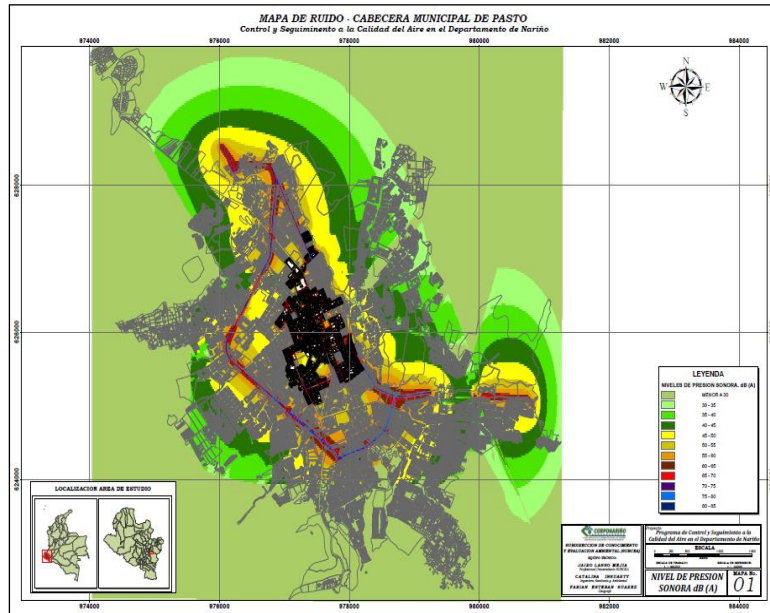




**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE NARIÑO CORPONARIÑO
SUBDIRECCIÓN DE CONOCIMIENTO Y EVALUACIÓN AMBIENTAL**



DOCUMENTO DE VERIFICACION DE CALIBRACION DEL MODELO DE MAPEO DE RUIDO CADNAA Y PLAN DE DESCONTAMINACIÓN DE RUIDO A TRAVES DE MAPAS ESTRATEGICOS DE DESCONTAMINACION PARA LOS EJES COMERCIAL, INDUSTRIAL Y VIAL IDENTIFICADOS EN EL MAPAS DE RUIDO DE LA CABECERA MUNICIPAL DE PASTO.

**Director General: HUGO MARTIN MIDEROS LOPEZ
Subdirectora SUBCEA: MARIA NATHALIA MORENO SANTANDER
Gestor Procedimiento: JAIRO FERNANDO LASSO MEJIA**

**SAN JUAN DE PASTO
2022**

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	3
1. GENERALIDADES	4
2. OBJETIVO GENERAL	4
2.1 Objetivos Específicos:	4
3. DETERMINACION DE LOS EJES COMERCIALES, INDUSTRIALES Y VIALES	5
4. CARACTERIZACIÓN DE LOS EJES PRIORIZADOS EN LAS CABECERAS MUNICIPALES DE PASTO	7
4.1 CARACTERIZACION DE EJES EN LA CABECERA MUNICIPAL DE PASTO: 7	
4.1.1 EJE COMERCIAL: CALLE 17 ENTRE CARRERAS 20 A 25.....	7
4.1.2 EJE VIAL: CARRERA 27 ENTRE CALLE 22 – AV. PANAMERICANA.....	16
4.1.3 EJE INDUSTRIAL: TOROBAJO CALLE 18 ENTRE CARRERAS 50 A 58 ...	23
5. VERIFICACION DE LA CALIBRACION DEL MODELO DE MAPEO DE RUIDO – CADNAA	28
<i>Modelo Utilizado:</i>	28
<i>Características del modelo:</i>	30
<i>Datos Introducidos para la modelación</i>	30
<i>Fuentes Móviles</i>	30
<i>Obstáculos:</i>	31
<i>Topografía del Terreno</i>	31
<i>Características de las modelaciones</i>	31
5.1 VERIFICACION DE CALIBRACION CABECERA MUNICIPAL DE PASTO	31
5.1.1 EJE VIAL: CARRERA 27 ENTRE CALLE 22 – AV. PANAMERICANA.....	31
5.1.2 EJE COMERCIAL: CALLE 17 ENTRE CARRERAS 20 A 25.....	39
5.1.3 EJE INDUSTRIAL: TOROBAJO CALLE 18 ENTRE CARRERAS 50 A 58 ...	41
6. ESCENARIOS DE SIMULACIÓN DE RUIDO	43
6.1 ESCENARIOS DE SIMULACION DE RUIDO CABECERA MUNICIPAL DE PASTO.....	43
6.1.1 EJE VIAL: CARRERA 27 ENTRE CALLE 22 – AV. PANAMERICANA.....	43
6.1.2 EJE COMERCIAL: CALLE 17 ENTRE CARRERAS 20 A 25.....	47
6.1.3 EJE INDUSTRIAL: TOROBAJO CALLE 18 ENTRE CARRERAS 50 A 58 ...	52
7. PLAN DE DESCONTAMINACION DE RUIDO	55
CONCLUSIONES	58

INTRODUCCIÓN

La Corporación Autónoma Regional de Nariño CORPONARIÑO a través de la línea estratégica “Evaluación de la Contaminación por ruido” dentro del proyecto “Control y Seguimiento a la Calidad del Aire en el Departamento de Nariño”, ha venido consolidando desde el año 2009, información relacionada con los niveles de presión sonora de las cabeceras municipales de Pasto, Tumaco e Ipiales, representados en las diferentes versiones de los mapas de ruido.

CORPONARIÑO, en cumplimiento de lo establecido en la resolución 627 de 2006, cuenta además, con un modelo de simulación y modelación predictivo CadnaA Noise versión 4.0, software, el cual es un instrumento esencial en la formulación de mapas estratégicos de descontaminación, inmersos en un futuro Plan de Descontaminación. La utilización de esta herramienta permite formular diferentes escenarios de modelación tendientes a la disminución del impacto sonoro, reduciendo costos técnicos, operativos y administrativos, en el análisis de viabilidad en su aplicación.

El presente documento expone los soportes técnicos que garantizan la calibración del modelo de simulación y posibles escenarios de descontaminación sobre tres ejes temáticos identificados: comercial, industrial y vial, caracterizando cada eje priorizado, mediante aforos vehiculares, identificación de fuentes fijas comerciales e industriales y ambulantes, con base en las mediciones de campo y la caracterización de fuentes, se procedió a incluir las variables de caracterización en el modelo y generar un mapa de ruido, para comparar las desviaciones que el modelo arroja versus los datos de sonometría en campo, dicha variación, de acuerdo con las recomendaciones internacionales, no debe ser mayor a 3 dB para tener confiabilidad en los datos de simulación.

1. GENERALIDADES

Para llevar a cabo la elaboración del plan de descontaminación de ruido de los ejes comercial, industrial y vial, fue necesario en primera instancia revisar información de años anteriores y ubicar en un mapa base, las fuentes fijas, móviles e industriales para estudio, y posteriormente escoger los puntos de referencia a verificar en cada categoría.

2. OBJETIVO GENERAL

Generar un documento de verificación de la calibración del modelo de mapeo de ruido CadnaA y planes de descontaminación de ruido del eje comercial, industrial y vial, identificados en los mapas de ruido de la Cabecera Municipal de Pasto, mediante la recopilación de la información de campo

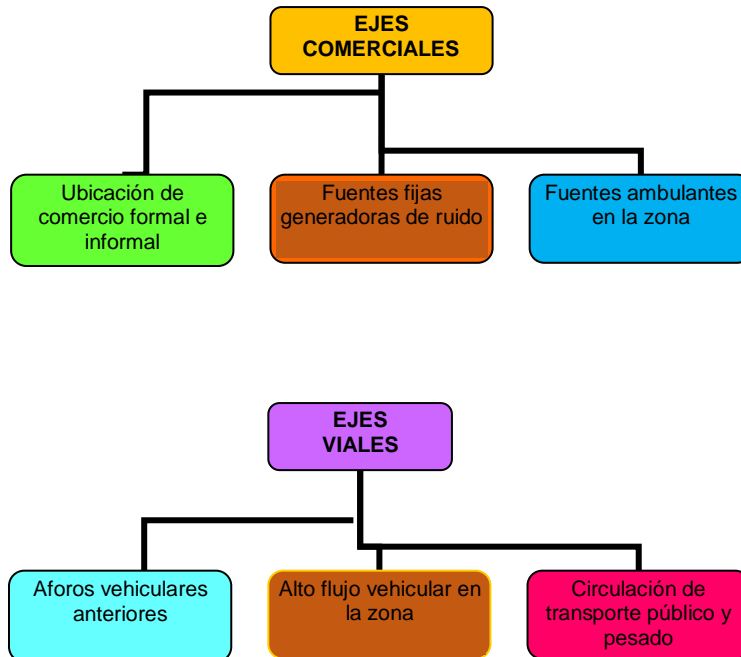
2.1 Objetivos Específicos:

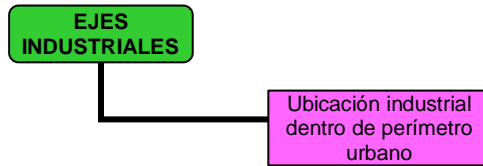
- Priorizar los ejes comercial, industrial y vial de la Cabecera Municipal de Pasto.
- Efectuar caracterización de cada eje priorizado en la Cabecera Municipal de Pasto, mediante aforos vehiculares y levantamiento de fuentes fijas y ambulantes generadoras de ruido en cada zona.
- Verificar que el modelo de mapeo de ruido CadnaA Noise versión 4.0 con que cuenta la Corporación, se encuentre calibrado, a través de la medición en campo de quince (15) puntos priorizados en la Cabecera Municipal de Pasto.
- Planear escenarios de simulación como alternativa de descontaminación de ruido en los ejes comercial, industrial y vial de las Cabecera Municipal de Pasto y generar Mapas estratégicos de descontaminación.

3. DETERMINACION DE LOS EJES COMERCIALES, INDUSTRIALES Y VIALES

Para la cabecera municipal de Pasto, se elaboró una revisión de los estudios de ruido, elaborados en años anteriores y los mapas de ruido, con el fin de determinar las zonas de la ciudad con problemáticas por ruido ambiental, generadas por fuentes fijas, móviles e industriales. Para priorizar los ejes de cada categoría de las poblaciones en estudio, fue necesario tener en cuenta criterios técnicos como los niveles de ruido ambiental de años anteriores, ubicación de las fuentes a ser valoradas entre otras.

La manera de seleccionar los ejes en estudio, consistió en una muestra intrínseca de acuerdo a información obtenida anteriormente, es decir los ejes comerciales se determinaron de acuerdo a lo observado en campo, teniendo en cuenta la ubicación de gran concentración de comercio formal e informal, fuentes fijas generadoras de ruido y fuentes ambulantes; los ejes viales, se escogieron de acuerdo a los aforos vehiculares efectuados en años pasados, donde se pudo establecer el nivel de flujo vehicular por cada zona y la circulación de transporte público y pesado, finalmente para el eje industrial se priorizo de acuerdo a la ubicación de industrias dentro del perímetro urbano.





CABECERA MUNICIPAL DE PASTO: en la ciudad de Pasto se escogieron los siguientes ejes

- ✓ Eje comercial: el eje priorizado es la calle 17 entre carreras 20 a 25, por estar ubicado en el centro de la ciudad y en donde se presentan problemas por ruido excesivo proveniente de los locales comerciales de la zona, como también por vendedores ambulantes.
- ✓ Eje industrial: el eje escogido para la ciudad de Pasto es la calle 18 entre carreras 52 a 58 sector conocido como Torobajo, por ser la única zona urbana donde se ubican varias industrias como trituradoras, tostadoras de café entre otras.
- ✓ Eje vial: el eje escogido en la ciudad de Pasto es la carrera 27 entre calle 22 sector Ullaguanga y Av. Panamericana, por ser una vía de gran importancia para la ciudad, por la cual transitan diversas rutas de bus y tiene alto flujo vehicular.

4. CARACTERIZACIÓN DE LOS EJES PRIORIZADOS EN LAS CABECERAS MUNICIPALES DE PASTO

Para llevar a cabo la caracterización de los ejes priorizados, fue necesario efectuar trabajo de campo relacionado con aforos vehiculares, mediciones de ruido ambiental en la zona y levantamiento de información de las fuentes fijas y ambulantes.

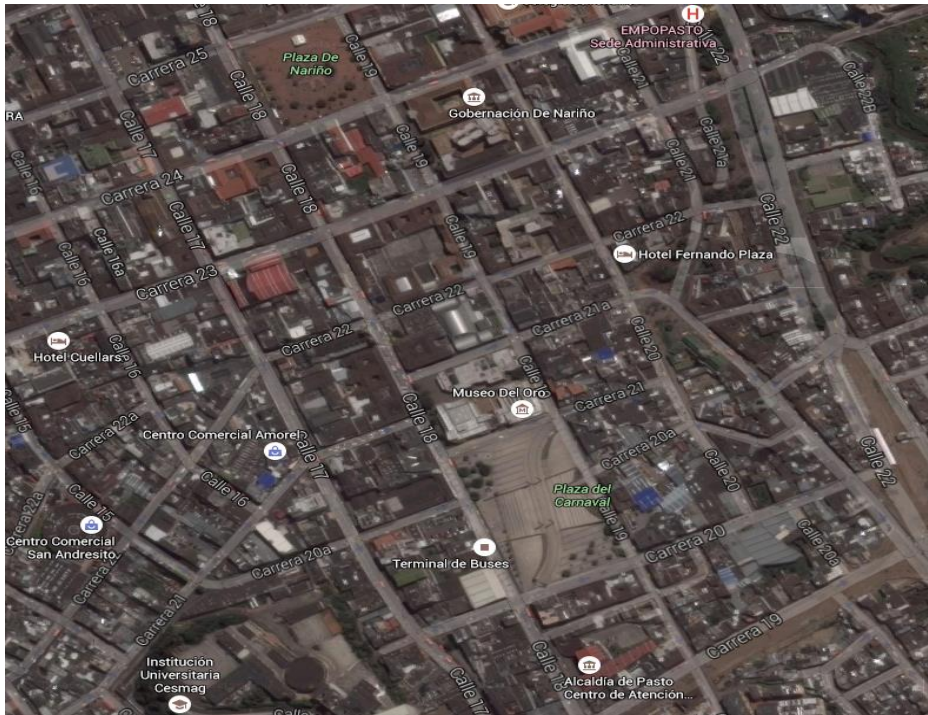
Las mediciones de ruido ambiental de la cabecera municipal de Pasto, se efectuó, siguiendo el procedimiento establecido en la Resolución 627 de 2006 anexo 3 capítulo II de la siguiente manera:

- La determinación de los niveles de presión sonora se realizaron en decibeles corregidos por frecuencia conforme a la curva de ponderación normalizada tipo A dB (A).
- El equipo utilizado fue un sonómetro digital Integrador marca Casella Cel 490, Tipo I, serie N°478347, micrófono Cel 495, serie N°000752 cuenta con un calibrador Casella Cel 110/1 serial N°388728, el cual permite el ajuste del equipo en campo (114.0 dB).
- Las mediciones se realizaron en de tercios de octava y respuesta de medición lenta (S)
- El tiempo de medición fue de 15 minutos continuos por punto.
- La altura de medición fue a 4 metros a partir del nivel del piso.
- Las mediciones se realizaron en horario diurno.
- El micrófono siempre se protegió con pantalla anti viento y el sonómetro se instaló sobre un trípode.
- El micrófono se lo ubicó en dirección de las fuentes generadoras de ruido, sobre equipamientos como andenes, glorietas y separadores.
- Las mediciones se realizaron en un día seco sin presencia de lluvia o llovizna.

4.1 CARACTERIZACION DE EJES EN LA CABECERA MUNICIPAL DE PASTO:

4.1.1 EJE COMERCIAL: CALLE 17 ENTRE CARRERAS 20 A 25

El eje comercial de la calle 17, está constituido básicamente por un uso de suelo mixto donde se ubican diversas actividades comerciales, institucionales, de hospedaje y de vivienda. De acuerdo al POT del Municipio de Pasto, esta zona está catalogada como zona de uso mixto R3.

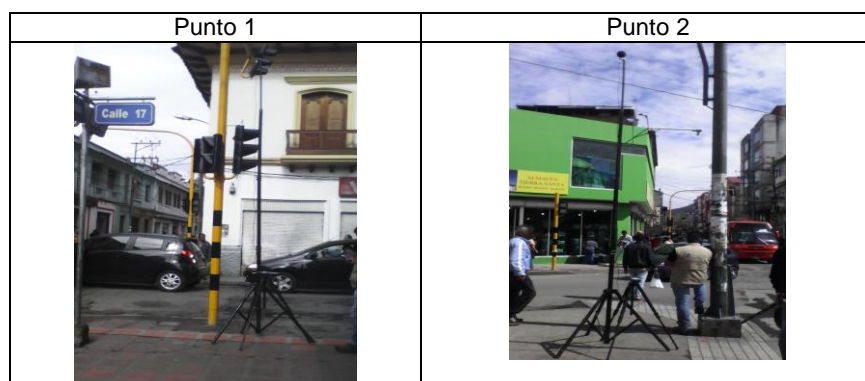


Fuente. Google Earth

Mediciones de ruido ambiental: En el eje comercial de la calle 17 se monitorearon 7 puntos, mediante la realización de 28 mediciones de ruido ambiental, teniendo en cuenta que por cada punto se efectúan cuatro (4) mediciones cada una con duración de 15 minutos durante diferentes días a la semana y horas del día, hasta obtener una (1) hora de información.

Aforos Vehiculares: Los aforos vehiculares se llevaron a cabo durante las mediciones de ruido ambiental, por lo tanto se realizaron 28 aforos en los 7 puntos seleccionados.

MEDICIONES DE RUIDO AMBIENTAL EJE COMERCIAL - CABECERA MUNICIPAL DE PASTO																		
PUNTO DE MEDICIÓN	DIRECCIÓN	COORDENADAS			HORA DE INICIO	TIPO DE HORA	DURACIÓN (min)	L _{Aeq} (dB)	L _{max} (dB)	L _{min} (dB)	AFORO VEHICULAR			VELOCIDAD VIENTO (m/s)	L _{aeq} Promedio (dB)	TOTAL VEHICULOS/HORA	TOTAL PESADOS	% PESADOS
		E	N	H							LIVIANOS	PESADOS	MOTOS					
1	Cll 17 cra 25	977496	626070	2586	11:55	Pico	15	72,9	92,2	62,1	223	15	205	1,1	72,0	1507	45	3,0
					9:26	Valle	15	72,9	88,9	60,6	228	12	150	1,0				
					3:35	Valle	15	71,8	89,2	60,1	215	10	144	2,0				
					9:00	Domingo	15	69,9	87,8	59,9	199	8	98	1,3				
2	Cll 17 cra 24	977535	625960	2584	11:55	Pico	15	74,2	85,3	64,6	292	12	140	1,0	72,7	1578	38	2,4
					8:44	Valle	15	71,9	84,4	60,4	268	10	110	1,0				
					4:00	Valle	15	72,9	87,2	55,1	274	11	150	1,5				
					9:20	Domingo	15	71,2	85,2	58,7	207	5	99	1,0				
3	Cll 17 cra 23	977505	625072	2575	12:15	Pico	15	73,3	87,9	61,5	294	18	194	2,0	72,5	1770	52	2,9
					9:02	Valle	15	72,4	87,0	63,4	250	12	182	1,0				
					4:22	Valle	15	73,0	88,4	60,0	285	13	190	1,5				
					9:39	Domingo	15	70,9	87,2	59,9	201	9	122	1,0				
4	Cll 17 cra 22	977620	625762	2583	12:35	Pico	15	73,9	90,1	64,5	273	27	192	1,0	73,5	1733	80	4,6
					10:15	Valle	15	73,8	84,5	65,2	250	22	174	1,1				
					4:41	Valle	15	73,5	88,3	59,4	261	19	184	1,0				
					10:03	Domingo	15	72,8	87,7	60,2	204	12	115	1,1				
5	Cll 17 cra 21	977645	625714	2531	11:55	Pico	15	73,9	91,0	60,2	289	29	289	1,5	72,7	2105	94	4,5
					8:50	Valle	15	72,7	83,8	61,1	248	25	226	1,3				
					5:03	Valle	15	73,0	87,2	59,9	259	22	301	1,0				
					10:21	Domingo	15	70,4	84,2	59,4	201	18	198	1,4				
6	Cll 17 cra 21A	977672	625628	2533	12:13	Pico	15	73,2	90,1	60,1	298	24	255	1,0	72,4	1764	84	4,8
					9:09	Valle	15	72,9	87,0	60,9	278	22	136	1,4				
					3:00	Valle	15	72,9	85,0	59,9	288	21	112	1,0				
					10:37	Domingo	15	69,9	80,8	60,0	215	17	98	0,8				
7	Cll 17 cra 20	977730	625526	2535	12:28	Pico	15	72,9	90,1	65,2	309	28	258	1,5	72,3	1993	93	4,7
					10:01	Valle	15	72,7	82,0	65,1	284	25	168	1,1				
					3:21	Valle	15	72,8	83,0	62,0	271	21	205	1,0				
					10:59	Domingo	15	70,0	80,1	59,8	208	19	197	1,1				



Caracterización de fuentes fijas y/o ambulantes: para el levantamiento de información de fuentes fijas y ambulantes en la calle 17, fue necesario trabajo de campo durante varias jornadas, donde se pudo establecer con certeza la ubicación de 123 fuentes fijas y 3 ambulantes o estacionarias de la siguiente manera:

DOCUMENTO VERIFICACION DE CALIBRACION Y DE PLAN DE DESCONTAMINACIÓN DE RUIDO DE LOS EJES
COMERCIAL, INDUSTRIAL DE LA CABECERA MUNICIPAL DE PASTO

