permitidos por la norma, y considerando que el día sin carro se encuentra dentro de los dB permitidos, se logra concluir que son las fuentes móviles quienes realizan el mayor aporte a la emisión de ruido ambiental en el sector evaluado, adicional a ello, se debe resaltar que puede influir la peatonalización implementada en la zona, toda vez que el tráfico se concentra en otros ejes viales, como por ejemplo el eje de la calle 18, incrementando así, la emisión de ruido en esta área.

A continuación, se evidencia los mapas, resultado de la modelación de ruido ambiental realizada con el software CadnaA disponible en COPORNARIÑO, teniendo en cuenta la información levantada en campo.



Grafica 4. Mapa de Ruido Ambiental, Día sin Carro, Pasto-2024.



Grafica 5. Mapa de Ruido Ambiental, Día Normal, Pasto-2024.

Como se puede apreciar en las figuras anteriores, aparentemente el comportamiento de ruido ambiental es semejante, sin embargo, al detallarlas, se evidencia una pequeña variación en la presión sonora, mostrando que el índice de presión sonora se refleja mayor en un día normal. Lo anterior se ratifica con las mediciones detalladas en la tabla anterior. Adicionalmente, en las imágenes se aprecia que en las zonas del Parque Nariño y la Plaza del Carnaval la difusión de las ondas sonoras es menor, considerando que, en estas zonas no existe infraestructuras con las que puedan chocar dichas ondas, haciendo que la difusión de la onda sea más fácil y por tanto disminuye el valor de la emisión de ruido.

3. Exposición de bicisuarios a Material Particulado pM10

Desde Corponariño, en cuanto a la vinculación del día sin carro del 5 de junio, se realizó una actividad para determinar el grado de exposición a material particulado de un bicisuario, para ello se conto con el apoyo de una persona que realizo un recorrido determinado con los equipos que contabilizaban la muestra o caudal de aire, el cual ingresaba al equipo y posteriormente mediante un procedimiento en laboratorio se determinó el valor requerido. Para lo anterior se tuvo en cuenta lo siguiente:

- Los equipos usados en la actividad son dos bombas de respiración Casella Cel APEX.
- La actividad se desarrolló con dos bicisuarios.
- El recorrido realizado fue desde Avenida los Estudiantes hasta CORPONARIÑO
- El tiempo de exposición de un bicisuario fue de 21 minutos y del otro fue de 1 hora.

3.1 Resultados de Exposición a Material Particulado pM10

A continuación, se detallan los resultados de la actividad realizada.

Tabla 4. Resultados de Exposición a Material Particulado

Usuario	Temperatura °C	Volumen de Muestra L	Caudal L/min	Tiempo de recorrido (minutos)	Material Particulado expuesto (µg)
1	24.56	63	3	21	0.002
2	23	194.9	3	60	0.002

Como se logra evidenciar en la tabla anterior, a pesar de que el tiempo de recorrido fue diferente en los dos casos, la exposición a material particulado fue igual y los dos se encuentran dentro de los límites permisibles de exposición de contaminantes criterio establecidos por la norma, en este caso pM10.

4. Niveles Indicativos de Material Particulado PM_{10}

En cuanto a esta actividad, CORPONARIÑO realizó la instalación de un equipo de referencia dusttrak 8534 el día 4 de junio de 2024, con el fin de realizar un monitoreo continuo de 24 horas durante el día 5 de junio de 2024, día en el cual se llevó a cabo la jornada del día sin carro, así mismo se realizó monitoreo por 24 horas un día después de la jornada en mención, con el fin de realizar un comparativo de los resultados obtenidos; cabe resaltar que el equipo fue instalado en la calle 18 entre carreras 19 y 20 en instalaciones de la Secretaria de Tránsito Municipal. A continuación, se muestran los resultados obtenidos:

Tabla 5. Resultados calidad del aire 2024

Fecha de Monitoreo	Material Particulado (μ/m^3)	Norma Decreto 1076 de 2015 (μ/m^3)
5 de junio 2024	15	50
6 de junio 2024	26	

La tabla anterior permite evidenciar que tanto el día sin carro como el día normal no sobrepasan los límites permisibles por la norma puesto que los dos se encuentran mucho menor que el límite dispuesto. De igual manera se logra observar que si se compara una jornada a otra, el día normal aproximadamente dobla la cantidad de material particulado, lo cual indica que las fuentes móviles aportan en gran medida material particulado a la calidad del aire.

**REGISTRO FOTOGRÁFICO
 AFORO Y SONOMETRIA DIA SIN CARRO 2024**



**EXPOSICION y MONITOREO A MATERIAL PARTICULADO DIA SIN CARRO
2024**



CONCLUSIONES

- En el marco del día sin carro, el Equipo Técnico de la Subdirección de Conocimiento y Evaluación Ambiental, determinó que en el eje de la calle 18, la emisión de ruido sobrepasa los niveles permitidos por la norma, en un día normal.
- Considerando la información levantada en campo, se logra concluir que el mayor aportante en la emisión de ruido ambiental son las fuentes móviles.
- De igual manera, se logra apreciar una disminución de aproximadamente el 50% de flujo vehicular en los puntos de interés.
- Finalmente se logra apreciar que el flujo vehicular en hora pico en el eje central de la calle 18 disminuye en comparación al horario de hora valle.
- En cuanto a la calidad del aire, se evidencia que es buena en el área en donde se realizó el monitoreo, considerando que en un día normal esta aproximadamente en la mitad del límite.
- Las jornadas del día sin carro disminuyen en un 57% el material particulado en comparación a un día normal.

RECOMENDACIONES

- En caso de que la Administración Municipal contemple la realización de una nueva jornada de día sin carro y sin moto, se recomienda que la restricción vehicular se desarrolle de 7am a 7:30 pm y que se establezca el cumplimiento de pico y placa para el sector público con el objeto de realizar una nueva evaluación mediante la cual se logren obtener resultados más realistas.
- Considerando que el porcentaje de vehículos pesados no evidencio mayor diferencia en el tránsito de un día normal a un día sin carro, se deduce que la circulación de este tipo de vehículos se constituye en su mayoría al tránsito de vehículos de transporte público (buses), por lo cual se recomienda la aplicación política públicas que incluyan un plan de movilidad específico para este tipo de vehículos.
- Se recomienda un mayor control en las próximas jornadas del día sin carro en cuanto a la movilidad de motocicletas, puesto que los aforos vehiculares muestran que este tipo de vehículos no acatan la restricción vehicular de estas jornadas.

EQUIPO TECNICO DE TRABAJO

CORPONARIÑO cuenta con el procedimiento de monitoreo, control y seguimiento de calidad atmosférica en el Departamento de Nariño, perteneciente a la Subdirección de Conocimiento y Evaluación Ambiental SUBCEA, encargada de liderar la gestión integral del recurso aire, para el desarrollo sostenible regional.