CALLE 17 ENTRE CARRERA 20 Y 21													
NUMERO	NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO	DIRECCIÓN	UBICACIÓN	TIPO DE ACTIVIDAD	# PISOS DEL EDIFICIO	ALTURA APROXIMADA DEL EDIFICIO (METROS)	PISOS EN LOS QUE SE DESARROLLA LA ACTIVIDAD	MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	TIPO DE AMPLIFICACION	POTENCIA DE AMPLIFICACION	UBICACIÓN DE AMPLIFICACION	OBSERVACIONES	
1	MISTER POLLO	CALLE 17 NO. 20-107 CENTRO	OCCIDENTE	COMERCIAL Y DE SERVICIOS	2	6	2	VIDRIO, CONCRETO	NO PRESENTA	X	X	X	
2	EL VENDAVAL MUNDIAL			COMERCIAL	6	18	2	VIDRIO, CONCRETO	PARLANTES			INTERNA	X
	EL TEMPLO DE LA ROPA	CALLE 17 Nº 20-86		COMERCIAL					2	PARLANTES			INTERNA
3	ELECTROMILLONARIA	CALLE 17 NO. 20 - 70 CENTRO		COMERCIAL Y DE SERVICIOS	4	12	2	VIDRIO, CONCRETO	EQUIPO DE SONIDO			INTERNA	X
4	ALTAMODA	CALLE 17 NO. 20 - 64		COMERCIAL	4	12	2	VIDRIO, CONCRETO	PARLANTES	APROX 100 W		EXTERNO	X
5	360 GRADOS			COMERCIAL	1	3	1	VIDRIO, CONCRETO	PARLANTES	APROX 30 W		INTERNA	X
6	LA CANASTA	CALLE 17 NO. 20-46 BARRIO CENTRO		COMERCIAL Y DE SERVICIOS	1	3	1	VIDRIO, CONCRETO	NO PRESENTA	X		X	X
7	EL TUNEL DE LA ROPA			COMERCIAL	5	15	1	CERAMICA, VIDRIO Y CONCRETO	PARLANTES	APROX 30 W		INTERNA	X
	EL TUMBA PRECIOS	CALLE 17 NO 20-26 PI 1 CENTRO		COMERCIAL					1	PARLANTES Y LOCUTOR	APROX 100 W		EXTERNO
9	EL GRAN SANT	CALLE 17 NO. 20-20 CENTRO		COMERCIAL	1	3	1	TAPIA	PARLANTES	APROX 30 W		INTERNA	X
10	EL GRAN BOGOTAZO	CALLE 17 NO. 20-20 BARRIO CENTRO		COMERCIAL	1	3	1	TAPIA	PARLANTES	APROX 30 W		INTERNA	X
11	DUBAI SHOPPING	CALLE 17 NO. 20-02 BARRIO CENTRO	COMERCIAL	1	3	1	TAPIA	NO PRESENTA	X		X	X	
12	OUTLET EL EXITON	CALLE 17 NO. 20-109	ORIENTE	COMERCIAL	2	6	1	CERAMICA, VIDRIO Y CONCRETO	PARLANTES Y LOCUTOR	APROX 30 W	EXTERNO	SONIDO ALTO	
13	DROGUERIA POPULAR	CALLE 17 NO. 20-99 CENTRO		COMERCIAL Y DE SERVICIOS	2	6	1	CONCRETO, VIDRIO	NO PRESENTA	X		X	X
14	COMPRAVENTA EXPRESS			COMERCIAL	2	6	1	CONCRETO, VIDRIO	PARLANTES	APROX 30 W		INTERNA	SONIDO ALTO
	MACRO ECONOMICO	CALLE 17 20-69		COMERCIAL Y DE SERVICIOS					1	PARLANTES	APROX 30 W		INTERNA
15	HOTEL NUEVO AICA	CALLE 17 NO. 20 - 75 CENTRO		SERVICIOS	2	6	1	CONCRETO, VIDRIO	PARLANTES	APROX 30 W		INTERNA	X
16	MUNDIAL DE PROMOCION	CALLE 17 N. 20-55 CENTRO		COMERCIAL	3	9	1	CONCRETO, VIDRIO	PARLANTES	APROX 30 W		INTERNA	X
17	CACHARRERIA LA GANANCIA	CALLE 17 NO. 20 - 51		COMERCIAL	3	9	1	CONCRETO, VIDRIO	PARLANTES	APROX 30 W		INTERNA	SONIDO ALTO
18	DISTRIBUCIONES SEVILLA	CALLE 17 NO. 19 - 48 CENTRO		COMERCIAL	1	3	1	CONCRETO	NO PRESENTA	X		X	X
19	TECNIAGRO	CALLE 17 NO. 20 - 15 CENTRO		COMERCIAL	4	12	1	CONCRETO, VIDRIO	NO PRESENTA	X		X	X
20	LA FABRICA DEL MUJBLE	CALLE 17 NO. 20 - 07	COMERCIAL	3	9	1	CONCRETO, VIDRIO	NO PRESENTA	X		X	X	

CALLE 17 ENTRE CARRERA 21 Y 21A													
NUMERO	NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO	DIRECCIÓN	UBICACIÓN	TIPO DE ACTIVIDAD	# PISOS DEL EDIFICIO	ALTURA APROXIMADA DEL EDIFICIO (METROS)	PISOS EN LOS QUE SE DESARROLLA LA ACTIVIDAD	MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	TIPO DE AMPLIFICACION	POTENCIA DE AMPLIFICACION	UBICACIÓN DE AMPLIFICACION	OBSERVACIONES	
1	EL VOLCAN DE LA MODA	CALLE 17 N° 21-32	OCCIDENTE	COMERCIAL	4	12	1	VIDRIO, CERAMICA	PARLANTES Y LOCUTOR		EXTERNO	X	
2	EL GORDO DE LOS REMATES			COMERCIAL	2	6	1	TAPIA	PARLANTES Y LOCUTOR			EXTERNO	X
	ARTEMADERA	CALLE 17 NO 21-10		COMERCIAL					1	NO PRESENTA	X	X	X
3	EXPLOSION DE PRECIOS BAJOS			COMERCIAL	4	12	1	VIDRIO, CONCRETO	PARLANTES Y LOCUTOR			EXTERNO	X
	EL REY DEL TODO A MIL	CALLE 17 N° 20A-40 CENTRO		COMERCIAL					1	PARLANTES	APROX 100 W	EXTERNO	SONIDO ALTO
	HOTEL CANCHALA	CALLE 17 NO. 20A-38 PASTO		COMERCIAL Y DE SERVICIOS					3	NO PRESENTA	X	X	X
4	PANADERIA PYTER PAN	CALLE 17 NO. 20A-22		COMERCIAL Y DE SERVICIOS	1	3	1	CONCRETO, CERAMICA	NO PRESENTA	X	X	X	X
	CELUMANIA LA 17	CALLE 17 NO. 20 A 18 BARRIO CENTRO		COMERCIAL					1	NO PRESENTA	X	X	X
	MODA ZOOM	CALLE 17 N° 20A-18 CENTRO		COMERCIAL					1	NO PRESENTA	X	X	X
5	GASOLINA EXTRA	CALLE 17 NO. 20A-26		COMERCIAL	3	9	1	CONCRETO, VIDRIO	NO PRESENTA	X	X	X	X
6	COLOR BY FASHION	CALLE 17 NO. 20A - 02 CENTRO		COMERCIAL	5	15	1	CONCRETO, VIDRIO	PARLANTE	APROX 30 W		INTERNA	X
7	GORRAS Y GORRAS			COMERCIAL	1	3	1	CONCRETO, VIDRIO	PARLANTES Y LOCUTOR	APROX 100 W		EXTERNO	SONIDO ALTO
8	LA CALI	CALLE 17 NO. 20A-07		ORIENTE	COMERCIAL	4	12	2	CONCRETO, VIDRIO	NO PRESENTA	X	X	X
9	EDIFICIO EN DEMOLICION				X	4	12	4	CONCRETO, VIDRIO	NO PRESENTA	X	X	X
10	HOTELL XILON	CALLE 17 NO. 20A-33	COMERCIAL Y DE SERVICIOS		7	21	7	CONCRETO, VIDRIO	NO PRESENTA	X	X	X	X
	XAXARITAS	CALLE 17 NO. 20A-33	COMERCIAL						1	PARLANTES	APROX 30 W	EXTERNO	SONIDO ALTO
11	EL BOMBAZO DE LA MODA	CALLE 17 NO. 29-51 CENTRO	COMERCIAL		1	3	1	CONCRETO, VIDRIO	PARLANTES Y LOCUTOR	APROX 100 W		EXTERNO	SONIDO ALTO
12	LUXMAR	CALLE 17 NO. 20A- 01 CENTRO	COMERCIAL		1	3	1	CONCRETO, VIDRIO	NO PRESENTA	X	X	X	X
13	CAIZADO MABEL	CALLE 17 NO 20A-13	COMERCIAL		1	3	1	CONCRETO, VIDRIO	NO PRESENTA	X	X	X	X
14	ATRATIVAS		COMERCIAL		1	3	1	CONCRETO, VIDRIO	NO PRESENTA	X	X	X	X

CALLE 17 ENTRE CARRERA 21A Y 22												
NUMERO	NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO	DIRECCIÓN	UBICACIÓN	TIPO DE ACTIVIDAD	# PISOS DEL EDIFICIO	ALTURA APROXIMADA DEL EDIFICIO (METROS)	PISOS EN LOS QUE SE DESARROLLA LA ACTIVIDAD	MATERIALES DE CONSTRUCCION	TIPO DE AMPLIFICACION	POTENCIA DE AMPLIFICACION	UBICACIÓN DE AMPLIFICACION	OBSERVACIONES
1	DROGAS LA REBAJA		OCCIDENTE	COMERCIAL Y DE SERVICIOS	3	9	1	TAPIA	NO PRESENTA	X	X	X
2	MOVISTAR			COMERCIAL	4	12	1	TAPIA	NO PRESENTA	X	X	X
	ALMACEN DE ROPA IMPERIUS			COMERCIAL			1		NO PRESENTA	X	X	X
	CAFETERIA MICKEY	CALLE 17 NO. 21A - 86 / 88 CENTRO		COMERCIAL Y DE SERVICIOS			1		PARLANTES	APROX 30 W	INTERNA	X
3	VIDRIOS J&J (CERRADA)	CALLE 17 NO. 21A - 84		COMERCIAL	1	3	1	CERAMICA, VIDRIO Y CONCRETO	NO PRESENTA	X	X	X
4	CASINO LA GRAN FORTUNA			COMERCIAL	3	9	1	VIDRIO, CONCRETO	PARLANTES	APROX 100W	INTERNA	X
	URBAN CLASS	CALLE 17 NO. 21A - 20 LOCAL 101		COMERCIAL			1		PARLANTES	APROX 30 W	INTERNA	X
	REAL CLUB	CALLE 17 NO. 21 A 54 CENTRO		COMERCIAL			2		PARLANTES		INTERNA	X
	TERRA NOVA CLUB	CALLE 17 NO. 21A 60 C.C COLOMBIA LOCAL 201		COMERCIAL			2		PARLANTES		INTERNA	X
	POLLO AL DIA			COMERCIAL Y DE SERVICIOS			1		PARLANTES	APROX 30 W	INTERNA	X
5	ALMACEN MULTIOFERTAS	CALLE 17 NO. 21A-28 CENTRO		COMERCIAL	3	9	2	VIDRIO, CONCRETO	PARLANTES	LOCUTOR	EXTERNA	X
6	CAFETERIA SABROPAN	CALLE 17 NO. 21A-12		COMERCIAL Y DE SERVICIOS	3	9	2	VIDRIO, CONCRETO	NO PRESENTA	X	X	X
7	EL UNICO	CALLE 17 NO. 21 A - 83 CENTRO	ORIENTE	COMERCIAL	3	9	CONCRETO, VIDRIO	NO PRESENTA	X	X	X	
	MISTER PORKY	CALLE 17 NO. 25-93		COMERCIAL				1	PARLANTES	APROX 30 W	INTERNA	X
	CHORIZOS DE VILLAMARIA	CALLE 17 N° 21A-45		COMERCIAL				1	PARLANTES	APROX 30 W	INTERNA	X
	CHORY MIX	CALLE 17 NO. 21 A - 73		COMERCIAL				1	PARLANTES	APROX 30 W	INTERNA	X
	ALMACEN ARABIA			COMERCIAL				1	NO PRESENTA	X	X	X
8	ALMACEN ORDOÑEZ	CALLE 17 NO. 21A-55	COMERCIAL	3	9	1	CONCRETO, VIDRIO	NO PRESENTA	X	X	X	
9	CHORIZOS DE VILLAMARIA	CALLE 17 NO 21A-71 CENTRO	COMERCIAL	3	9	1	CONCRETO, VIDRIO	PARLANTES	APROX 30 W	INTERNA	X	
	CALZADO BATA	CALLE 17 NO. 21A-31 CENTRO	COMERCIAL			1		NO PRESENTA	X	X	X	
10	CENTRO COMERCIAL	Calle 17 No. 21A 05	COMERCIAL Y DE SERVICIOS	2	6	2	CONCRETO, VIDRIO	PARLANTES	APROX 100 W	INTERNA	X	
11	SPORT BODY GYM	CALLE 17 NO 21A-17 SEGUNDO PISO L-	COMERCIAL Y DE SERVICIOS	5	15	2	CONCRETO, VIDRIO	PARLANTES	APROX 100 W	INTERNA	X	
12	ALMACEN PAGUE MENOS		COMERCIAL			1		PARLANTES	APROX 30 W	X	X	

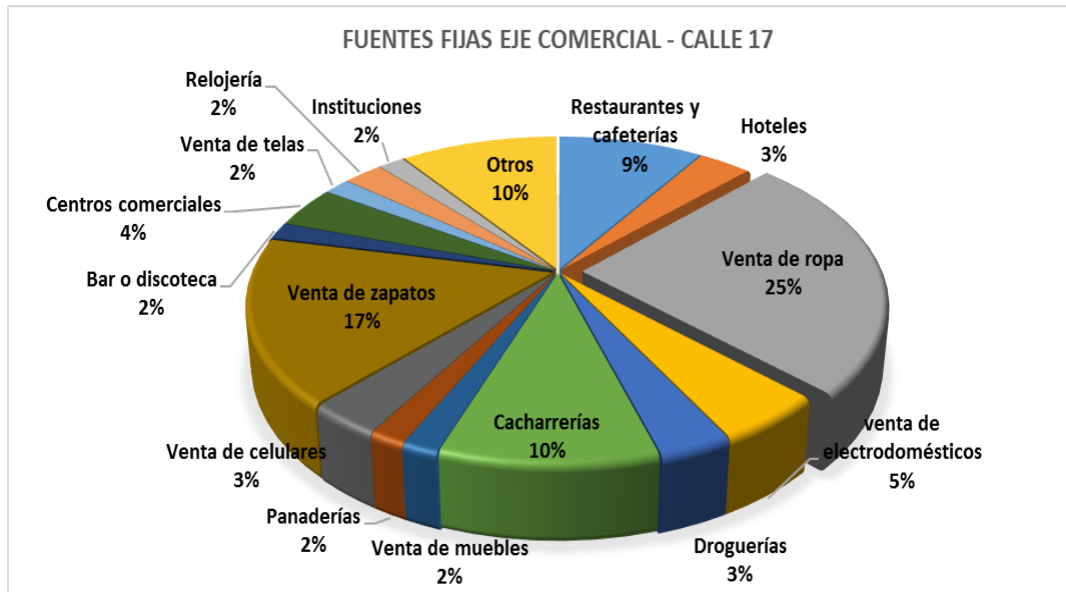
DOCUMENTO VERIFICACION DE CALIBRACION Y DE PLAN DE DESCONTAMINACIÓN DE RUIDO DE LOS EJES COMERCIAL, INDUSTRIAL DE LA CABECERA MUNICIPAL DE PASTO

CALLE 17 ENTRE CARRERA 22 Y 23												
NUMERO	NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO	DIRECCIÓN	UBICACIÓN	TIPO DE ACTIVIDAD	# PISOS DEL EDIFICIO	ALTURA APROXIMADA DEL EDIFICIO (METROS)	PISOS EN LOS QUE SE DESARROLLA LA ACTIVIDAD	MATERIALES DE CONSTRUCCION	TIPO DE AMPLIFICACION	POTENCIA DE AMPLIFICACION	UBICACIÓN DE AMPLIFICACION	OBSERVACIONES
1	CASA ELECTRICA	CALLE 17 NO. 22-83	OCCIDENTE	COMERCIAL	5	15	1	CONCRETO, VIDRIO	NO PRESENTA	X	X	X
2	PORTOFINO TEXTIL	CALLE 17 NO 22-54 CENTRO		COMERCIAL	2	6	1	CONCRETO, VIDRIO	NO PRESENTA	X	X	X
3	PARQUEADERO LIBRE	CALLE 17 NO. 22-48 CENTRO		COMERCIAL Y DE SERVICIOS	1	3	1	LADRILLO	NO PRESENTA	X	X	X
4	TENTACIONES			COMERCIAL Y DE SERVICIOS	1	3	1	LADRILLO	PARLANTES	APROX 30 W	INTERNA	X
5	CENTRO COMERCIAL ORIENT	CALLE 17 NO 22-32 CENTRO		COMERCIAL	6	18	6	CONCRETO, VIDRIO	PARLANTES	APROX 30W	INTERNA	X
6	DISTRIBUCIONES SALIM			COMERCIAL	3	9	1	CONCRETO, VIDRIO	PARLANTES	APROX 30 W	INTERNA	X
7	BODEGA TEXTIL	CALLE 17 NO. 24-61 CENTRO	ORIENTE	COMERCIAL	2	6	1	TAPIA	PARLANTES	APROX 30 W	INTERNA	X
8	PEOPLE'S SPORT	CALLE 17 NO. 22-91 CENTRO		COMERCIAL	2	6	1	TAPIA	PARLANTES	APROX 30 W	INTERNA	X
9	CASA ELECTRICA	CALLE 17 NO. 22-83		COMERCIAL	6	18	1	CONCRETO, VIDRIO	PARLANTES	APROX 30 W	INTERNA	X
	FESTIVAL DEL CALZADO	CALLE 17 NO. 22-69 CENTRO		COMERCIAL			1		PARLANTES	APROX 30 W	INTERNA	X
	RCN RADIO	CALLE 17 NO. 22-73 CENTRO		SERVICIOS			5		NO PRESENTA	X	X	X
10	PAGUE MENOS			COMERCIAL	2	6	1	TAPIA	PARLANTES	APROX 30 W	INTERNA	X
	ALMACEN INTIMOS	CALLE 17 NO. 22-59 BARRIO CENTRO		COMERCIAL			1		PARLANTES	APROX 30 W	INTERNA	X
11	CALZADO SEVENTEEN	CALLE 17 NO. 22-45 CENTRO		COMERCIAL	2	6	1	CONCRETO, VIDRIO	PARLANTES	APROX 30 W	INTERNA	X
12	CENTRO COMERCIAL TORRES LA 17	CALLE 17 NO. 22-31 CENTRO		COMERCIAL	3	9	2	CONCRETO, VIDRIO	PARLANTES	APROX 30 W	INTERNA	X
13	CALZADO LINA	CALLE 17 NO 22-25/27 CENTRO		COMERCIAL	3	9	1	CONCRETO, VIDRIO	NO PRESENTA	X	X	X
14	ALMACEN TIERRA SANTA	CALLE 17 NO. 22-03 CENTRO		COMERCIAL	2	6	2	CONCRETO, VIDRIO	PARLANTES	APROX 100 W	INTERNA	X

CALLE 17 ENTRE CARRERA 23 Y 24												
NUMERO	NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO	DIRECCIÓN	UBICACIÓN	TIPO DE ACTIVIDAD	# PISOS DEL EDIFICIO	ALTURA APROXIMADA DEL EDIFICIO (METROS)	PISOS EN LOS QUE SE DESARROLLA LA ACTIVIDAD	MATERIALES DE CONSTRUCCION	TIPO DE AMPLIFICACION	POTENCIA DE AMPLIFICACION	UBICACIÓN DE AMPLIFICACION	OBSERVACIONES
1	IGLESIA SAN AGUSTIN	CALLE 24 NO. 16-70 CENTRO	OCCIDENTE	RELIGIOSA	2	6	2	TAPIA	PARLANTES, CAMPANAS	X	X	X
2	RELOJERIA REYES	CALLE 17 NO 23-53 BARRIO CENTRO		COMERCIAL	2	6	1	TAPIA	NO PRESENTA	X	X	X
3	CALZADO CORAL	CALLE 17 NO. 24-69 CENTRO		COMERCIAL	2	6	1	TAPIA	NO PRESENTA	X	X	X
	ESTILO HUELLAS	CALLE 17 NO 23-37 CENTRO					1		PARLANTES	APROX 30 W	INTERNA	X
4	GASOLINA EXTRA	CALLE 17 NO.23-33		COMERCIAL	2	6	1	VIDRIO, CONCRETO	PARLANTES	APROX 30 W	INTERNA	X
5	ALMACEN CALZADO			COMERCIAL	2	6	1	VIDRIO, CONCRETO	NO PRESENTA	X	X	X
	VIVA LA MODA		1				TAPIA		NO PRESENTA	X	X	X
6	CALZADO MARNY	CARRERA 24 NO. 16- 25	COMERCIAL	3	9	2	CONCRETO, VIDRIO	NO PRESENTA	X	X	X	
7	TECNIC JOYERIA-RELOJERIA		COMERCIAL	3	9	2	CONCRETO, VIDRIO	NO PRESENTA	X	X	X	
8	ALMACEN DE CALZADO		COMERCIAL	4	12	1	CONCRETO, VIDRIO	NO PRESENTA	X	X	X	
9	ENAR'S	CALLE 17 NO. 23-81 CENTRO	COMERCIAL	2	6	1	CONCRETO, VIDRIO	NO PRESENTA	X	X	X	
10	HASSAN	CALLE 17 NO 23-74 CENTRO	COMERCIAL	2	6	1	TAPIA, MADERA, VIDRIO	NO PRESENTA	X	X	X	
	PACIFICO CALZADO	CALLE 17 NO 23-74 CENTRO				1		NO PRESENTA	X	X	X	
	ALMACEN SUAD	CALLE 17 NO 23-74 CENTRO				1		NO PRESENTA	X	X	X	
11	HOTEL DON SAUL	CALLE 17 NO. 23-52	COMERCIAL Y DE SERVICIOS	6	18	1	CONCRETO, VIDRIO, CERAMICA	NO PRESENTA	X	X	X	
12	MOVISTAR	CRA 23 CON CALLE 17 52001	COMERCIAL Y DE SERVICIOS	4	12	1	CONCRETO, VIDRIO, CERAMICA	NO PRESENTA	X	X	X	

CALLE 17 ENTRE CARRERA 24 Y 25														
NUMERO	NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO	DIRECCIÓN	UBICACIÓN	TIPO DE ACTIVIDAD	# PISOS DEL EDIFICIO	ALTURA APROXIMADA DEL EDIFICIO (METROS)	PISOS EN LOS QUE SE DESARROLLA LA ACTIVIDAD	MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	TIPO DE AMPLIFICACION	POTENCIA DE AMPLIFICACION	UBICACIÓN DE AMPLIFICACION	OBSERVACIONES		
1	DROGAS LA REBAJA		OCCIDENTE	COMERCIAL Y DE SERVICIOS	6	18	2	CONCRETO, VIDRIO	NO PRESENTA	X	X	X		
2	CENTRO COMERCIAL SANTA FE	CALLE 17 NO. 24-80 CENTRO		COMERCIAL Y DE SERVICIOS	2	6	2	CONCRETO, VIDRIO,	PARLANTES	APROX 30 W	INTERNA	X		
3	CENTRO COMERCIAL LA 17	CALLE 17 NO. 24-60 CENTRO		COMERCIAL Y DE SERVICIOS	2	6	2	CERAMICA, VIDRIO	NO PRESENTA	APROX 100 W	INTERNA	X		
4	PANADERIA BENETTOS	CALLE 17 NO. 24 - 42		COMERCIAL	2	6		1	TAPIA, MADERA	PARLANTES	APROX 30 W	INTERNA	X	
	NURA	CALLE 17 NO. 24- 83 CENTRO		COMERCIAL						1	NO PRESENTA	X	X	X
	COPI NET EL UNICO			COMERCIAL						1	NO PRESENTA	X	X	X
5	JOYERIA Y RELOJERIA ONYX	CALLE 17 NO.24-26 CENTRO		COMERCIAL	2	6		1	TAPIA, MADERA	NO PRESENTA	X	X	X	
	MUNDO ELECTRICO	CALLE 17 NO. 24 - 22 CENTRO		COMERCIAL						1	NO PRESENTA	X	X	X
	SPORT LINE	CALLE 17 Nº 24-60		COMERCIAL						1	PARLANTE	APROX 30 W	INTERNA	X
	ELECTROMUNDO	CALLE 17 NO. 24-14		COMERCIAL						1	NO PRESENTA	X	X	X
6	FERRETERIA CORDILLERAS	CARRERA 25 NO.16-94 CENTRO	ORIENTE	COMERCIAL Y DE SERVICIOS	2	6		TAPIA, CONCRETO	NO PRESENTA	X	X	X		
	MODA AZUL			COMERCIAL					1	NO PRESENTA	X	X	X	
	ESTILO COLOR Y BELLEZA	CALLE 17 NO.24-85 CENTRO		COMERCIAL					1	NO PRESENTA	X	X	X	
	BRILLO Y NOVEDADES	CALLE 17 NO. 24-81 CENTRO		COMERCIAL					1	NO PRESENTA	X	X	X	
	ARTESANIAS LA GUANEÑA	CALLE 17 NO 24-77		COMERCIAL					1	NO PRESENTA	X	X	X	
	TELECOMUNICATE LA 17			COMERCIAL					1	NO PRESENTA	X	X	X	
	PASAJE LA 17	CALLE 17 NO 24-65 CENTRO		COMERCIAL Y DE SERVICIOS					2	PARLANTES	APROX 300 W	INTERNA	SONIDO ALTO	
	LOUIS BARTON	CALLE 17 NO. 24-61 CENTRO		COMERCIAL					1	NO PRESENTA	X	X	X	
CAFETERIA FERROCARRIL	CALLE 17 NO. 24 - 61	COMERCIAL	1	NO PRESENTA	X	X	X							
7	DIAN	CALLE 17NO. 24-35	SERVICIOS	4	12	4	CONCRETO, VIDRIO	NO PRESENTA	X	X	X			
8	SEVENTEEN ST	CALLE 17 NO. 24-21-23	ORIENTE	COMERCIAL	2	6		TAPIA, VIDRIO	PARLANTES	APROX 30 W	INTERNA	X		
	ART-DECO	CALLE 17 NO. 24-15 CENTRO		COMERCIAL					1	NO PRESENTA	X	X	X	
	ZONE SPORTS	CALLE 17 NO. 24 - 09 CENTRO		COMERCIAL					1	NO PRESENTA	X	X	X	
9	CALZADO BATA	CALLE 17 NO. 24-17 CENTRO	COMERCIAL	3	9	1	CONCRETO, VIDRIO	NO PRESENTA	X	X	X			

Establecimiento	Cantidad
Restaurantes y cafeterías	11
Hoteles	4
Venta de ropa	30
venta de electrodomésticos	6
Droguerías	4
Cacharrerías	12
Venta de muebles	2
Panaderías	2
Venta de celulares	4
Venta de zapatos	20
Bar o discoteca	2
Centros comerciales	5
Venta de telas	2
Relojería	3
Instituciones	2
Otros	12



En la gráfica anterior se puede analizar que el uso de suelo predominante es el comercial, de la calle 17 entre carrera 20 a 25, en donde la mayor ocupación es por locales comerciales destinados a la venta de ropa con un porcentaje de 25%, encontrándose 30 locales en dicho eje de los cuales 20 usan equipo de sonido con parlantes, generando ruido hacia el ambiente o espacio público lo cual conlleva a incrementar la contaminación acústica del sector.

Otra ocupación importante en el eje comercial es el de almacenes de venta de calzado con un porcentaje de 17%, sin embargo cabe aclarar que de los 20 locales solo 2 generan ruido mediante equipo de sonido. Así mismos otro generador importante de emisión de ruido son las cacharrerías con un porcentaje de 10%, donde se pudo establecer que en el eje comercial existen 12 cacharrerías las cuales utilizan para publicitar sus productos parlantes y/o locutor.

En cuanto al ruido nocturno, en el eje comercial de la calle 17 entre carreras 20 a 25 se encuentran ubicados únicamente 2 bares o discotecas.

4.1.2 EJE VIAL: CARRERA 27 ENTRE CALLE 22 – AV. PANAMERICANA

El eje vial de la carrera 27, está constituido básicamente por un uso de suelo mixto donde se ubican diversas actividades comerciales, institucionales y de vivienda. De acuerdo al POT del Municipio de Pasto, esta zona está catalogada como zona de uso mixto R3.



Fuente. Google Earth

Mediciones de ruido ambiental: En el eje vial de la carrera 27 se monitorearon 14 puntos, mediante la realización de 56 mediciones de ruido ambiental, teniendo en cuenta que por cada punto se efectúan cuatro (4) mediciones cada una con duración de 15 minutos durante diferentes días a la semana y horas del día, hasta obtener una (1) hora de información.

Aforos Vehiculares: Los aforos vehiculares se llevaron a cabo durante las mediciones de ruido ambiental, por lo tanto se realizaron 56 aforos en los 14 puntos seleccionados.

DOCUMENTO VERIFICACION DE CALIBRACION Y DE PLAN DE DESCONTAMINACIÓN DE RUIDO DE LOS EJES COMERCIAL, INDUSTRIAL DE LA CABECERA MUNICIPAL DE PASTO

MEDICIONES DE RUIDO AMBIENTAL EJE VIAL - CABECERA MUNICIPAL DE PASTO																		
PUNTO DE MEDICIÓN	DIRECCIÓN	COORDENADAS			HORA DE INICIO	TIPO DE HORA	DURACIÓN (min)	L _{Aeq} (dB)	L _{max} (dB)	L _{min} (dB)	AFORO VEHICULAR			VELOCIDAD DEL VIENTO (m/s)	L _{aeq} Promedio (dB)	TOTAL VEHICULOS/HORA	% PESADOS	TOTAL PESADOS
		E	N	H							LIVIANOS	PESADOS	MOTOS					
1	Carrera 27 con Av. Panamericana	976386	625952	2593	7:55	Pico	15	74,2	86,8	62,5	784	90	520	1,7	73,7	4254	5,5	235
					17:29	Valle	15	74,7	87,6	62,4	800	74	397	1,0				
					8:32	Valle	15	74,0	90,3	61,3	302	37	486	2,0				
					13:29	Domingo	15	70,9	82,2	60,3	422	34	308	1,3				
2	Carrera 27 con calle 4	976510	625547	2596	8:25	Valle	15	71,1	83,9	59,5	219	22	241	1,0	71,3	1732	5,4	94
					17:49	Pico	15	71,9	86,1	56,1	266	24	208	1,0				
					17:16	Valle	15	71,1	85,4	58,6	215	29	185	1,5				
					13:06	Domingo	15	71,1	86,0	51,8	172	19	132	1,0				
3	Carrera 27 con calle 10	976043	625064	2575	8:45	Valle	15	73,1	88,8	57,1	178	13	205	2,0	73,2	1812	3,6	65
					18:12	Pico	15	72,7	83,3	60,8	321	16	249	1,0				
					16:50	Valle	15	75,4	94,5	60,7	250	21	198	1,5				
					12:44	Domingo	15	69,9	86,1	55,8	249	15	97	1				
4	Carrera 27 con calle 11	976003	625915	2578	9:14	Valle	15	69,4	80,1	60,5	293	29	266	1,0	70,3	1919	5,6	108
					16:30	Valle	15	71,3	85,9	59,9	265	27	179	1,1				
					17:42	Pico	15	71,2	86,8	61,2	273	32	192	1,0				
					12:25	Domingo	15	69,0	84,4	54,3	231	20	112	1,1				
5	Carrera 27 con calle 13	977029	626095	2583	10:06	Valle	15	67,5	78,7	49,7	117	14	78	1,5	68,7	1096	5,8	64
					15:48	Valle	15	69,8	83,0	53,5	163	22	112	1,3				
					18:04	Pico	15	69,4	83,5	55,4	215	19	153	1,0				
					12:04	Domingo	15	67,4	80,6	46,6	113	9	81	1,4				
6	Carrera 27 con calle 14	977149	626124	2573	10:25	Valle	15	71,9	87,5	58,7	298	35	182	1,0	74,5	2092	5,3	111
					15:26	Valle	15	73,8	90,5	61,6	324	32	245	1,4				
					7:54	Pico	15	77,6	97,5	62,7	175	28	327	1,0				
					11:45	Domingo	15	71,7	86,3	59,8	274	16	156	0,0				
7	Carrera 27 con calle 15	977229	626160	2577	10:46	Valle	15	71,4	82,5	55,9	246	22	155	1,5	71,9	1516	5,1	78
					12:23	Pico	15	72,8	84,6	59,1	194	24	145	1,0				
					15:07	Valle	15	72,3	88,0	59,7	255	13	151	1,0				
					11:26	Domingo	15	70,7	85,7	55,2	169	19	123	1,1				
8	Carrera 27 con calle 16	977333	626206	2565	11:05	Valle	15	71,8	86,7	59,5	178	23	140	1,0	72,5	1477	5,0	74
					12:04	Pico	15	72,6	86,7	60,5	270	14	204	1,0				
					14:45	Valle	15	74,2	90,2	60,4	269	24	156	1,0				
					11:07	Domingo	15	70,3	85,3	56,8	112	13	74	1,0				
9	Carrera 27 con calle 17	977416	626243	2567	11:25	Valle	15	72,9	90,7	58,7	210	27	145	1,0	73,2	1527	6,4	97
					11:44	Pico	15	75,8	96,8	59,9	249	34	213	1,0				
					14:25	Valle	15	72,3	87,5	57,9	266	21	167	1,0				
					10:30	Domingo	15	69,6	91,2	54,1	107	15	73	0,0				
10	Carrera 27 con calle 18	977510	626209	2461	11:51	Pico	15	72,2	82,5	61,8	194	26	154	1,2	71,8	1243	6,3	78
					15:47	Valle	15	72,6	90,5	60,7	167	13	135	1,0				
					10:12	Valle	15	72,5	88,3	59,8	220	25	123	1,0				
					9:24	Domingo	15	69,3	82,8	52,6	102	14	70	0,0				
11	Carrera 27 con calle 19	977613	626330	2579	12:09	Pico	15	71,9	86,5	59,8	243	18	174	1,0	71,5	1370	4,3	59
					15:26	Valle	15	70,7	91,2	60,5	261	14	147	1,0				
					9:27	Valle	15	73,2	91,1	59,3	186	17	111	1,9				
					9:05	Domingo	15	68,9	81,4	54,2	89	10	100	1,0				
12	Carrera 27 con calle 20	977670	626370	2542	14:05	Pico	15	71,1	84,8	58,8	211	12	191	1,4	70,3	1261	3,8	48
					15:07	Valle	15	71,1	88,9	59,5	175	11	152	1,0				
					8:42	Valle	15	68,8	80,6	59,3	201	19	162	1,8				
					8:46	Domingo	15	69,8	89,6	50,9	54	6	67	0,0				
13	Carrera 27 con calle 21	977803	626412	2549	14:25	Valle	15	71,9	83,2	62,7	251	18	219	1,0	72,2	1812	4,1	75
					8:21	Valle	15	71,4	81,5	60,6	234	28	288	1,0				
					14:01	Pico	15	75,1	90,4	65,3	281	20	292	1,0				
					8:26	Domingo	15	66,9	82,3	51,5	62	9	110	0,0				
14	Carrera 27 con calle 22	977001	626445	2530	14:45	Valle	15	70,3	83,8	56,7	209	22	202	1,0	71,1	1382	6,2	86
					8:00	Pico	15	71,9	88,8	57,9	255	24	116	1,0				
					9:04	Valle	15	73,1	92,7	54,2	214	22	127	1,0				
					8:07	Domingo	15	67,1	79,4	53,6	69	18	104	1,0				



Caracterización de fuentes fijas y/o ambulantes: Para el levantamiento de información de fuentes fijas y ambulantes en la carrera 27, fue necesario trabajo de campo durante varias jornadas, donde se pudo establecer la ubicación de 280 fuentes de la siguiente manera:

CARRERA 27 ENTRE CALLES 22 Y AV. PANAMERICANA											
No	IDENTIFICACIÓN	DIRECCION	ALTURA APROXIMADA DEL EDIFICIO (METROS LINEALES)	USO DEL SUELO	SENTIDO PROYECTO	NUMERO DE PISOS DEL EDIFICIO	PISOS EN LOS QUE SE DESARROLLA LA ACTIVIDAD	MATERIALES DE CONSTRUCCION	TIPO DE AMPLIFICACION	UBICACIÓN DE AMPLIFICACION	POTENCIA DE AMPLIFICACION
1	Vivienda	K 25 2 A 08 CAPUSIGRA	4,60	Residencial	sur	2	2	ladrillo y vidrio	No aplica	No aplica	No aplica
2	Agroganadero	K 27 14 78	7,5	Comercial y de servicios	sur	3	3	Ladrillo y vidrio	No aplica	No aplica	No aplica
3	Comercial y de servicios		16,62	Comercial y de servicios	sur	4	2	Ladrillo y vidrio	Equipo de sonido y amp	Interna	Aprox 100 x
4	Vivienda	K 26 11 89	6	Residencial	norte-par vial	2	2	Ladrillo	No aplica	No aplica	No aplica
5	Comercial y de servicios	K 27 14 99 C 15 27 11	2	Comercial y de servicios	norte	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
6	Vivienda	K 26 10 20 32	7,5	Residencial	sur	2	2	Tapia	No aplica	No aplica	No aplica
7	Vivienda	K 25 5 26 28 30 OBRERO	5	Residencial	sur	1	1	Tapia	No aplica	No aplica	No aplica
8	Vivienda	K 27 13 25	2	Residencial	norte	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
9	Expendio de carnes	K 26 12 15 19	3,5	Comercial y de servicios	norte-par vial	1	1	Tapia	No aplica	No aplica	No aplica
10	Vivienda	C 13 26 21	6,2	Residencial	occidente-par vial	3	3	Ladrillo y vidrio	No aplica	No aplica	No aplica
11	Vivienda	C 6 24 A 38 OBRERO	7	Residencial	sur	3	3	ladrillo y vidrio	No aplica	No aplica	No aplica
12	Vivienda	K 26 9 06	4,50	Residencial	sur	1	1	Tapia	No aplica	No aplica	No aplica
13	Parqueadero	C 20 A 27 30	2	Comercial y de servicios	norte	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
14	Vivienda	K 26 10 56 58	6	Residencial	sur	2	2	ladrillo	No aplica	No aplica	No aplica
15	Vivienda	C 22 26 106	4,5	Residencial	oriente	0	0				
16	cancha y Emssanar	C 13 27 71 C 12A 27 31 K 27 12 89	4	Institucional	norte	1	1	Concreto y vidrio	No aplica	No aplica	No aplica
17	Parqueadero	K 26 241 L 1 CAPUSIGRA	1	Comercial y de servicios	norte	0	0	mallá	No aplica	No aplica	No aplica
18	Vivienda	K 25 4 08	4,80	Residencial	sur	1	1	Tapia	No aplica	No aplica	No aplica
19	Vivienda		2	Residencial	norte	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
20	Vivienda	K 26 8 46	7	Residencial	sur	3	3	Ladrillo y vidrio	No aplica	No aplica	No aplica
21	Vivienda	K 25 2 A 58 CAPUSIGRA	4,60	Residencial	sur	2	2	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
22	Vivienda	K 27 21 14	5,6	Residencial	sur	1	1	Tapia	No aplica	No aplica	No aplica
23	Vivienda	K 24 A 401	0	Residencial	sur	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
24	Vivienda	K 27 13 15	2	Residencial	norte	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
25	Vivienda	K 24 A 4 19	0	Residencial	sur	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
26	Vivienda		9,2	Residencial	sur	4	4	ladrillo y vidrio	No aplica	No aplica	No aplica
27	Centro de Artesanias		10	Comercial y de servicios	sur	4	4	ladrillo y vidrio	No aplica	No aplica	No aplica
28	Emssanar	K 26 10 80	7,5	Institucional	sur	3	3	Ladrillo	No aplica	No aplica	No aplica
29	Vivienda	K 26 12 30	3,5	Residencial	sur-par vial	1	1	Tapia	No aplica	No aplica	No aplica
30	Centro de Artesanias	K 27 16 81	2	Comercial y de servicios	norte	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica

DOCUMENTO VERIFICACION DE CALIBRACION Y DE PLAN DE DESCONTAMINACIÓN DE RUIDO DE LOS EJES
COMERCIAL, INDUSTRIAL DE LA CABECERA MUNICIPAL DE PASTO

CARRERA 27 ENTRE CALLES 22 Y AV. PANAMERICANA											
No	IDENTIFICACIÓN	DIRECCION	ALTURA APROXIMADA DEL EDIFICIO (METROS LINEALES)	USO DEL SUELO	SENTIDO PROYECTO	NUMERO DE PISOS DEL EDIFICIO	PISOS EN LOS QUE SE DESARROLLA LA ACTIVIDAD	MATERIALES DE CONSTRUCCION	TIPO DE AMPLIFICACION	UBICACIÓN DE AMPLIFICACION	POTENCIA DE AMPLIFICACION
31	Vivienda	K 26 4 48	0	Residencial	sur	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
32	Centro de Artesanías	K 27 15 77 SAN ANDRES	10,13	Comercial y de servicios	norte	3	1	Concreto y vidrio	No aplica	No aplica	No aplica
33	Vivienda	C 13 26 50	6	Residencial	oriente-parvial	2	2	Ladrillo y vidrio	No aplica	No aplica	No aplica
34	Vivienda		7	Residencial	norte-parvial	2	2	ladrillo y vidrio	No aplica	No aplica	No aplica
35	Vivienda	C 21 27 08 20	2	Residencial	norte	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
36	Vivienda	K 27 10 65 SAN FELUPE	6,5	Residencial	norte	2	2	Tapia	No aplica	No aplica	No aplica
37	Vivienda	K 27 21 43	2	Residencial	norte	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
38	Vivienda	K 25 2 A 86 CAPUSIGRA	4,60	Residencial	sur	2	2	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
39	Vivienda	K 27 12 51	6,04	Residencial	norte	2	2	Tapia	No aplica	No aplica	No aplica
40	Vivienda		11,25	Residencial	norte-parvial	4	4	ladrillo y vidrio	No aplica	No aplica	No aplica
41	Expendio de carnes	K 27 15 24		Comercial y de servicios	sur	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
42	Comercial y de servicios	K 27 17 82	9,5	Comercial y de servicios	sur	2	2	Ladrillo	No aplica	No aplica	No aplica
43	Comercial y de servicios	K 27 14 71 BOMBONA	2	Comercial y de servicios	norte	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
44	Comercial y de servicios	K 27 19 54	8,5	Comercial y de servicios	sur	2	2	Ladrillo y vidrio	No aplica	No aplica	No aplica
45	Comercial y de servicios	K 27 14 29	2	Comercial y de servicios	norte	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
46	Vivienda	K 27 21 94	5,5	Residencial	sur	1	1	Tapia	No aplica	No aplica	No aplica
47	Vivienda	K 27 21 65	2	Residencial	norte	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
48	Vivienda	K 25 2 A 52 CAPUSIGRA	4,60	Residencial	sur	2	2	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
49	Vivienda	K 25 2 A 16 CAPUSIGRA	4,60	Residencial	sur	2	2	ladrillo y vidrio	No aplica	No aplica	No aplica
50	Comercial y de servicios	K 27 19 44	8,5	Comercial y de servicios	sur	2	2	Ladrillo y vidrio	No aplica	No aplica	No aplica
51	Vivienda	C 22 26 110	4,5	Residencial	oriente	0	0				
52	Comercial y de servicios	K 27 13 48 52 56 58 62	20	Comercial y de servicios	sur	2	2	Tapia	No aplica	No aplica	No aplica
53	Comercial y de servicios	K 27 15 48	4,5	Comercial y de servicios	sur	1	1	Tapia y lamina	No aplica	No aplica	No aplica
54	Vivienda	K 25 4 10	4,80	Residencial	sur	1	1	Tapia	No aplica	No aplica	No aplica
55	Vivienda	K 27 21 49	2	Residencial	norte	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
56	IE Normal	K 26 10 136 IGLESIA	13,77	Institucional	norte	5	1	Concreto y tapia	No aplica	No aplica	No aplica
57	Comercial y de servicios	K 27 14 88	10	Comercial y de servicios	sur	4	4	ladrillo, lamina y vidrio	No aplica	No aplica	No aplica
58	Vivienda	K 26 8 56	6	Residencial	sur	2	2	Ladrillo y vidrio	No aplica	No aplica	No aplica
59	Vivienda		11,50	Residencial	sur	5	5	ladrillo y vidrio	No aplica	No aplica	No aplica
60	Vivienda	K 25 4 12	5	Residencial	sur	2	2	Ladrillo	No aplica	No aplica	No aplica
61	Comercial y de servicios	K 27 17 23	2	Comercial y de servicios	norte	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
62	Vivienda	C 13 27 5 BOMBONA	4,49	Residencial	norte	2	2	Piedra y concreto	No aplica	No aplica	No aplica
63	Vivienda		8	Residencial	sur-parvial	2	2	Tapia	No aplica	No aplica	No aplica
64	Comercial y de servicios	K 26 12 35	3,5	Comercial y de servicios	norte-parvial	1	1	Tapia	No aplica	No aplica	No aplica
65	Vivienda	K 26 11 28	7,5	Residencial	sur-parvial	2	2	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
66	Vivienda	K 9 25 37	6	Residencial	sur	2	2	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
67	Vivienda	K 25 4 4	4,80	Residencial	sur	1	1	Tapia	No aplica	No aplica	No aplica
68	Parqueadero	K 27 14 45	2	Comercial y de servicios	norte	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
69	Comercial y de servicios	K 26 12 84	4,2	Comercial y de servicios	sur-parvial	1	1	Tapia	No aplica	No aplica	No aplica
70	Comercial y de servicios	C 13 26 29	3,5	Comercial y de servicios	occidente-parvial	1	1	Tapia y lamina	No aplica	No aplica	No aplica
71	Casa Rural iglesia de San Felipe	K 27 12 71 73	6,04	Institucional	norte	2	2	Concreto y vidrio	No aplica	No aplica	No aplica
72	Comercial y de servicios		10,88	Comercial y de servicios	norte	3	1	Concreto y vidrio	No aplica	No aplica	No aplica
73	Comercial y de servicios	K 27 18 2 12 20	8,3	Comercial y de servicios	sur	2	2	Ladrillo, lamina y vidrio	No aplica	No aplica	No aplica
74	Vivienda	K 25 2 A 80 CAPUSIGRA	4,60	Residencial	sur	2	2	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
75	Comercial y de servicios	C 20 A 20 33 K 27 20 21 35	2	Comercial y de servicios	norte	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
76	Comercial y de servicios	C 18 26 93	9,5	Comercial y de servicios	sur	3	3	Ladrillo y vidrio	No aplica	No aplica	No aplica
77	Comercial y de servicios	K 27 18 46	9	Comercial y de servicios	sur	2	2	Ladrillo y lamina	No aplica	No aplica	No aplica
78	Vivienda	K 26 11 109	6	Residencial	norte-parvial	2	2	Ladrillo	No aplica	No aplica	No aplica
79	Parqueadero	K 27 17 71 73 81	4,29	Comercial y de servicios	norte	1	1	Tapia	No aplica	No aplica	No aplica
80	Recreacional	K 26 7 04	0	Recreacional	sur	0	0				
81	Recreacional	K 27 12 25 SAN FELUPE	0,30	Recreacional	norte	0	0				
82	Iglesia de San Felipe Neri		14,65	Institucional	norte	4	1	Concreto y vidrio	No aplica	No aplica	No aplica
83	Iglesia de San Felipe Neri	K 24 4 4 ESCUELA	3,50	Institucional	sur	2	2	ladrillo	parlantes	interna	aprox 30w
84	Comercial y de servicios	C 13 26 97	12	Comercial y de servicios	occidente-parvial	3	3	Ladrillo y vidrio	No aplica	No aplica	No aplica
85	Vivienda	K 26 10 60 70	5	Residencial	sur	2	2	Larillo	No aplica	No aplica	No aplica
86	Parqueadero	K 27 14 54	4	Comercial y de servicios	sur	1	1	Lamina y ladrillo	No aplica	No aplica	No aplica
87	Comercial y de servicios	K 27 19 09 15 19 C 19 27 04	0	Comercial y de servicios	norte	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
88	Vivienda	K 26 12 90	6,2	Residencial	sur-parvial	2	2	Ladrillo	No aplica	No aplica	No aplica
89	Laboratorio Clinico	K 27 20 A 21	2	Comercial y de servicios	norte	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
90	Vivienda	K 27 13 43 47 49	2	Residencial	norte	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica

DOCUMENTO VERIFICACION DE CALIBRACION Y DE PLAN DE DESCONTAMINACIÓN DE RUIDO DE LOS EJES
COMERCIAL, INDUSTRIAL DE LA CABECERA MUNICIPAL DE PASTO

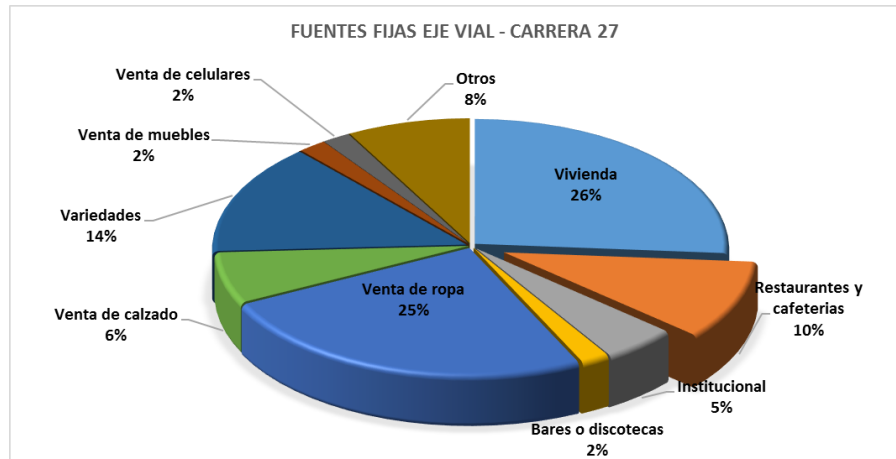
CARRERA 27 ENTRE CALLES 22 Y AV. PANAMERICANA											
No	IDENTIFICACIÓN	DIRECCION	ALTURA APROXIMADA DEL EDIFICIO (METROS LINEALES)	USO DEL SUELO	SENTIDO PROYECTO	NUMERO DE PISOS DEL EDIFICIO	PISOS EN LOS QUE SE DESARROLLA LA ACTIVIDAD	MATERIALES DE CONSTRUCCION	TIPO DE AMPLIFICACION	UBICACION DE AMPLIFICACION	POTENCIA DE AMPLIFICACION
91	Vivienda	K 25 4 06	6,90	Residencial	sur	2	2	Ladrillo	No aplica	No aplica	No aplica
92	Comercial y de servicios	K 27 10 9 LA AURORA	4	Comercial y de servicios	norte	1	1	Concreto	No aplica	No aplica	No aplica
93	Vivienda	K 27 10 49 SAN FELIPE	4	Residencial	norte	1	1	Concreto y lamina	No aplica	No aplica	No aplica
94	Vivienda	K 26 11 94 102 C 12 25 93	2	Residencial	sur-par vial	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
95	Vivienda		5	Residencial	sur	3	3	Ladrillo y vidrio	No aplica	No aplica	No aplica
96	Vivienda	K 25 4 30	6,90	Residencial	sur	3	3	ladrillo y vidrio	No aplica	No aplica	No aplica
97	Vivienda	K 27 21 31 29	6,5	Residencial	norte	2	2	Concreto y vidrio	No aplica	No aplica	No aplica
98	Vivienda	K 25 4 74	0	Residencial	sur	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
99	Vivienda		7,44	Residencial	norte	2	2	Concreto	No aplica	No aplica	No aplica
100	Vivienda	K 27 12 61	6,04	Residencial	norte	2	2	Concreto y vidrio	No aplica	No aplica	No aplica
101	Comercial y de servicios		8,31	Comercial y de servicios	sur	2	2	Tapia y vidrio	No aplica	No aplica	No aplica
102	Comercial y de servicios	K 27 16 3	2	Comercial y de servicios	norte	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
103	Vivienda	K 25 4 25	6,90	Residencial	sur	3	3	Ladrillo	No aplica	No aplica	No aplica
104	Jardin Mausoleo Iglesia Sa	K 27 12 65	6,04	Institucional	norte	2	2	Concreto y vidrio	No aplica	No aplica	No aplica
105	Vivienda	K 27 10 109 SAN FELIPE	1,20	Residencial	norte	1	1	muro en ladrillo y	No aplica	No aplica	No aplica
106	Vivienda	K 26 12 4 SAN FELIPE	4,5	Residencial	sur-par vial	1	1	Tapia	No aplica	No aplica	No aplica
107	Iglesia de Lourdes	K 27 10 109 SAN FELIPE	1,20	Institucional	norte	0	0	muro en ladrillo y	No aplica	No aplica	No aplica
108	Comercial y de servicios		9,75	Comercial y de servicios	sur	3	3	Ladrillo y vidrio	No aplica	No aplica	No aplica
109	Vivienda	C 13 26 46	6	Residencial	oriente-par vial	2	2	Ladrillo y vidrio	No aplica	No aplica	No aplica
110	Comercial y de servicios	K 27 14 84	7,5	Comercial y de servicios	sur	1	1	Tapia	No aplica	No aplica	No aplica
111	Comercial y de servicios		11,6	Comercial y de servicios	norte	4	2	Concreto y vidrio	No aplica	No aplica	No aplica
112	Comercial y de servicios	K 27 16 27	7	Comercial y de servicios	norte	0	0				
113	Comercial y de servicios	K 26 12 14 SAN FELIPE	3	Comercial y de servicios	sur-par vial	1	1	Ladrillo	No aplica	No aplica	No aplica
114	Vivienda	K 25 2 A 72 CAPUSIGRA	4,60	Residencial	sur	2	2	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
115	Vivienda	K 27 21 60	5,5	Residencial	sur	1	1	Tapia	No aplica	No aplica	No aplica
116	Vivienda	K 26 9 71 LA AURORA	6,3	Residencial	norte	2	2	Concreto y piedra	No aplica	No aplica	No aplica
117	Comercial y de servicios	K 27 16 83	2	Comercial y de servicios	norte	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
118	Vivienda	K 26 9 26	4	Residencial	sur	2	2	Ladrillo	No aplica	No aplica	No aplica
119	Vivienda	K 27 21 8	6,3	Residencial	sur	2	2	Ladrillo y vidrio	No aplica	No aplica	No aplica
120	Vivienda	K 26 12 72	4,5	Residencial	sur-par vial	1	1	Tapia	No aplica	No aplica	No aplica
121	Parqueadero	K 27 15 76	8,31	Comercial y de servicios	sur	2	2	Tapia	No aplica	No aplica	No aplica
122	Vivienda	K 24 A 40 B 09	0	Residencial	sur	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
123	Recreacional	ZONA VERDE OBRERO	0,30	Recreacional	sur	0	0				
124	Vivienda	C 10 26 13 LA AURORA	4,8	Residencial	norte	1	1	piedra y concreto	No aplica	No aplica	No aplica
125	Comercial y de servicios	K 27 A 15 15	3	Comercial y de servicios	norte	1	1	Concreto	No aplica	No aplica	No aplica
126	Vivienda		2	Residencial	norte	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
127	Comercial y de servicios		9,13	Comercial y de servicios	norte	3	1	Concreto y Vidrio	No aplica	No aplica	No aplica
128	Vivienda	C 22 26 120	4,5	Residencial	oriente	0	0				
129	Vivienda	K 26 10 34 38	7,5	Residencial	sur	2	2	Tapia	No aplica	No aplica	No aplica
130	Universidad Santo Tomas	C 13 27 39	7	Institucional	norte	2	1	Tapia	Equipo de Sonido	Interna	Aprox 30w
131	Comercial y de servicios	K 27 20 A 33 39	5,5	Comercial y de servicios	norte	1	1	Tapia	No aplica	No aplica	No aplica
132	Vivienda	K 27 21 39	2	Residencial	norte	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
133	Vivienda	K 26 7 18	0	Residencial	sur	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
134	Vivienda	K 27 14 12	9	Residencial	sur	2	2	Tapia y lamina	No aplica	No aplica	No aplica
135	Vivienda	C 3 24 35 CAPUSIGRA	4,60	Residencial	sur	2	2	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
136	Comercial y de servicios	K 27 19 30	17,5	Comercial y de servicios	sur	5	5	Ladrillo y vidrio	No aplica	No aplica	No aplica
137	Comercial y de servicios	C 17 26 89	5	Comercial y de servicios	sur	1	1	Ladrillo	Equipo de sonido	Interna	Aprox 30w
138	Comercial y de servicios	K 27 17 28 K 27 17 26	9,5	Comercial y de servicios	sur	2	2	Tapia	No aplica	No aplica	No aplica
139	Comercial y de servicios	K 27 18 15	5,92	Comercial y de servicios	norte	1	1	Tapia	No aplica	No aplica	No aplica
140	Vivienda		5,2	Residencial	sur-par vial	2	2	ladrillo y piedra	No aplica	No aplica	No aplica
141	Vivienda		5,2	Residencial	sur-par vial	2	2	Ladrillo y piedra	No aplica	No aplica	No aplica
142	Comercial y de servicios	K 25 5 16 18 20 OBRERO	3,5	Comercial y de servicios	sur	1	1	ladrillo	No aplica	No aplica	No aplica
143	Vivienda	K 26 7 28 30	5,5	Residencial	sur	2	2	ladrillo	No aplica	No aplica	No aplica
144	Parqueadero	K 27 14 69 59	2	Comercial y de servicios	norte	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
145	Vivienda	K 27 21 73	4,45	Residencial	norte	0	0	Tapia	No aplica	No aplica	No aplica
146	Oficina de Instrumentos P	C 2 23 A 80 CAPUSIGRA	3,50	Institucional	sur	0	0	ladrillo y malla	No aplica	No aplica	No aplica
147	Comercial y de servicios	K 27 14 13 11 C 14 27 6	4,19	Comercial y de servicios	norte	1	1	Concreto, tableta y	No aplica	No aplica	No aplica
148	Recreacional	K 25 2 03 CAPUSIGRA	0	Recreacional	sur	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
149	Comercial y de servicios	K 27 15 60	6	Comercial y de servicios	sur	2	2	Ladrillo, vidrio y lar	No aplica	No aplica	No aplica
150	Vivienda	K 25 2 A 24 CAPUSIGRA	4,60	Residencial	sur	2	2	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
151	Comercial y de servicios	K 27 17 88	12,64	Comercial y de servicios	sur	4	4	Ladrillo y vidrio	No aplica	No aplica	No aplica
152	Comercial y de servicios	K 27 16 07	7,37	Comercial y de servicios	norte	3	3	Concreto	No aplica	No aplica	No aplica
153	Comercial y de servicios	K 27 12 41	4	Comercial y de servicios	norte	1	1	Tapia	No aplica	No aplica	No aplica
154	Vivienda	K 26 9 06	4,50	Residencial	sur	1	1	Tapia	No aplica	No aplica	No aplica
155	Comercial y de servicios	K 27 16 13	2	Comercial y de servicios	norte	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
156	Vivienda	K 26 4 58 OBRERO	4,60	Residencial	sur	2	2	ladrillo	No aplica	No aplica	No aplica
157	Comercial y de servicios	K 26 1 3 CAPUSIGRA	1,20	Comercial y de servicios	norte	0	0	ladrillo y malla	No aplica	No aplica	No aplica
158	Vivienda	K 27 12 35	4,35	Residencial	norte	1	1	Tapia y lamina	No aplica	No aplica	No aplica
159	Vivienda	K 26 4 19	4,60	Residencial	sur	2	2	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
160	Comercial y de servicios	K 27 19 72	8,31	Comercial y de servicios	sur	2	2	Tapia y vidrio	No aplica	No aplica	No aplica

DOCUMENTO VERIFICACION DE CALIBRACION Y DE PLAN DE DESCONTAMINACIÓN DE RUIDO DE LOS EJES
COMERCIAL, INDUSTRIAL DE LA CABECERA MUNICIPAL DE PASTO

CARRERA 27 ENTRE CALLES 22 Y AV. PANAMERICANA											
No	IDENTIFICACIÓN	DIRECCION	ALTURA APROXIMADA DEL EDIFICIO (METROS LINEALES)	USO DEL SUELO	SENTIDO PROYECTO	NUMERO DE PISOS DEL EDIFICIO	PISOS EN LOS QUE SE DESARROLLA LA ACTIVIDAD	MATERIALES DE CONSTRUCCION	TIPO DE AMPLIFICACION	UBICACIÓN DE AMPLIFICACION	POTENCIA DE AMPLIFICACION
161	Vivienda	C 13 26 67 71 73	6,36	Residencial	occidente-par vial	2	2	Ladrillo y vidrio	No aplica	No aplica	No aplica
162	Vivienda	K 26 9 36	11,50	Residencial	sur	5	5	ladrillo y vidrio	No aplica	No aplica	No aplica
163	Comercial y de servicios	C 13 25 101 SAN FELIPE	4,5	Comercial y de servicios	sur-par vial	1	1	Tapia	No aplica	No aplica	No aplica
164	Vivienda	K 26 9 22	4	Residencial	sur	2	2	ladrillo	No aplica	No aplica	No aplica
165	Comercial y de servicios	K 27 18 84 90 100 C 19 26 77	8,31	Comercial y de servicios	sur	2	2	Tapia	No aplica	No aplica	No aplica
166	Vivienda	K 27 14 72	3,75	Residencial	sur	1	1	Tapia	No aplica	No aplica	No aplica
167	Comercial y de servicios	C 18 27 15 19	4	Comercial y de servicios	norte	1	1	Tableta	No aplica	No aplica	No aplica
168	Comercial y de servicios	K 27 17 38 44	9,50	Comercial y de servicios	sur	2	2	Ladrillo,lamina y vidrio	No aplica	No aplica	No aplica
169	Vivienda	K 26 11 90	7,5	Residencial	sur-par vial	2	2	Tapia y ladrillo	No aplica	No aplica	No aplica
170	Vivienda	K 26 8 28 13	0	Residencial	sur	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
171	Vivienda	K 26 11 62	7,5	Residencial	sur-par vial	2	2	Tapia y ladrillo	No aplica	No aplica	No aplica
172	Comercial y de servicios	K 27 16 58 64	8,31	Comercial y de servicios	sur	2	2	Tapia, vidrio y lamina	No aplica	No aplica	No aplica
173	Policia Nacional	C 20 26 54	28,58	Institucional	sur	3	3	Ladrillo y vidrio	No aplica	No aplica	No aplica
174	Vivienda	K 26 12 66	8	Residencial	sur-par vial	2	2	Tapia	No aplica	No aplica	No aplica
175	Comercial y de servicios	K 27 17 32	4,5	Comercial y de servicios	sur	1	1	Tapia y lamina	No aplica	No aplica	No aplica
176	Comercial y de servicios	K 27 14 62	7,5	Comercial y de servicios	sur	2	2	Tapia	No aplica	No aplica	No aplica
177	Vivienda	K 27 21 38	5,5	Residencial	sur	1	1	Tapia	No aplica	No aplica	No aplica
178	Vivienda	K 25 2 A 36 CAPUSIGRA	4,60	Residencial	sur	2	2	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
179	Comercial y de servicios	K 27 15 64	6,5	Comercial y de servicios	sur	2	2	Ladrillo, tableta y vidrio	No aplica	No aplica	No aplica
180	Comercial y de servicios	K 27 13 74 78 80 CS SOLAR	7,5	Comercial y de servicios	sur	1	1	Tapia	No aplica	No aplica	No aplica
181	Comercial y de servicios	K 27 16 53	2	Comercial y de servicios	norte	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
182	Comercial y de servicios	K 27 20 05	2	Comercial y de servicios	norte	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
183	Comercial y de servicios	K 27 13 82 86 92	7,5	Comercial y de servicios	sur	1	1	Tapia y vidrio	No aplica	No aplica	No aplica
184	Vivienda	K 27 10 31 SAN FELIPE	4	Residencial	norte	1	0	Tapia	No aplica	No aplica	No aplica
185	Vivienda	K 27 13 95	2	Residencial	norte	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
186	Comercial y de servicios	K 27 19 04	8,5	Comercial y de servicios	sur	3	3	Vidrio	Equipo de sonido	interna	Aprox 30 w
187	Vivienda	K 25 2 A 98 CAPUSIGRA	4,60	Residencial	sur	0	0				
188	Comercial y de servicios	K 27 14 58	25,55	Comercial y de servicios	sur	1	1	Ladrillo	No aplica	No aplica	No aplica
189	Vivienda	K 27 19 85 89	2	Residencial	norte	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
190	Comercial y de servicios	K 27 18 23	2,20	Comercial y de servicios	norte	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
191	Parqueadero	C 13 26 39 43	3,5	Comercial y de servicios	occidente-par vial	1	1	Tapia	No aplica	No aplica	No aplica
192	Vivienda	K 27 21 28	5,5	Residencial	sur	1	1	Tapia	No aplica	No aplica	No aplica
193	Vivienda	K 25 8 35 36	6,90	Residencial	sur	3	3	Ladrillo	No aplica	No aplica	No aplica
194	Policia Nacional	C 17 26 88 102	10	Institucional	sur	2	2	Vidrio	No aplica	No aplica	No aplica
195	Vivienda	C 13 26 25	6,2	Residencial	occidente-par vial	2	2	Ladrillo y vidrio	No aplica	No aplica	No aplica
196	Comercial y de servicios	K 27 15 23 CENTRO	4,82	Comercial y de servicios	norte	1	1	Tapia	No aplica	No aplica	No aplica
197	Vivienda	K 26 11 93	6	Residencial	norte-par vial	2	2	Ladrillo	No aplica	No aplica	No aplica
198	Comercial y de servicios	K 27 17 83 91	4,35	Comercial y de servicios	norte	3	1	Concreto	No aplica	No aplica	No aplica
199	Comercial y de servicios	K 27 15 14	13	Comercial y de servicios	sur	4	4	Tableta,lamina y vidrio	No aplica	No aplica	No aplica
200	Parque de San Felipe	K 27 11A 25 PARQUE SAN FELIPE	0,30	Recreacional	sur	0	0				
201	Parqueadero	K 27 17 56	9,5	Comercial y de servicios	sur	1	1	Ladrillo	No aplica	No aplica	No aplica
202	Comercial y de servicios	K 27 19 12	2,50	Comercial y de servicios	sur	0	0	Muro en ladrillo	No aplica	No aplica	No aplica
203	Vivienda	K 26 4 46	1	Residencial	sur	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
204	Comercial y de servicios	K 27 17 27 29 37	4,38	Comercial y de servicios	norte	1	1	Lamina y Tapia	No aplica	No aplica	No aplica
205	Vivienda	K 26 7 12	7	Residencial	sur	3	3	ladrillo	No aplica	No aplica	No aplica
206	Comercial y de servicios	K 27 16 26 30	6,5	Comercial y de servicios	sur	2	2	Ladrillo	No aplica	No aplica	No aplica
207	Comercial y de servicios	K 27 16 59 65 77	2	Comercial y de servicios	norte	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
208	Vivienda	M 16 26 106 SAN ANDRES	9,75	Residencial	sur	3	3	Ladrillo	No aplica	No aplica	No aplica
209	Vivienda		35,14	Residencial	oriente-par vial	5	5	Ladrillo y vidrio	No aplica	No aplica	No aplica
210	Vivienda	K 27 14 30	4	Residencial	sur	1	1	Ladrillo, lamina y vidrio	No aplica	No aplica	No aplica
211	Comercial y de servicios	K 27 18 79	2	Comercial y de servicios	norte	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
212	Vivienda	K 25 4 26	6,90	Residencial	sur	3	3	ladrillo y vidrio	No aplica	No aplica	No aplica
213	Comercial y de servicios	C 17 27 09	2	Comercial y de servicios	norte	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
214	Comercial y de servicios	K 27 19 22	2,50	Comercial y de servicios	sur	0	0	Muro en ladrillo	No aplica	No aplica	No aplica
215	Vivienda	K 26 11A 7	7,5	Residencial	norte-par vial	2	2	Tapia y ladrillo	No aplica	No aplica	No aplica
216	Vivienda	K 25 2 A 44 CAPUSIGRA	4,60	Residencial	sur	2	2	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
217	Comercial y de servicios	K 27 14 66	7,5	Comercial y de servicios	sur	2	2	Tapia	No aplica	No aplica	No aplica
218	Comercial y de servicios	K 27 14 27	2	Comercial y de servicios	norte	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
219	Comercial y de servicios	K 27 16 31 33	2	Comercial y de servicios	norte	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
220	Comercial y de servicios	K 27 16 16	16,25	Comercial y de servicios	sur	4	4	Ladrillo, vidrio y lamina	No aplica	No aplica	No aplica
221	Policia Nacional	K 27 12 16	11	Institucional	sur	0	0				
222	Vivienda	K 27 1 19 17	4,45	Residencial	norte	1	1	Piedra y concreto	No aplica	No aplica	No aplica
223	Vivienda	K 26 12 75 79	7	Residencial	norte-par vial	2	2	ladrillo y lamina	No aplica	No aplica	No aplica
224	Vivienda	K 27 13 89	7,05	Residencial	norte	2	2	Piedra y concreto	No aplica	No aplica	No aplica
225	Vivienda	K 26 12 50	4	Residencial	sur-par vial	3	3	Ladrillo y vidrio	No aplica	No aplica	No aplica
226	Vivienda	K 25 2 A 30 CAPUSIGRA	4,60	Residencial	sur	0	0				
227	Vivienda	K 27 12 27	4,35	Residencial	norte	1	1	Tapia y lamina	No aplica	No aplica	No aplica
228	Comercial y de servicios	LOTE	2	Comercial y de servicios	norte	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
229	Comercial y de servicios	K 27 15 41 ESCUELA NO.3	2	Comercial y de servicios	norte	0	0				
230	Vivienda	K 25 2 A 66 CAPUSIGRA	4,60	Residencial	sur	2	2	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
231	Vivienda	K 27 14 88	3,75	Residencial	sur	1	1	Tapia	No aplica	No aplica	No aplica
232	Comercial y de servicios		2,20	Comercial y de servicios	norte	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
233	Vivienda	K 26 7 10	0	Residencial	sur	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
234	Vivienda	C 8 25 30	7	Residencial	sur	3	3	Ladrillo y vidrio	No aplica	No aplica	No aplica
235	Vivienda	C 21 27 09 LAS CUADRAS	2	Residencial	norte	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
236	Vivienda	K 27 21 23	2	Residencial	norte	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
237	Comercial y de servicios	K 27 18 57 61 65 69	2,20	Comercial y de servicios	norte	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
238	Vivienda	K 27 16 38 56	5,8	Residencial	sur	1	1	Tapia	No aplica	No aplica	No aplica
239	Vivienda	K 27 12 48	7,44	Residencial	norte	2	2	Tapia	No aplica	No aplica	No aplica
240	Comercial y de servicios	K 27 15 100	6,50	Comercial y de servicios	sur	2	2	Tapia	No aplica	No aplica	No aplica
241	Vivienda	K 26 12 65 71	6,5	Residencial	norte-par vial	1	1	Tapia y piedra	No aplica	No aplica	No aplica
242	Parqueadero	K 27 14 21	2	Comercial y de servicios	norte	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
243	Vivienda	C 13 26 13 K 16 12 99	7	Residencial	occidente-par vial	2	2	ladrillo y vidrio	No aplica	No aplica	No aplica
244	Vivienda	K 26 11 12	8	Residencial	sur-par vial	2	2	Tapia	No aplica	No aplica	No aplica
245	Vivienda	C 13 25 98 100	6	Residencial	oriente-par vial	2	2	ladrillo	No aplica	No aplica	No aplica
246	Vivienda	K 27 12 9 11 13	7,44	Residencial	norte	2	2	Tapia	No aplica	No aplica	No aplica
247	Comercial y de servicios	K 27 21 48	6,3	Comercial y de servicios	sur	2	2	Ladrillo, vidrio y lamina	No aplica	No aplica	No aplica
248	Promedicas	K 27 17 78	4,5	Comercial y de servicios	sur	1	1	Ladrillo	No aplica	No aplica	No aplica
249	Vivienda	K 25 2 A 94 CAPUSIGRA	4,60	Residencial	sur	2	2	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
250	Comercial y de servicios	K 27 17 47	2	Comercial y de servicios	norte	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica

CARRERA 27 ENTRE CALLES 22 Y AV. PANAMERICANA											
No	IDENTIFICACIÓN	DIRECCION	ALTURA APROXIMADA DEL EDIFICIO (METROS LINEALES)	USO DEL SUELO	SENTIDO PROYECTO	NUMERO DE PISOS DEL EDIFICIO	PISOS EN LOS QUE SE DESARROLLA LA ACTIVIDAD	MATERIALES DE CONSTRUCCION	TIPO DE AMPLIFICACION	UBICACIÓN DE AMPLIFICACION	POTENCIA DE AMPLIFICACION
251	Comercial y de servicios	K 27 15 18	3,5	Comercial y de servicios	sur	4	4	Tableta, lamina y v	No aplica	No aplica	No aplica
252	Metalicas Hem	K 27 15 34	4,25	Comercial y de servicios	sur	1	1	Tapia y lamina	No aplica	No aplica	No aplica
253	Comercial y de servicios	K 27 15 56	13	Comercial y de servicios	sur	4	4	Ladrillo, vidrio y la	No aplica	No aplica	No aplica
254	Vivienda	K 25 4 20 22	4,50	Residencial	sur	1	1	Tapia	No aplica	No aplica	No aplica
255	Vivienda	K 26 12 1	4	Residencial	norte-par vial	2	2	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
256	Vivienda	K 27 14 36 40 46	4	Residencial	sur	1	1	Ladrillo	No aplica	No aplica	No aplica
257	Comercial y de servicios	K 27 16 20	0	Comercial y de servicios	sur	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
258	Vivienda		2	Residencial	norte	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
259	Vivienda	K 26 10 4 8	7,5	Residencial	sur	2	2	Tapia	No aplica	No aplica	No aplica
260	Vivienda	K 27 15 94	8,5	Residencial	sur	3	3	Ladrillo, lamina y v	No aplica	No aplica	No aplica
261	Comercial y de servicios	C 25 8 17	3,5	Comercial y de servicios	sur	1	1	ladrillo y lamina	No aplica	No aplica	No aplica
262	Vivienda	K 27 21 83	2	Residencial	norte	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
263	Comercial y de servicios	K 27 16 80 84 88 92	8,31	Comercial y de servicios	sur	2	2	Tapia y lamina	No aplica	No aplica	No aplica
264	Comercial y de servicios	K 27 15 42	9,75	Comercial y de servicios	sur	0	0	3	3	No aplica	No aplica
265	Vivienda	K 26 10 16	7,5	Residencial	sur	2	2	Tapia	No aplica	No aplica	No aplica
266	Comercial y de servicios	K 27 18 36	16,62	Comercial y de servicios	sur	2	2	Ladrillo, lamina y v	No aplica	No aplica	No aplica
267	Comercial y de servicios	K 27 17 48 50	9,5	Comercial y de servicios	sur	2	2	Ladrillo, lamina y v	No aplica	No aplica	No aplica
268	Vivienda		13	Residencial	sur	5	5	Ladrillo y vidrio	No aplica	No aplica	No aplica
269	Vivienda	K 27 14 20	9	Residencial	sur	3	3	Ladrillo	No aplica	No aplica	No aplica
270	Comercial y de servicios	K 27 16 23	2	Comercial y de servicios	norte	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
271	Comercial y de servicios		2	Comercial y de servicios	norte	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
272	Comercial y de servicios	K 27 17 15	4,29	Comercial y de servicios	norte	1	1	Tapia	No aplica	No aplica	No aplica
273	Vivienda	C 13 26 60	6	Residencial	oriente-par vial	2	2	Ladrillo y vidrio	No aplica	No aplica	No aplica
274	Vivienda	K 27 21 80	5,5	Residencial	sur	1	1	Tapia	No aplica	No aplica	No aplica
275	Comercial y de servicios	K 27 16 45	2	Comercial y de servicios	norte	0	0	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
276	Vivienda	K 26 11 56	7,5	Residencial	sur-par vial	2	2	Ladrillo y piedra	No aplica	No aplica	No aplica
277	Vivienda	C 13 26 49 53 61	6,45	Residencial	occidente-par vial	2	2	ladrillo y vidrio	No aplica	No aplica	No aplica
278	Departamento para la Pro	K 27 11 31 SAN FELUPE	16,27	Institucional	norte	6	1	Concreto y Tapia	equipo de sonido y part	interna	aprox 100k
279	Comercial y de servicios	K 26 1 117 CAPUSIGRA	3	Comercial y de servicios	norte	0	0	ladrillo y malla	No aplica	No aplica	No aplica
280	Convento de las Madres C	K 26 9 5	3	Institucional	norte	1	1	Concreto y malla	No aplica	No aplica	No aplica

Establecimiento	Cantidad
Viviendas	72
Restaurantes y cafeterias	28
Institucional	13
Bares o discotecas	5
Venta de ropa	68
Venta de calzado	18
Variedades	39
Venta de muebles	5
Venta de celulares	5
Otros	22



De acuerdo a la gráfica anterior, la ocupación del uso de suelo del eje vial de la carrera 27 de la ciudad de Pasto, es diverso por encontrarse ubicado en la zona céntrica de la ciudad, esta principalmente utilizado por viviendas con un 26% del total de predios, seguido por almacenes dedicados a la venta de ropa con un 25%, la otra destinación es ampliamente variada por actividades de venta de muebles 2%, calzado 6%, restaurante y cafeterías 10% y variedades con el 14 %, en cuanto a fuentes fijas generadoras de ruido en la zona se identifican 5 bares y discotecas con un 2% de ocupación las cuales también aportan al ruido nocturno de la zona.

4.1.3 EJE INDUSTRIAL: TOROBAJO CALLE 18 ENTRE CARRERAS 50 A 58

El eje industrial de la calle 18 sector Torobajo, está constituido básicamente por un uso de suelo mixto donde se ubican diversas actividades comerciales, industriales, y de vivienda. De acuerdo al POT del Municipio de Pasto, esta zona está catalogada como Uso especial condicionado.



Fuente. Google Earth

Mediciones de ruido ambiental: En el eje industrial de la calle 18 sector Torobajo se monitorearon 5 puntos, mediante la realización de 20 mediciones de ruido ambiental, teniendo en cuenta que por cada punto se efectúan cuatro (4) mediciones cada una con duración de 15 minutos durante diferentes días a la semana y horas del día, hasta obtener una (1) hora de información.

Aforos Vehiculares: Los aforos vehiculares se llevaron a cabo durante las mediciones de ruido ambiental, por lo tanto se realizaron 20 aforos en los 5 puntos seleccionados.

MEDICIONES DE RUIDO AMBIENTAL EJE INDUSTRIAL - CABECERA MUNICIPAL DE PASTO																		
PUNTO DE MEDICIÓN	DIRECCIÓN	COORDENADAS			HORA DE INICIO	TIPO DE HORA	DURACIÓN (min)	LAeq (dB)	Lmax (dB)	Lmin (dB)	AFORO VEHICULAR			VELOCIDAD VIENTO (m/s)	Laeq Promedio (dB)	TOTAL VEHICULOS/HORA	TOTAL PESADOS	% PESADOS
		E	N	H							LIVIANOS	PESADOS	MOTOS					
1	Calle 18 UDENAR	976065	627046	2510	11:50	Pico	15	71,1	86,1	58,6	140	50	13	1,0	70,6	721	168	23,3
					8:40	Valle	15	70,6	85,1	57,7	132	47	9	1,5				
					3:00	Valle	15	70,9	87,2	57,6	138	39	10	1				
					9:00	Domingo	15	69,5	82,0	55,0	99	32	12	1,0				
2	Calle 18 Almacafe	975535	620130	2497	12:18	Pico	15	70,8	86,9	53,9	132	49	18	1,1	69,9	657	155	23,6
					9:01	Valle	15	69,8	86,1	54,0	100	40	7	1,0				
					3:22	Valle	15	69,7	85,5	52,0	124	38	12	1,1				
					9:22	Domingo	15	69,0	82,0	50,3	99	28	10	1,5				
3	Calle 18 Gaseosas Cordoba	975305	620209	2507	12:39	Pico	15	69,9	84,2	61,2	140	37	15	1,3	69,3	679	126	18,6
					9:18	Valle	15	69,0	83,0	60,4	135	34	12	1,0				
					3:40	Valle	15	69,5	83,9	60,2	129	30	9	1,4				
					9:44	Domingo	15	68,7	80,5	59,9	99	25	14	1,0				
4	Calle 18 Mi Pasto Lindo	974931	620562	2501	14:00	Pico	15	70,9	86,0	50,6	197	45	12	1,5	70,8	798	132	16,5
					9:35	Valle	15	71,1	85,2	50,2	158	38	9	1,0				
					4:04	Valle	15	70,9	84,0	49,8	167	25	10	1,0				
					10:03	Domingo	15	70,1	81,4	49,0	106	24	7	1,1				
5	Calle 18 Estacion de servicio	974557	620044	2509	14:34	Pico	15	70,4	85,7	53,4	115	49	12	1,0	69,6	580	156	26,9
					10:02	Valle	15	69,9	83,2	51,0	100	45	15	1,1				
					4:26	Valle	15	69,7	80,9	50,0	96	38	12	1,5				
					10:23	Domingo	15	68,2	80,1	49,9	64	24	10	1,3				



Caracterización de fuentes fijas y/o ambulantes: para el levantamiento de información de fuentes fijas y ambulantes en el eje industrial de la calle 18 sector Torobajo, fue

necesario trabajo de campo durante varias jornadas, donde se pudo establecer la ubicación de 67 fuentes fijas de la siguiente manera:

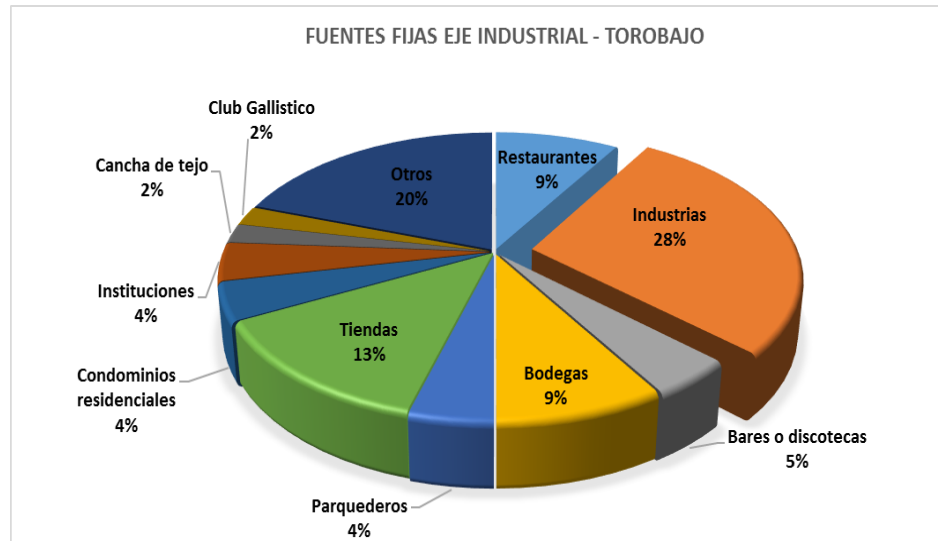
CALLE 18 ENTRE CARRERA 50 Y 57											
NUMERO	NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO	DIRECCIÓN	UBICACIÓN	TIPO DE ACTIVIDAD	# PISOS DEL EDIFICIO	ALTURA APROXIMADA DEL EDIFICIO (METROS)	PISOS EN LOS QUE SE DESARROLLA LA ACTIVIDAD	MATERIALES DE CONSTRUCCION	GENERA RUIDO	POTENCIA SONORA	UBICACIÓN DE FUENTE DE RUIDO
1	HORNO UDENAR		IZQUIERDA - OCCIDENTE	INDUSTRIAL	1	3	1	CONCRETO	NO	X	X
2	PARQUEADERO CUSCUNGO	CALLE 18 NO. 49-411	IZQUIERDA - OCCIDENTE	COMERCIAL	1	3	1	CONCRETO	NO	X	X
3	TIPICUY	CALLE 18 NO 51-110 TOROBAJO	DERECHA - ORIENTE	COMERCIAL Y DE SERVICIOS	1	2,5	1	MADERA	SI	30 W	INTERNA
4	GHOZ CLUB	CALLE 18 NO 51-70 TOROBAJO	DERECHA - ORIENTE	COMERCIAL Y DE SERVICIOS	1	3,5	1	CONCRETO	SI	30 W	INTERNA
5	EMPRESAS DE NARIÑO	CALLE 18 No. 51A-20	DERECHA - ORIENTE	INDUSTRIAL	2	7	2	CONCRETO	SI	MAQUINARIA	INTERNA
6	ALMACAFE	CALLE 18 No. 55-02 TOTOBAJO	DERECHA - ORIENTE	INDUSTRIAL	1	10	1	LADRILLO- LAMINA	SI	MAQUINARIA	INTERNA
7	SEMINARIO MAYOR		DERECHA - ORIENTE	INSTITUCIONAL	3	10	3	CONCRETO	NO	X	X
8	BODEGA	CALLE 18 NO. 51C- 35	IZQUIERDA - OCCIDENTE	COMERCIAL	2	6	2	CONCRETO	NO	X	X
9	TIENDA	CALLE 18 NO. 56 - 20	DERECHA - ORIENTE	COMERCIAL	1	3	1	CONCRETO	NO	X	X
10	HUEVOS SUPER	CALLE 18 NO. 50 - 241	IZQUIERDA - OCCIDENTE	COMERCIAL	2	10	2	CONCRETO - LADRILLO	NO	X	X
11	TIENDA	CALLE 18 NO. 56-60	DERECHA - ORIENTE	COMERCIAL	1	3	1	CONCRETO - LADRILLO	NO	X	X
12	VIVIENDA	CALLE 18 NO. 56-70	DERECHA - ORIENTE	COMERCIAL	2	7	2	CONCRETO - LADRILLO	NO	X	X
13	TIENDA TOROBAJO	CALLE 18 NO. 56 - 80	DERECHA - ORIENTE	COMERCIAL	2	7	1	CONCRETO - LADRILLO	NO	X	X
14	RANCHO CUYQUER	CALLE 18 # 51C-105	IZQUIERDA - OCCIDENTE	COMERCIAL Y DE SERVICIOS	1	5	1	CONCRETO - LADRILLO	SI	30 W	INTERNA
15	FABRICA DON TINTO	CALLE 18 NO. 56 - 40	DERECHA - ORIENTE	INDUSTRIAL	2	7	1	CONCRETO - LADRILLO	NO	X	X
16	GASEOSAS CORDOBA		DERECHA - ORIENTE	INDUSTRIAL	1	10	1	CONCRETO - LADRILLO	SI	MAQUINARIA	INTERNA
17	BODEGA	CALLE 18 NO. 57 - 09	IZQUIERDA - OCCIDENTE	SERVICIOS	2	8	2	LAMINA	NO	X	X
18	VIVIENDA	CALLE 18 - CASA 64	IZQUIERDA - OCCIDENTE	RESIDENCIAL	1	3	1	TAPIA	NO	X	X
19	VIVIENDA	CALLE 18 NO. 59 - 80	IZQUIERDA - OCCIDENTE	RESIDENCIAL	1	2,2	1	CONCRETO - LADRILLO	NO	X	X
20	PARQUEADERO	CALLE 18 NO. 58 - 60	DERECHA - ORIENTE	COMERCIAL	1	2	1	CONCRETO - LADRILLO	NO	X	X
21	VIVERO FORESTAL		IZQUIERDA - OCCIDENTE	COMERCIAL	1	3,5	1	GUADUA	NO	X	X
22	CONDOMINIO VILLACAMPESTRE		DERECHA - ORIENTE	RESIDENCIAL	3	7	3	CONCRETO - LADRILLO	NO	X	X
23	EMPRESA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL		IZQUIERDA - OCCIDENTE	COMERCIAL Y DE SERVICIOS	1	2,5	1	CONCRETO - LADRILLO	NO	X	X
24	GIMNASIO LOS ANDES		DERECHA - ORIENTE	INSTITUCIONAL	1	3,5	1	CONCRETO - LADRILLO	NO	X	X
25	RESTAURANTE CANDELA	CALLE 18 LOTE B TOROBAJO	IZQUIERDA - OCCIDENTE	COMERCIAL	2	6	2	MADERA	SI	30 W	INTERNA
26	ALBERGUE POSTOBON	CALLE 18 A NO. 60-60	DERECHA - ORIENTE	INSTITUCIONAL	1	3,5	1	MADERA	NO	X	X
27	TALLER		DERECHA - ORIENTE	INDUSTRIAL	2	6	2	CONCRETO - LADRILLO	SI	MAQUINARIA	INTERNA
28	VIVIENDA		DERECHA - ORIENTE	RESIDENCIAL	1	2,5	1	CONCRETO - LADRILLO	NO	X	X
29	CANCHA DE TEJO		DERECHA - ORIENTE	COMERCIAL	1	6	1	GUADUA - ZINC	SI	30	INTERNA
30	LABORATORIO SUELOS	CALLE 18 NO. 61 - 40	DERECHA - ORIENTE	COMERCIAL	1	4	1	CONCRETO - LADRILLO	NO	X	X
31	TALLER SOLO AUTOS	CALLE 18 NO 61-50 TOROBAJO	DERECHA - ORIENTE	COMERCIAL Y DE SERVICIOS	1	4	1	CONCRETO - LADRILLO	SI	MAQUINARIA	INTERNA
32	BODEGA		DERECHA - ORIENTE	COMERCIAL	1	3	1	CONCRETO - LADRILLO	NO	X	X
33	MI PASTO LINDO	CALLE 18 NO 56-241 CABAÑA TOROBAJO	IZQUIERDA - OCCIDENTE	COMERCIAL	1	5	1	MADERA - ZINC	SI	30 W	INTERNA
34	VIVIENDA	CALLE 18 NO. 60 - 32	DERECHA - ORIENTE	RESIDENCIAL	1	3	1	CONCRETO - LADRILLO	NO	X	X
35	MARMOLES PUTUMAYO	CALLE 18 NO. 56 - 455 TOROBAJO	IZQUIERDA - OCCIDENTE	INDUSTRIAL	2	10	1	GUADUA - CONCRETO	SI	MAQUINARIA	INTERNA
36	CLUB GALLUSTICO	CALLE 18 NO. 65 - 39	DERECHA - ORIENTE	COMERCIAL	2	10	1	CONCRETO - LADRILLO	SI	30 W	INTERNA
37	RESTAURANTE	CALLE 18 NO. 67 - 58	DERECHA - ORIENTE	COMERCIAL Y DE SERVICIOS	1	3,5	1	MADERA	SI	30W	INTERNA
38	CENTRO REFLEXOLOGIA	CALLE 18 NO. 67 - 68	DERECHA - ORIENTE	SERVICIOS	1	3	1	CONCRETO - LADRILLO	NO	X	X
39	TIENDA	CALLE 18 NO. 7 - 80	DERECHA - ORIENTE	COMERCIAL	1	3	1	MADERA	NO	X	X
40	VIVIENDA		DERECHA - ORIENTE	RESIDENCIAL	1	6	1	CONCRETO - LADRILLO	NO	X	X
41	TIENDA EL RANCHITO	BRICEÑO CASA 59	DERECHA - ORIENTE	RESIDENCIAL	1		1	CONCRETO - LADRILLO	NO	X	X
42	ESTACION DE SERVICIO		IZQUIERDA - OCCIDENTE	COMERCIAL Y DE SERVICIOS	2	10	1	CONCRETO - LADRILLO	SI	VEHICULOS	INTERNA

DOCUMENTO VERIFICACION DE CALIBRACION Y DE PLAN DE DESCONTAMINACIÓN DE RUIDO DE LOS EJES COMERCIAL, INDUSTRIAL DE LA CABECERA MUNICIPAL DE PASTO

CALLE 18 Sector Briceño Bajo											
NUMERO	NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO	DIRECCIÓN	UBICACIÓN	TIPO DE ACTIVIDAD	# PISOS DEL EDIFICIO	ALTURA APROXIMADA DEL EDIFICIO (METROS)	PISOS EN LOS QUE SE DESARROLLA LA ACTIVIDAD	MATERIALES DE CONSTRUCCION	GENERA RUIDO	POTENCIA SONORA	UBICACIÓN DE FUENTE DE RUIDO
43	VIVIENDA	CRA. 67 # 18 - 16	DERECHA - ORIENTE	RESIDENCIAL	2	5	2	CONCRETO - LADRILLO	NO	X	X
44	VIVIENDA	CRA. 67 # 18 - 60	DERECHA - ORIENTE	RESIDENCIAL	1	2,2	1	CONCRETO - LADRILLO	NO	X	X
45	VIVIENDA	CALLE 18 NO. 68 - 18	DERECHA - ORIENTE	RESIDENCIAL	1	2,2	1	CONCRETO - LADRILLO	NO	X	X
46	TIENDA		DERECHA - ORIENTE	COMERCIAL	1	2,2	1	GUADUA	NO	X	X
47	CONJUNTO BRICEÑO		DERECHA - ORIENTE	RESIDENCIAL	2	10	2	CONCRETO - LADRILLO	NO	X	X
48	VIVIENDA		DERECHA - ORIENTE	RESIDENCIAL	2	10	2	CONCRETO - LADRILLO	NO	X	X
49	VIVIENDA		IZQUIERDA - OCCIDENTE	RESIDENCIAL	1	2,5	2	CONCRETO - LADRILLO	NO	X	X
50	CLUB CAMPESTRE ALCALA DE BRICEÑO		DERECHA - ORIENTE	RESIDENCIAL	2	6	2	CONCRETO - LADRILLO	NO	X	X
51	VIVIENDA		DERECHA - ORIENTE	RESIDENCIAL	2	5	2	CONCRETO - LADRILLO	NO	X	X
53	CANTERA BRICEÑO BAJO		DERECHA-ORIENTE	INDUSTRIAL	1	2,5	1	CONCRETO - LADRILLO	SI	FRITURADORA	INTERNA
54	VIVIENDA		DERECHA-ORIENTE	RESIDENCIAL	1	2,5	1	CONCRETO - LADRILLO	NO	X	X
55	FERNANDO PABÓN		IZQUIERDA-OCCIDENTE	INDUSTRIAL	1	2,5	1	N.A	SI	FRITURADORA	INTERNA
56	LA VEGA		DERECHA-ORIENTE	INDUSTRIAL	2	6	2	CONCRETO - LADRILLO	SI	FRITURADORA	INTERNA

CALLE 18 sector Briceño Alto											
NUMERO	NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO	DIRECCIÓN	UBICACIÓN	TIPO DE ACTIVIDAD	# PISOS DEL EDIFICIO	ALTURA APROXIMADA DEL EDIFICIO (METROS)	PISOS EN LOS QUE SE DESARROLLA LA ACTIVIDAD	MATERIALES DE CONSTRUCCION	GENERA RUIDO	POTENCIA SONORA	UBICACIÓN DE FUENTE DE RUIDO
57	PRENAR		IZQUIERDA-OCCIDENTE	INDUSTRIAL	1	2,5	1	CONCRETO - LADRILLO	SI	MAQUINARIA	INTERNA
58	LA VICTORIA		IZQUIERDA-OCCIDENTE	INDUSTRIAL	2	8	2	CONCRETO - LADRILLO	SI	MAQUINARIA	INTERNA
59	GALPON AVICOLA		IZQUIERDA-OCCIDENTE	INDUSTRIAL	2	2	2	CONCRETO - LADRILLO	SI	MAQUINARIA	INTERNA
60	VIVIENDAS (4)		IZQUIERDA-OCCIDENTE	RESIDENCIAL	1	2	1	CONCRETO - LADRILLO	NO	X	X
61	VIVIENDA		IZQUIERDA-OCCIDENTE	RESIDENCIAL	2	2	2	CONCRETO - LADRILLO	NO	X	X
62	VIVIENDA		IZQUIERDA-OCCIDENTE	RESIDENCIAL	2	6	2	CONCRETO - LADRILLO	NO	X	X
63	VIVIENDAS (7)		DERECHA-ORIENTE	RESIDENCIAL	2	7	2	CONCRETO - LADRILLO	NO	X	X
64	BODEGA NELSON MONTERO		IZQUIERDA-OCCIDENTE	COMERCIAL	1	2,5	1	CONCRETO - LADRILLO	NO	X	X
65	VIVIENDAS (2)		DERECHA-ORIENTE	RESIDENCIAL	2	6	2	CONCRETO - LADRILLO	NO	X	X
66	SALON COMUNAL		IZQUIERDA-OCCIDENTE	RESIDENCIAL	1	2,5	1	CONCRETO - LADRILLO	NO	X	X
67	CANTERA BRICEÑO ALTO	KILOMETRO 2 VIA A NARIÑO	IZQUIERDA-OCCIDENTE	INDUSTRIAL	1	2,5	1	CONCRETO - LADRILLO	SI	MAQUINARIA	INTERNA

Establecimiento	Cantidad
Restaurantes	4
Industrias	13
Bares o discotecas	2
Bodegas	4
Parquederos	2
Tiendas	6
Condominios residenciales	2
Instituciones	2
Cancha de tejo	1
Club Gallístico	1
Otros	9



De acuerdo a la gráfica anterior, la ocupación del uso de suelo del eje del sector de Torobajo esta principalmente utilizado por industrias con un 28% del total de predios, las cuales generan ruido hacia el exterior por el uso de maquinaria de diferentes tipo de acuerdo a la actividad económica que desarrolla cada una, las industrial implantadas en el sector de Torobajo de acuerdo al trabajo de campo son 13, distribuidas entre los sectores de Briceño Alto y Bajo.

De otra parte las actividades comerciales que se encuentran en el sector son de diversos tipos como bares con el 5%, restaurantes con 9% de ocupación, las cuales también aportan ruido diurno y nocturno de la zona, también se ubican diversas tiendas con el 13% de ocupación, las cuales no aportan ruido. Es importante mencionar que en el sector de Torobajo gran parte de los predios están utilizados para viviendas o zonas residenciales.

5. VERIFICACION DE LA CALIBRACION DEL MODELO DE MAPEO DE RUIDO – CADNAA

Para llevar a cabo la verificación de la calibración del modelo de mapeo de ruido CadnaA, fue necesario llevar a cabo mediciones de ruido ambiental, en los puntos seleccionados para cada cabecera municipal, para ello fue necesario en primer lugar hacer una revisión de información de cada cabecera municipal concerniente a evaluar los diferentes documentos de ruido de la Corporación e identificar los criterios técnicos como nivel de presión sonora, flujo vehicular y ubicación de fuentes fijas o estacionarias en cada punto, de esta manera poder efectuar un buen análisis y priorizar los puntos en los que se efectuó monitoreo de ruido ambiental. Dichos monitoreo se realizó efectuando varios procesos de mediciones de 15 minutos en cada punto, como se describió y se presentó en el capítulo anterior así:

Cabecera Municipal	Cabecera Municipal	Puntos valorados	Mediciones realizadas
Cabecera Municipal de Pasto	Eje vial carrera 27	14	56
	Eje comercial calle 17	7	28
	Eje industrial Torobajo	5	20
TOTAL	TOTAL	26	114

Así las cosas y con el fin de verificar si el modelo de mapeo de ruido con que cuenta la Corporación se encuentra calibrado, se procedió a modelar los ejes seleccionados en cada cabecera municipal, todo ello con el fin de evaluar las diferencias entre los datos medidos en campo y los datos obtenidos en la simulación de ruido y poder determinar la calibración del software utilizado.

Modelo Utilizado: El software empleado por CORPONARIÑO ha sido CadnaA Noise versión 4.0, considerado como uno de los más eficientes y completos del mercado. Este software permite el cálculo y análisis de ruido de diversas fuentes por separado y posteriormente permite su combinación y cálculo global, de la siguiente manera:

- ◆ CadnaA es un modelo acústico que realiza una representación digital en tres dimensiones de aquellos aspectos del mundo real que son significativos de la emisión, propagación y recepción del sonido en el medio exterior. Una vez incluidos en el modelo estos elementos, se aplican algoritmos de cálculo que permiten predecir la propagación del sonido.
- ◆ CadnaA es un software para plataformas Windows de 32 y 64 bits, este programa permite la predicción de ruido y generación de mapas de ruido.
- ◆ Modelos de Propagación y predicción: Los modelos que utiliza este software son consistentes con los métodos dispuestos en la Directiva 2002/46/CE ¹ es

¹ DIRECTIVA 2002/49/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental

decir, utiliza los métodos: NMPB- Routes-96 (NMPB1996) para ruido de carretera e ISO 9613-2 (ISO 1993,2) para ruido de industria. No obstante lo anterior el software incluye numerosas normas locales de los países europeos para cada uno de las fuentes de ruido nombradas. Este programa permite el cálculo de los niveles de ruido tomando en cuenta las reflexiones de hasta orden 20.

- ◆ Este software puede exportar los resultados calculados hacia archivos DXF para su incorporación en planos y mapas digitales, SIG para creación de mapas cartografiados, archivos de bases de datos en formatos TXT, hacia otros formatos de software de modelación como LIMA y MITHRA y finalmente se pueden exportar los datos hacia el software de posicionamiento global gráfico Google Earth mediante archivos KML donde se exportan las líneas de contorno en forma de fotografía y las edificaciones en forma de elementos 3D.
- ◆ Escenarios: de acuerdo a la directiva 2002/49/CE de la comunidad europea, el software permite numerosos formatos de importación, herramientas de conversión y modificación que permite acceso a los datos existentes en formatos digitales.
- ◆ Características de manejo y validación para corroborar geometría y datos de los objetos en el modelo. Se implementan indicadores de ruido tales como Leq día y Leq noche incluyendo los horarios específicos que comprenden los períodos de día para día, tarde y noche.
- ◆ Cálculo de puntos receptores en una grilla: Cadna puede realizar proyectos de cualquier tamaño, con una superficie máxima de cálculo de 20.000.000 Ha (malla con distancia de 100 m) .
- ◆ Herramientas para calcular número de habitantes: cuenta con una herramienta de exportación con información de los resultados hacia el público.
- ◆ Es decir que las limitaciones del tamaño de los proyectos no están dadas por el software sino que por el hardware presente en el computador donde se trabaja.
- ◆ Para que esta limitación de hardware no sea un problema, CadnaA ofrece herramientas con tecnología PCSP para distribución de cálculos y extensiones para realizar cálculos en redes. Debido a lo anterior, con CadnaA se pueden realizar modelaciones para proyectos de cualquier tamaño.
- ◆ Características de interés: permite visualización 3D de mapas de ruido, donde se muestra una detallada visión en tres dimensiones del proyecto mostrando todos los objetos relevantes, edición de los objetos en tiempo real en el modo de visión 3D, libre movimiento de cámara a través del modelo en rutas predefinidas, control de la visualización y dirección del movimiento con el

mouse, leyenda de la malla, creación de videos en formato AVI para presentaciones, entre otros.

- ◆ Archivos que permite Importar y Exportar: En este software se pueden importar datos de archivos de CAD, archivos SIG, bases de datos y otras aplicaciones. Es posible importar coordenadas de puntos y todos los atributos de objetos con la interfaz ODBC. Estos datos pueden ser administrados y actualizados en hojas de cálculo tipo Excel o bases de datos tipo Access u Oracle. Esto hace posible, por ejemplo, actualizaciones de datos ordenados de construcciones de nuevas vías accediendo periódicamente a las bases de datos de sus sistemas. Finalmente se pueden importar archivos desde otros programas de modelación como Mithra y Lima.
- ◆ Dispone de una aplicación para la Gestión de Modelos y Planes de Acción, que permite, entre otras cosas, la creación de nuevos escenarios y la valoración de distintas alternativas, la comparativa de distintas variantes de un mismo modelo en forma de tabla, o el análisis rápido del efecto de reducción del ruido tras una reducción en la emisión de una fuente o de un grupo de fuentes.
- ◆ Ciudades Modeladas: las ciudades que han sido modeladas con el software Cadna son: Bristol, Nottingham, Sheffield en Inglaterra, Stuttgart en Alemania y varias ciudades de Chipre, entre otros.

Características del modelo:

- Nombre: CadnaA (Computer aided noise abatement)
- Versión: 4.0
- Fabricante: Datakustik
- País de Origen: Alemania
- Límite de objetos: Ilimitado
- Tipos de modelaciones: Vías, fuentes fijas modelados en conjunto.
- Estándares para vías: RLS90, STL86 (Suiza), NMPB-Routes -96 (Francia, temporal de la UE), VBUS, DIN 18005 (Alemania), RVS 04.02.11 (Australia), STL 86, SonRoad (Suiza), CRTN (Reino Unido), TemaNord 1996:525 (Escandinavia), Método Checo, TNM (USA).
- Estándares para Industria: ISO 9613 incl VBUI and meteorology according to CONCAWE (Internacional, EC-Interim), VDI 2714, VDI2720, DIN18005 (Alemania) Oal Rittchlinie Nr 28 (Australia), BS 5228 (Reino Unido), Metodo de predicción general (Escandinavia), Ljud fran vindkraftverk (Suiza), Harmonoise (Internacional).

Datos Introducidos para la modelación

Fuentes Móviles: se modelaron las vías aforadas en cada eje seleccionado en las cabeceras municipales en estudio.

Obstáculos: los principales obstáculos modelados fueron las edificaciones y los muros localizados en cada eje valorado, la cual fue determinada de acuerdo al número de pisos.

Topografía del Terreno: se tomó en base a la cartografía suministrada por la administración territorial en el año 2011.

Características de las modelaciones: se establecieron las siguientes condiciones generales para las modelaciones:

- ⊗ Espaciamiento de cuadrícula cada 5 metros
- ⊗ Numero de reflexiones fue de 1
- ⊗ Estándares utilizados, vías, NMPB, industria ISO 9613,
- ⊗ Altura de malla fue de 4 metros.

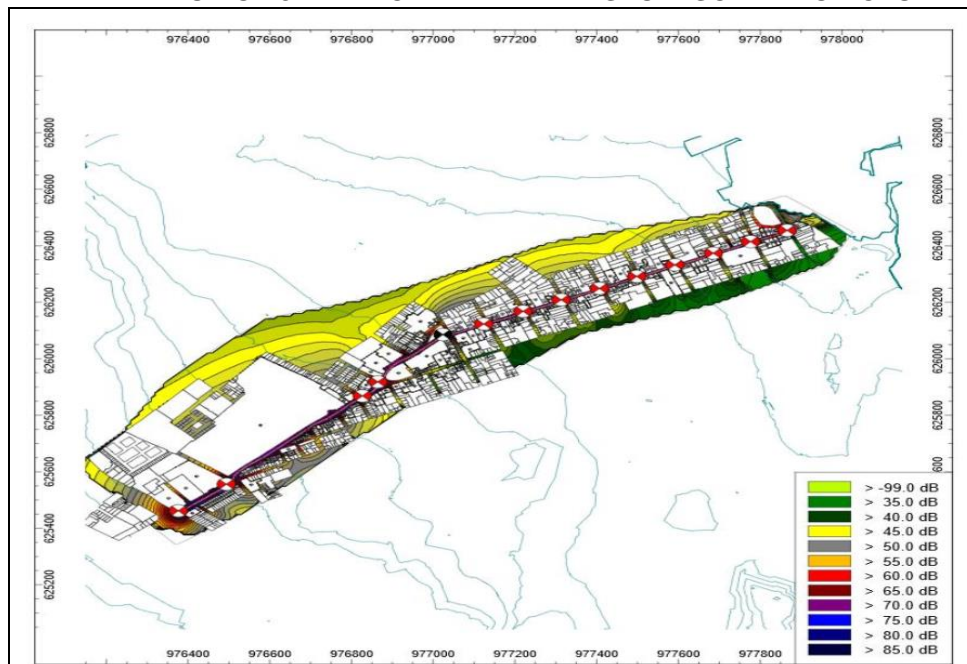
5.1 VERIFICACION DE CALIBRACION CABECERA MUNICIPAL DE PASTO

En la Cabecera Mundial de Pasto se llevaron a cabo 104 mediciones de ruido ambiental de 15 minutos en los tres ejes seleccionados y se llevo a cabo la modelación de los mismos.

5.1.1 EJE VIAL: CARRERA 27 ENTRE CALLE 22 – AV. PANAMERICANA

Para la modelación del eje vial se introdujeron los datos obtenidos en campo como aforos vehiculares, altura de edificaciones y se ubicaron los puntos medidos georreferenciados como receptores para poder obtener los valores simulados así:

MAPA DE RUIDO EJE VIAL CARRERA 27 PASTO- ESCENARIO ACTUAL



Una vez corrido el modelo de simulación estos fueron los valores arrojados por el software en los receptores ubicados a una altura de 4 metros:

RECEPTORES MODELADOS ACTUALES							
Nombre	Nivel Lr	Valor Límite	Altura		Coordenadas		
	Día	Día			X	Y	Z
	(dBA)	(dBA)	(m)		(m)	(m)	(m)
CRA 27 av panamericana	73.9	70.0	4.00	r	976376.41	625462.08	2590.75
cra 27 cll 4	71.3	70.0	4.00	r	976493.69	625556.16	2583.44
cra 27 cll 10	73.3	70.0	4.00	r	976826.43	625868.58	2559.74
cra 27 cll 11	70.5	70.0	4.00	r	976864.28	625918.18	2559.00
cra 27 cll 13	69.7	70.0	4.00	r	977023.49	626085.64	2548.65
cra 27 cll 14	74.2	70.0	4.00	r	977123.56	626123.04	2545.53
cra 27 cll 15	71.9	70.0	4.00	r	977219.80	626167.63	2542.58
cra 27 cll 16	72.6	70.0	4.00	r	977313.03	626208.52	2539.91
cra 27 cll 17	73.2	70.0	4.00	r	977406.67	626249.12	2536.47
cra 27 cll 18	71.5	70.0	4.00	r	977497.73	626291.31	2532.98
cra 27 cll 19	71.3	70.0	4.00	r	977591.10	626332.17	2529.00
cra 27 cll 20	71.1	70.0	4.00	r	977685.11	626373.50	2524.88
cra 27 cll 21	72.7	70.0	4.00	r	977776.66	626414.42	2520.06
cra 27 cll 22	71.8	70.0	4.00	r	977865.89	626454.51	2461.51

El proceso de verificación de calibración, se llevó a cabo verificando que los valores de presión sonora medidos y los obtenidos en la simulación son perfectamente asumibles desde el punto de vista estadístico, conforme lo establece Schmidt (2006); Van Leeuwen (2006), quienes aducen que cuando existe una correlación lineal muy alta entre los valores medidos y los simulados, éstos son asumibles dado a que la desviación de los datos debe ser inferior a 3 dB.

Para lograr dicho propósito, a través del software CadnaA se simularon los niveles de presión sonora en el eje vial estudiado, tomando como insumo los datos de aforo vehicular obtenidos al momento de realizar las mediciones de ruido ambiental (condiciones actuales). Una vez alimentado el software con la información topográfica, de caracterización físico-espacial de la infraestructura urbana, del eje vial y localización de receptores a 4 metros de altura, se obtuvieron los valores de presión sonora simulados en cada uno de los puntos valorados tal y como se muestran en la tabla, es decir, una vez efectuada la depuración y adaptación de las diferentes capas de datos mediante herramientas SIG, se procedió a efectuar la incorporación de las mismas para la creación del modelo acústico en el software mencionado.

Valores L_{Aeq} medidos y modelados (condiciones actuales)

Identificación ID	Niveles de ruido Diurno (dBA)		Diferencia entre valores
	Valor de mediciones en campo General	Valor Modelado	
CRA 27 av Panamericana	73,7	73,9	-0,2
cra 27 cl 4	71,3	71,3	0,0
cra 27 cl 10	73,2	73,3	-0,1
cra 27 cl 11	70,3	70,5	-0,2
cra 27 cl 13	68,7	69,7	-1,0
cra 27 cl 14	74,5	74,2	0,3
cra 27 cl 15	71,9	71,9	0,0
cra 27 cl 16	72,5	72,6	-0,1
cra 27 cl 17	73,2	73,2	0,0
cra 27 cl 18	71,8	71,5	0,3
cra 27 cl 19	71,5	71,3	0,2
cra 27 cl 20	70,3	71,1	-0,8
cra 27 cl 21	72,2	72,7	-0,5
cra 27 cl 22	71,1	71,8	-0,7

El proceso de calibración y validación del mapa de ruido elaborado partió del análisis de la incertidumbre, requisito prioritario frente a la elaboración de mapas de ruido, los cuales deben tener una alta precisión, ya que errores en su elaboración pueden traducirse en costos económicos o inadecuada toma de decisiones frente a la posible realidad que reflejan.

Aunque existen varios métodos, guías, aproximaciones y recomendaciones para determinar la incertidumbre de la medida del nivel de ruido (ISO 1997; Imagine 2006; Skarlatos 2003; Kuehner 2005; Grzebyk 2003, el mecanismo que se aplicó es aquel definido en la Guía de Incertidumbre en la Medida establecida por la Organización Internacional de Normalización, al ser el documento normativo referente a tal efecto (JCGM, 2008).

Para determinar la incertidumbre de la medida se parte de las estimaciones de las contribuciones de Tipo A o aquellas atribuidas a las mediciones y de Tipo B o aquellas conferidas al equipo de medición, siendo necesario calcularlas de forma separada para finalmente obtener la incertidumbre combinada. (Kaarls, 1981; Enac, 2005)

La incertidumbre de tipo A se determina calculando en primera instancia la varianza ($s^2(L)$) mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$s^2(L) = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (L_i - \bar{L})^2$$

(Ecuación 2)

Donde:

- n es el número de muestras.
- L_i es cada nivel de ruido.
- \bar{L} es el promedio de los niveles de ruido.

Posteriormente se determina la varianza de la media ($s^2(\bar{L})$), así:

$$s^2(\bar{L}) = \frac{s^2(L_i)}{n} \quad \text{(Ecuación 3)}$$

Finalmente la incertidumbre estándar Tipo A, $u(L)$, se define como la desviación estándar de la media, la cual se obtiene mediante la siguiente ecuación:

$$u^2(L) = s^2(\bar{L}) \quad \text{(Ecuación 4)}$$

O bien,

$$u(L) = s(\bar{L}) \quad \text{(Ecuación 5)}$$

Incertidumbre experimental de la medida (Tipo A)

Punto de medición	$s(\bar{L})$	$u(L)$
1	0,159	0,399
2	0,010	0,100
3	0,074	0,272
4	0,108	0,329
5	0,736	0,858
6	0,187	0,432
7	0,018	0,134
8	0,105	0,323
9	0,002	0,042
10	0,240	0,490
11	0,108	0,329
12	0,563	0,750

13	0,346	0,588
14	0,482	0,694

En tal sentido el valor de referida incertidumbre Tipo A correspondió a 0.4 dB.

Para calcular la incertidumbre estándar tipo B, se consultaron el certificado de calibración y manual del equipo, así como también fuentes primarias (ISO 1997, Imagine 2006, Manvell 2005, Llimpe 2008), identificando las contribuciones más importantes debidas al equipo en la tabla siguiente:

Contribuciones a la incertidumbre de Tipo B.

CORRECCIONES ASOCIADAS
Corrección asociada al nivel de sonido
Corrección asociada con la linealidad del sonómetro
Corrección asociada con las frecuencias del equipo
Corrección asociada con el calibrador acústico
Corrección asociada con el ajuste del sonómetro
Corrección asociada por resolución finita
Corrección asociada con las variaciones en la temperatura ambiental
Corrección asociada con la resolución del sonómetro

Fuente: la presente investigación – año 2015

Una vez establecidas las contribuciones a la incertidumbre de cada factor, se pudo determinar la incertidumbre Tipo B de la siguiente manera:

$$u(E) = \sqrt{\sum \delta_i^2}$$

(Ecuación 5)

Donde:

δ_i Son todas las aportaciones a la incertidumbre derivadas de las correcciones mencionadas en la tabla 7.

Por lo anterior, una vez efectuadas las verificaciones y cálculos pertinentes se obtuvo como incertidumbre tipo B el valor de 0.27 dB.

Para calcular la incertidumbre combinada, u_c debida a las contribuciones Tipo A y Tipo B se utiliza la siguiente expresión (JCGM, et al., 2008):

$$u_c^2 = u^2(L) + u^2(E)$$

(Ecuación 6)

O bien,

$$u_c = \sqrt{u^2(L) + u^2(E)}$$

(Ecuación 7)

Finalmente, para determinar la incertidumbre expandida U , se multiplica por un factor de cobertura k . De este modo siguiendo las recomendaciones de la GUM, se ha aplicado un factor de cobertura $k=2$, lo que implica que el valor indicado está incluido en la incertidumbre calculada con un 95.45% de probabilidad (JCGM, et al., 2008). Por lo tanto la incertidumbre expandida U , se expresa de la siguiente manera:

$$U = u_c * k$$

(Ecuación 8)

En el caso de la presente investigación será:

$$U = u_c * 2$$

(Ecuación 9)

De acuerdo a lo anteriormente expresado, se obtienen los siguientes resultados para la determinación de la incertidumbre total:

$$u_c^2 = 0.4 \text{ dB} + 0.27 \text{ dB}$$

$$u_c = 0.82 \text{ dB}$$

$$U = 0.82 \text{ dB} * 2$$

$$U = 1.64 \text{ dB}$$

Ahora bien, respecto a la validación del mapa de ruido del eje vial de la carrera 27 de la ciudad de Pasto, se realizó basándose en los horarios de medición mencionados. Dado a que existen variables aleatorias que no pudieron haber sido lo suficientemente muestreadas, puede existir una desviación debida a términos de larga duración (Kuehner, et al., 2005). Además de este factor, las medidas de ruido tienen como fuente principal pero no exclusiva el ruido vehicular, sin embargo el modelo simulado contempla como fuente de ruido exclusivamente el ruido por tráfico vehicular.

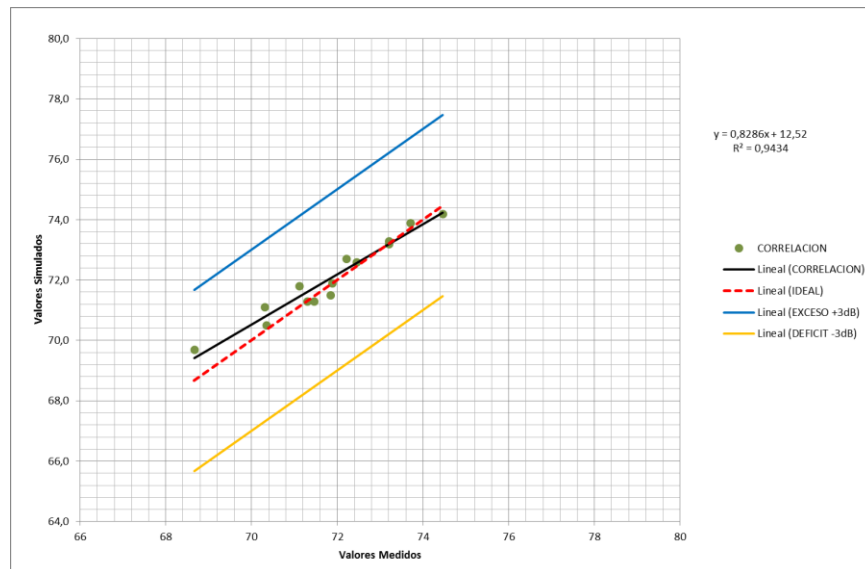
Observando la siguiente tabla, se puede apreciar que las desviaciones entre las medidas y la simulación son perfectamente asumibles (Schmidt, et al., 2006), obteniendo todos los valores de desviación por debajo de los 3 dB (Van Leeuwen, et al., 2006).

Tabla 8. Comparación entre los valores medidos y los simulados

Medidas (dB)	Simulación (dB)	Desviaciones (dB)
73,7	73,9	-0,22
71,3	71,3	0,01
73,2	73,3	-0,10
70,3	70,5	-0,15
68,7	69,7	-1,04
74,5	74,2	0,26
71,9	71,9	-0,03
72,5	72,6	-0,15
73,2	73,2	0,00
71,8	71,5	0,34
71,5	71,3	0,15
70,3	71,1	-0,80
72,2	72,7	-0,49
71,1	71,8	-0,68

La desviación estándar de la diferencia entre los valores medidos y los simulados, teniendo en cuenta los valores absolutos, es de 0.4 dB, encontrando una correlación lineal muy alta ($R^2 = 0.9424$ entre dichos valores (ver gráfico 3) (Pérez, 2004). Tras todas estas comprobaciones se descartó validar el modelo, ajustando los valores medidos a los simulados, ya que la incertidumbre final obtenida está dentro de los límites admitidos (Schmidt, et al., 2006, Van Leeuwen, et al., 2006).

Correlación lineal entre valores medidos y simulados

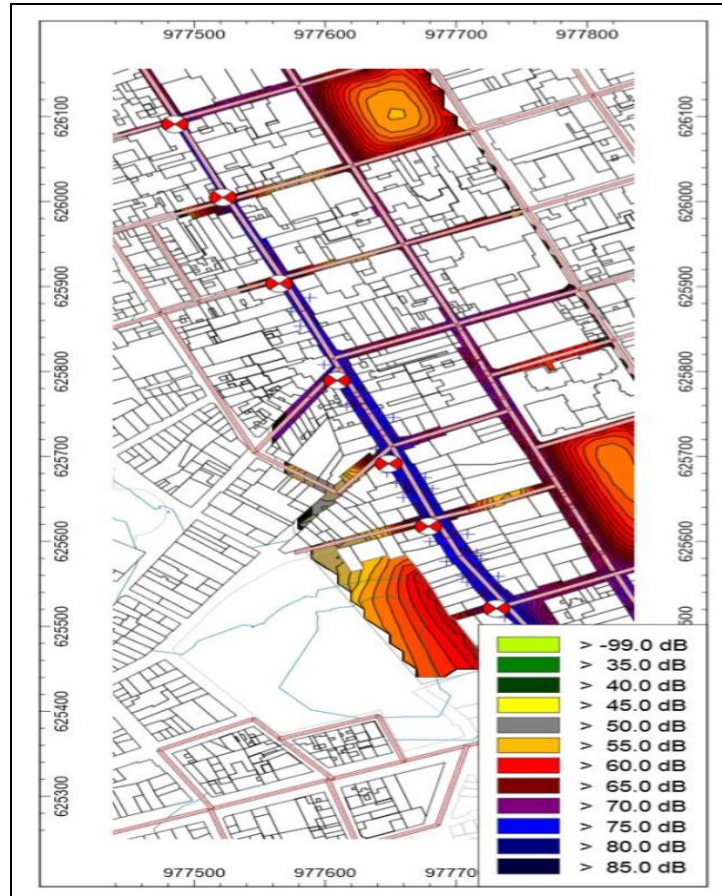


Dado a que el 100% de los valores simulados se desvían menos de 3 dB de los valores medidos, y teniendo en cuenta que los valores simulados son ligeramente superiores a los medidos, no se procedió a variar ninguna condición ni dato introducido al modelo de simulación, por lo que la simulación se concluyó como válida (Schmidt, et al., 2006; Shilton, 2009).

5.1.2 EJE COMERCIAL: CALLE 17 ENTRE CARRERAS 20 A 25

Teniendo en cuenta que en el eje vial de la carrera 27 se efectuó el proceso de cálculo de incertidumbre y se pudo concluir que el modelo CadnaA se encuentra calibrado, para los demás ejes en estudio se procedió a verificar la calibración mediante correlación lineal de la siguiente manera:

MAPA DE RUIDO EJE COMERCIAL CALLE 17 PASTO- ESCENARIO ACTUAL



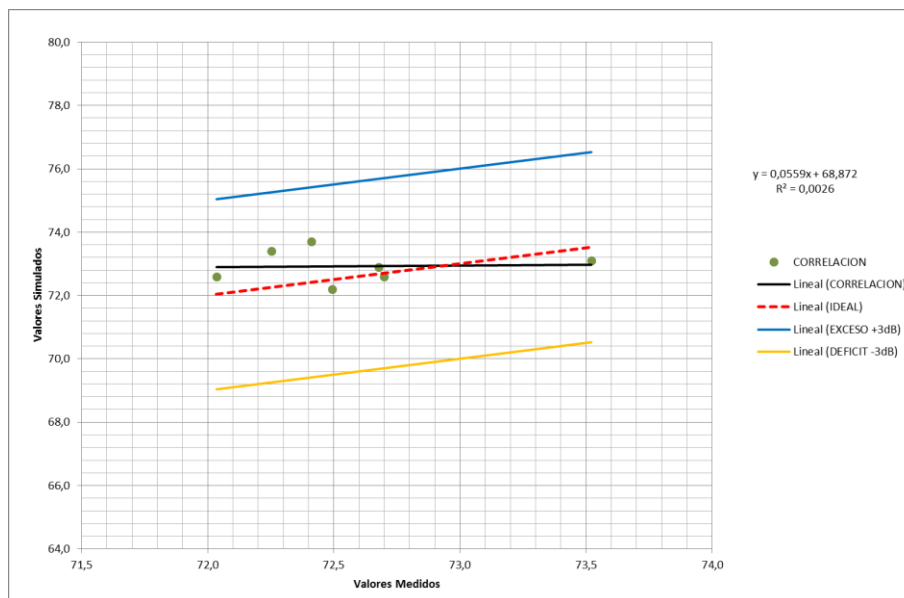
Una vez corrido el modelo de simulación estos fueron los valores arrojados por el software en los receptores ubicados a una altura de 4 metros:

RECEPTORES MODELADOS ACTUALES								
Nombre	ID	Nivel Lr	Valor Límite	Altura	Coordenadas			
		Día	Día	(m)	r	X	Y	Z
		(dBA)	(dBA)			(m)	(m)	(m)
PASTO	CII 17 cra 25	72.6	70.0	4.00	r	977730.72	625521.16	2539.00
PASTO	CII 17 cra 24	72.6	70.0	4.00	r	977678.85	625617.75	2538.01
PASTO	CII 17 cra 23	72.2	70.0	4.00	r	977648.48	625691.34	2536.33
PASTO	CII 17 cra 22	73.1	70.0	4.00	r	977564.71	625903.35	2537.23
PASTO	CII 17 cra 21	72.9	70.0	4.00	r	977485.20	626090.94	2537.24
PASTO	CII 17 cra 21A	73.7	70.0	4.00	r	977521.84	626004.76	2537.60
PASTO	CII 17 cra 20	73.4	70.0	4.00	r	977609.07	625789.42	2535.04

Valores L_{Aeq} medidos y modelados (condiciones actuales)

Identificación ID	Niveles de ruido Diurno (dBA)		Diferencia entre valores
	Valor de mediciones en campo General	Valor Modelado	
CII 17 cra 25	72,0	72,6	-0,6
CII 17 cra 24	72,7	72,6	0,1
CII 17 cra 23	72,5	72,2	0,3
CII 17 cra 22	73,5	73,1	0,4
CII 17 cra 21	72,7	72,9	-0,2
CII 17 cra 21A	72,4	73,7	-1,3
CII 17 cra 20	72,3	73,4	-1,1

Correlación lineal entre valores medidos y simulados

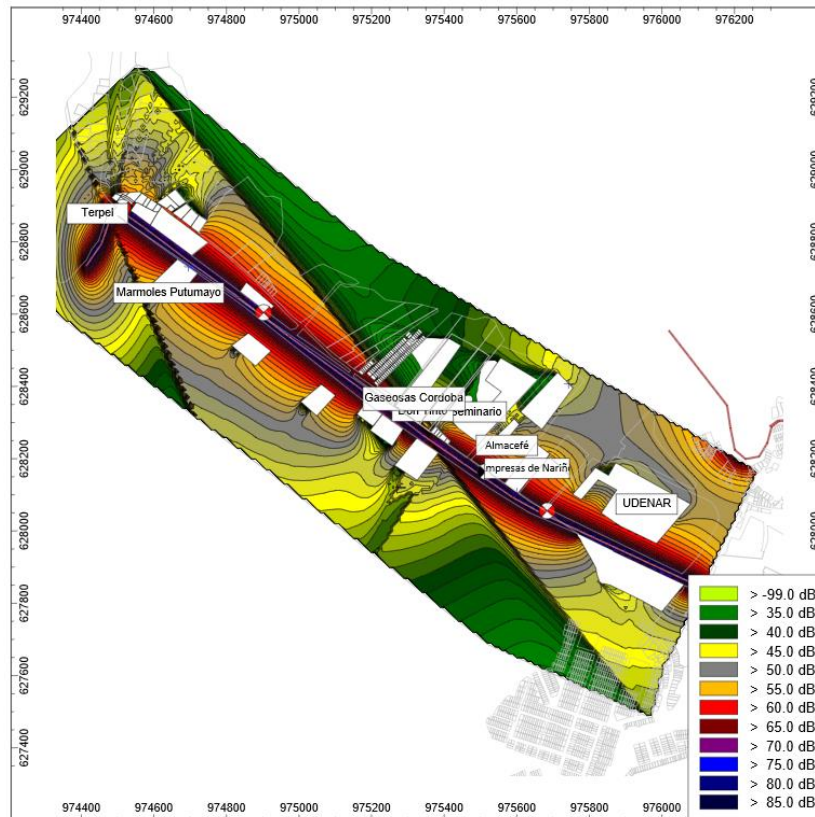


Como se observa en la gráfica anterior se pudo establecer que la diferencia entre los valores medidos y los simulados en el eje comercial de la calle 17 se encuentran entre 0.1 y 1.3, es así como el 100% de los valores simulados se desvían menos de 3 dB de los valores medidos, por ello no se procedió a variar ninguna condición ni dato introducido al modelo de simulación, por lo que se concluyó que la simulación es válida (Schmidt, et al., 2006; Shilton, 2009).

5.1.3 EJE INDUSTRIAL: TOROBAJO CALLE 18 ENTRE CARRERAS 50 A 58

Para el eje industrial del sector de Torobajo, se procedió a verificar la calibración mediante modelación y correlación lineal de la siguiente manera:

MAPA DE RUIDO EJE INDUSTRIAL TOROBAJO- ESCENARIO ACTUAL



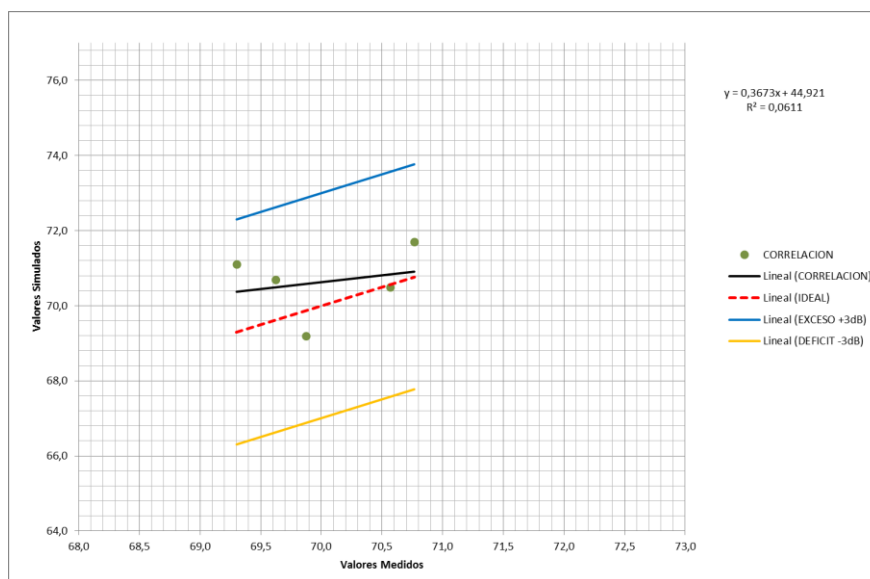
Una vez corrido el modelo de simulación estos fueron los valores arrojados por el software en los receptores ubicados a una altura de 4 metros:

RECEPTORES MODELADOS ACTUALES								
Nombre	ID	Nivel Lr	Valor Límite	Altura	Coordenadas			
		Día	Día		X	Y	Z	
		(dBA)	(dBA)	(m)	(m)	(m)	(m)	
PASTO	UDENAR	70,5	70	4	r	975684,14	628055,74	1800,05
PASTO	ALMACAFE	69,2	70	4	r	975514,28	628164,08	1698,86
PASTO	GASEOSAS CORDOBA	71,1	70	4	r	975280,44	628326,45	1528,78
PASTO	MI PASTO LINDO	71,7	70	4	r	974902,37	628604,16	1145,36
PASTO	ESTACION SERVICIO	70,7	70	4	r	974514,15	628895,14	749,77

Valores L_{Aeq} medidos y modelados (condiciones actuales)

Identificación ID	Niveles de ruido Diurno (dBA)		Diferencia entre valores
	Valor de mediciones en campo General	Valor Modelado	
UDENAR	70,6	70,5	0,1
ALMACAFE	69,9	69,2	0,7
GASEOSAS CORDOBA	69,3	71,1	-1,8
MI PASTO LINDO	70,8	71,7	-0,9
ESTACION SERVICIO	69,6	70,7	-1,1

Correlación lineal entre valores medidos y simulados



Como se observa en la gráfica anterior se pudo establecer que la diferencia entre los valores medidos y los simulados en el eje industrial del sector de Torobajo se encuentran entre 0.1 y 1.8, es así como el 100% de los valores simulados se desvían menos de 3 dB de los valores medidos, por ello no se procedió a variar ninguna condición ni dato introducido al modelo de simulación, por lo que se concluyó que la simulación es válida (Schmidt, et al., 2006; Shilton, 2009).

6. ESCENARIOS DE SIMULACIÓN DE RUIDO

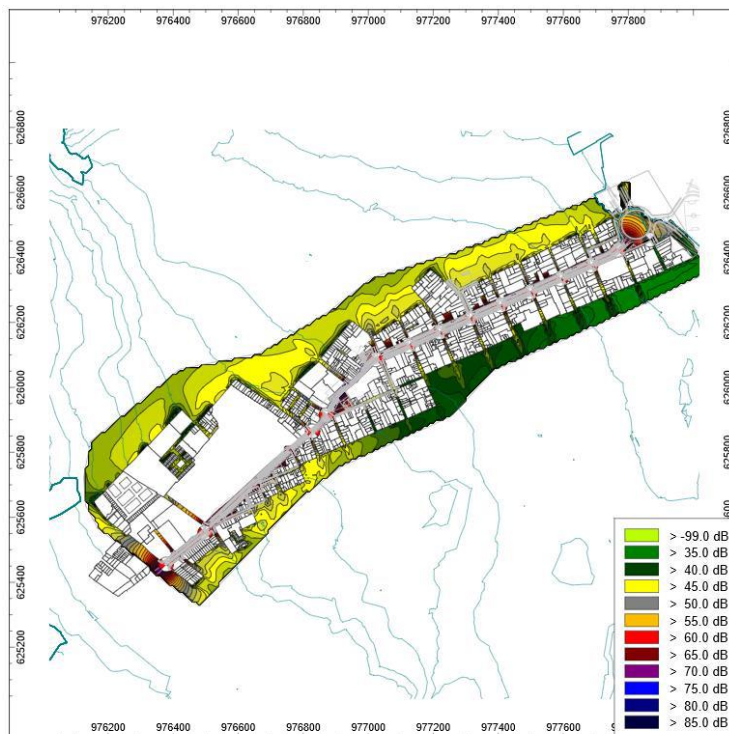
Con el fin de planear escenarios de simulación como alternativa de descontaminación de ruido en los ejes comercial, industrial y vial de la Cabecera Municipal de Pasto, se procedió una vez verificada la calibración del modelo de mapeo de ruido CadnaA de cada eje, a modelar las posibles alternativas para disminución de presión sonora en cada zona así:

6.1 ESCENARIOS DE SIMULACION DE RUIDO CABECERA MUNICIPAL DE PASTO

En la Cabecera Mundial de Pasto se llevaron a cabo en total 6 modelaciones de ruido de acuerdo a la problemática presentada en cada uno ya sea por fuentes fijas, móviles o combinadas se plantearon las proyecciones futuras.

6.1.1 EJE VIAL: CARRERA 27 ENTRE CALLE 22 – AV. PANAMERICANA

Teniendo en cuenta que para este eje se tenía proyectado modelar las condiciones de presión sonora con la ejecución del plan vial, se corrió el modelo con las modificaciones viales de la siguiente manera:

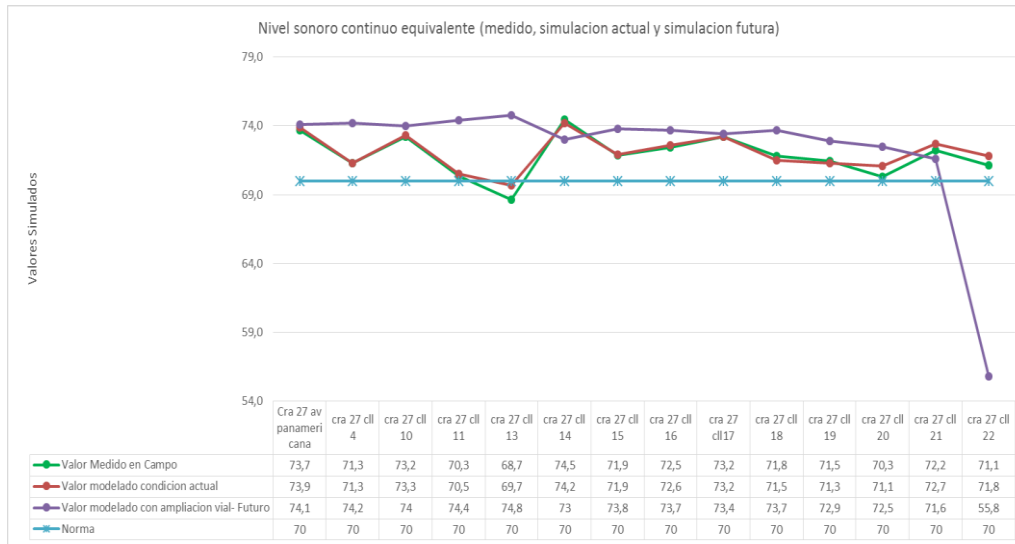


En la siguiente tabla se presentan los resultados obtenidos de la situación acústica que se presentaran en la carrera 27 a partir de la modelación de la ampliación vial propuesta por el gobierno local para dicho eje vial.

Valores L_{Aeq} simulados (condiciones futuras)

RECEPTORES MODELADOS FUTUROS							
Nombre	Nivel Lr	Valor Límite	Altura	Coordenadas			
	Día	Día		X	Y	Z	
	(dBA)	(dBA)	(m)	(m)	(m)	(m)	
CRA 27 av panamericana	74.1	70.0	4.00	r	976377.98	625455.71	2590.78
cra 27 cll 4	74.2	70.0	4.00	r	976498.19	625552.33	2583.30
cra 27 cll 10	74.0	70.0	4.00	r	976829.07	625865.39	2559.76
cra 27 cll 11	74.4	70.0	4.00	r	976871.07	625914.93	2559.00
cra 27 cll 13	74.8	70.0	4.00	r	977023.49	626085.64	2548.65
cra 27 cll 14	73.0	70.0	4.00	r	977121.69	626127.28	2545.38
cra 27 cll 15	73.8	70.0	4.00	r	977219.24	626169.58	2542.52
cra 27 cll 16	73.7	70.0	4.00	r	977312.03	626210.46	2539.87
cra 27 cll17	73.4	70.0	4.00	r	977405.15	626251.59	2536.42
cra 27 cll 18	73.7	70.0	4.00	r	977497.05	626292.15	2532.98
cra 27 cll 19	72.9	70.0	4.00	r	977590.55	626333.21	2528.99
cra 27 cll 20	72.5	70.0	4.00	r	977684.59	626374.46	2524.87
cra 27 cll 21	71.6	70.0	4.00	r	977767.19	626422.83	2520.31
cra 27 cll 22	55.8	70.0	4.00	r	977865.89	626454.51	2461.51

Punto de medicion	Laeq Modelado Actual	Laeq Modelado Futuro
CRA 27 av panamericana	73.9	74.1
cra 27 cll 4	71.3	74.2
cra 27 cll 10	73.3	74.0
cra 27 cll 11	70.5	74.4
cra 27 cll 13	69.7	74.8
cra 27 cll 14	74.2	73.0
cra 27 cll 15	71.9	73.8
cra 27 cll 16	72.6	73.7
cra 27 cll17	73.2	73.4
cra 27 cll 18	71.5	73.7
cra 27 cll 19	71.3	72.9
cra 27 cll 20	71.1	72.5
cra 27 cll 21	72.7	71.6
cra 27 cll 22	71.8	55.8



De acuerdo a los resultados generados en la simulación del panorama prospectivo del eje vial de la carrera 27, se observa que todo el eje vial excepto el punto que intercepta con la calle 22 posee problemas de contaminación acústica

Tal y como lo establece la Comisión Económica y Social para el Occidente de Asia (ESCWA, et al., 2009), las acciones de regulación de tráfico vial como por ejemplo la ampliación de vías, refleja un panorama crítico frente a la situación acústica de los territorios, dada la mayor cantidad de vehículos que transitan, es por ello que la tendencia global se orienta a definir e implementar estrategias y políticas públicas encaminadas a la gestión del transporte masivo de pasajeros y desincentivar el uso de vehículos particulares.

Ante el panorama prospectivo del eje vial estudiado en la presente investigación, es altamente probable que lleguen a presentarse molestias que pueden traducirse en peticiones, quejas y reclamos que la comunidad aledaña a la carrera 27 eleve hacia las autoridades competentes del sector salud y ambiente. Se ha comprobado tras la simulación del eje vial evaluado que el 93% de los puntos valorados sobrepasan la norma nacional de ruido ambiental, concluyendo con ello que existe una problemática real de contaminación por ruido en la ciudad de San Juan de Pasto.

Si bien el panorama acústico de la carrera 27 entre calles 22 y Avenida Panamericana se presenta en la actualidad con condiciones críticas develadas en las mediciones realizadas tomando en cuenta diferentes horas del día y días a la semana, la situación del impacto sonoro a presentarse a futuro cuando el proyecto de ampliación vial esté ejecutado, es aún más predecible.

Es de destacar que teniendo en cuenta los datos de entrada al modelo, ninguna desviación entre las medidas y los resultados de la simulación ha superado los 3 dB, siendo altamente representativo el panorama acústico que se predice para la carrera 27 una vez el proyecto de ampliación vial esté ejecutado.

Se puede observar que los niveles de ruido aumentaron casi en la totalidad de los puntos evaluados a lo largo del eje vial en estudio, el 78% de ellos elevaron el nivel de ruido equivalente en una situación futura, es decir con el proyecto de ampliación vial ejecutado, tres de dichos puntos reflejaron una condición favorable respecto al panorama actual simulado, dado a que el nivel de ruido disminuyó debido a múltiples factores, como por ejemplo en la carrera 27 con calle 22 el descenso fue realmente significativo, dado a que la intervención del proyecto vial favoreció el punto receptor que fue tenido en cuenta al elaborar la simulación, en otros términos, el trazado vial del proyecto de ampliación vial para este punto optimiza la situación acústica del sector, otros dos puntos como son la carrera 27 con calles 14 y 21 si bien es cierto redujeron el nivel de ruido con respecto al panorama actual no significa que haya cumplimiento normativo respecto al ruido ambiental para este sector comercial.

Conforme a los resultados obtenidos a partir de la simulación del escenario futuro de la carrera 27 entre calles 22 y Avenida Panamericana, se denota que el aumento del flujo vehicular que presenciara dicho eje vial en el marco de su ampliación (doble calzada), ratifica que la calidad acústica de la zona de estudio se verá afectada, dado a que tal y como lo ratifica la Comisión Económica y Social para el Occidente de Asia, los vehículos son la principal fuente de ruido en los centros poblados, dado que aproximadamente el 80% del ruido que se genera es ocasionado por el tránsito vehicular y dado al incremento de ellos que dará en la carrera 27, se concluye que la situación no mejorará en términos calidad acústica.

De acuerdo a los valores obtenidos en la simulación del panorama futuro del eje vial estudiado, el 92% de los puntos o receptores valorados superan los 70 dB (A) (Ver tabla 9), condición que pone en riesgo la salud de las personas que se encuentran expuestas a estos niveles durante prolongados periodos de tiempo según la Organización Mundial de la Salud (OMS, et al., 1999). Según informes de ésta organización, el ruido ocasionado por el tráfico vehicular contribuye en un 3% a las defunciones por ataques cardiacos o apopléjicos en Europa (Coghlan, 2007).

De otra parte, estudios pertenecientes a la evaluación de la calidad acústica en proyectos de ampliación vial, como el realizado por el Ministerio de Fomento en Zaragoza (España) (2010), el cual arrojó como resultado que la intervención o ampliación vial realizada en la vía denominada Autovía A-2 Ronda Norte de Zaragoza, favorece la calidad acústica de la zona intervenida, atribuyendo directamente este beneficio a la implementación de barreras acústicas que reducen considerablemente el nivel de ruido que el registrado previamente a la intervención del proyecto. Situación que es contradictoria al contexto local del proyecto de ampliación vial de la carrera 27, toda vez que éste no contempla de ningún modo, el desarrollo de mecanismos como la instalación de sistemas de control de ruido que coadyuven a optimizar el panorama acústico que percibirá dicha zona.

Por lo señalado anteriormente y teniendo en cuenta que los niveles de ruido ambiental con la ampliación de la carrera 27 aumentan; se procedió a modelar un escenario con reductores de velocidad, para ello se efectuó trabajo de campo el cual consistió en medir tanto la velocidad como el ruido emitido en vías similares con reductores de velocidad de concreto, caucho y metálicos, donde se pudo establecer que los que menos impacto sonoro generan son los de concreto, ya que los otros dos generan más ruido de impacto. Así las cosas se redujo la velocidad en los tramos de la carrera 27 con calles, 20, 18, 16 y 13, sin embargo los resultados no fueron favorables ya que disminuyendo la velocidad en

las dobles vías no generaría una reducción significativa, únicamente el punto de la calle 13 registro una disminución, como se indica a continuación:

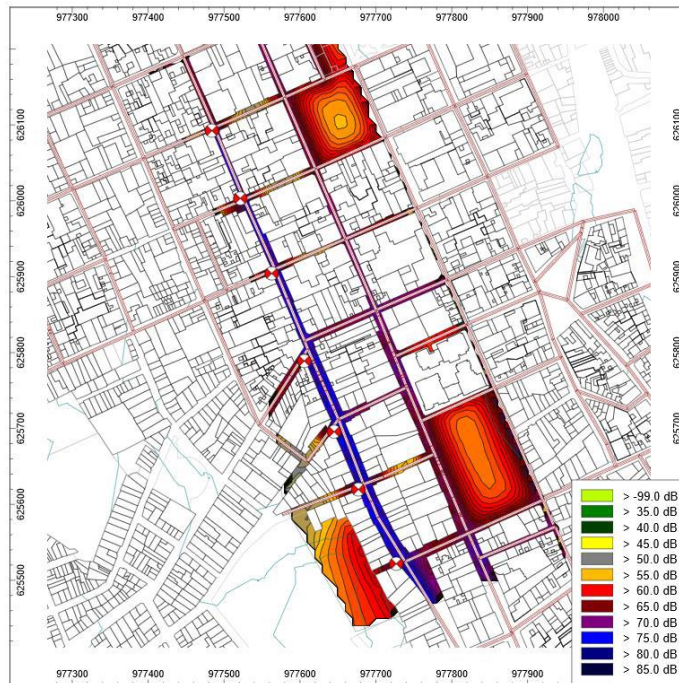


RECEPTORES MODELADOS CON REDUCCION DE VELOCIDAD							
Nombre	Nivel Lr	Valor Límite	Altura	Coordenadas			
	Día	Día		X	Y	Z	
	(dBA)	(dBA)	(m)	(m)	(m)	(m)	
CRA 27 av panamericana	74.1	70.0	4.00	r	976377.98	625455.71	2590.78
cra 27 cll 4	74.2	70.0	4.00	r	976498.19	625552.33	2583.30
cra 27 cll 10	74.0	70.0	4.00	r	976829.07	625865.39	2559.76
cra 27 cll 11	74.4	70.0	4.00	r	976871.07	625914.93	2559.00
cra 27 cll 13	74.5	70.0	4.00	r	977023.49	626085.64	2548.65
cra 27 cll 14	73.0	70.0	4.00	r	977121.69	626127.28	2545.38
cra 27 cll 15	73.8	70.0	4.00	r	977219.24	626169.58	2542.52
cra 27 cll 16	73.7	70.0	4.00	r	977312.03	626210.46	2539.87
cra 27 cll17	73.4	70.0	4.00	r	977405.15	626251.59	2536.42
cra 27 cll 18	73.7	70.0	4.00	r	977497.05	626292.15	2532.98
cra 27 cll 19	72.9	70.0	4.00	r	977590.55	626333.21	2528.99
cra 27 cll 20	72.5	70.0	4.00	r	977684.59	626374.46	2524.87
cra 27 cll 21	71.6	70.0	4.00	r	977767.19	626422.83	2520.31
cra 27 cll 22	55.8	70.0	4.00	r	977865.89	626454.51	2461.51

6.1.2 EJE COMERCIAL: CALLE 17 ENTRE CARRERAS 20 A 25

Teniendo en cuenta que el panorama de contaminación acústica para este eje vial está directamente relacionado con ubicación de fuentes fijas y tráfico vehicular se proyectó modelar las condiciones de presión sonora con tres escenarios así: con reducción de las fuentes fijas generadoras de ruido en la zona, con reducción del 60% de fuentes móviles y un escenario con las dos anteriores condiciones de la siguiente manera:

Escenario 1: Reducción de fuentes fijas: de acuerdo a la información obtenida en la caracterización de fuentes fijas del eje comercial de la calle 17, se identificaron 20 fuentes que generan ruido hacia el exterior, las cuales utilizan equipos de sonido para publicidad de sus productos y/o servicios. Es por ello que para este escenario se corrió el modelo eliminando todas las fuentes encontradas.



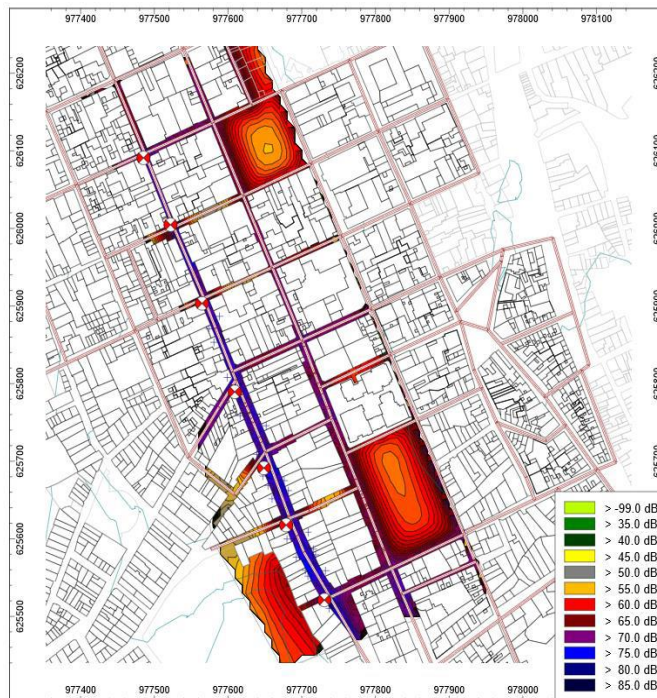
En las siguientes tablas se presentan los resultados obtenidos de la situación acústica que se presentará en el eje comercial de la calle 17, si se eliminan las fuentes fijas generadoras de ruido, es decir los equipos de sonido con los que hacen publicidad los almacenes de la zona.

RECEPTORES MODELADOS REDUCCION FUENTES FIJAS								
Nombre	ID	Nivel Lr	Valor Límite	Altura	r	Coordenadas		
		Día	Día			X	Y	Z
		(dBA)	(dBA)			(m)	(m)	(m)
PASTO	ClI 17 cra 25	71.1	70.0	4.00	r	977730.72	625521.16	2539.00
PASTO	ClI 17 cra 24	71.7	70.0	4.00	r	977678.85	625617.75	2538.01
PASTO	ClI 17 cra 23	71.3	70.0	4.00	r	977648.48	625691.34	2536.33
PASTO	ClI 17 cra 22	71.6	70.0	4.00	r	977564.71	625903.35	2537.23
PASTO	ClI 17 cra 21	70.6	70.0	4.00	r	977485.20	626090.94	2537.24
PASTO	ClI 17 cra 21A	72.4	70.0	4.00	r	977521.84	626004.76	2537.60
PASTO	ClI 17 cra 20	71.2	70.0	4.00	r	977609.07	625789.42	2535.04

Punto	Valor Medido en Campo	Reduccion de Fuentes fijas	Diferencia	Norma
CII 17 cra 25	72,0	71,1	0,9	70
CII 17 cra 24	72,7	71,7	1,0	70
CII 17 cra 23	72,5	71,3	1,2	70
CII 17 cra 22	73,5	71,6	1,9	70
CII 17 cra 21	72,7	70,6	2,1	70
CII 17 cra 21A	72,4	72,4	0,0	70
CII 17 cra 20	72,3	71,2	1,1	70

De acuerdo a la modelación con reducción de fuentes fijas, se pudo determinar que si la Alcaldía Municipal restringiera en su totalidad el uso de equipos de sonido y amplificadores en el eje de la calle 17, existiría una reducción de los niveles de presión sonora de la zona entre 0.9 y 2.1 dB.

Escenario 2: Reducción de 60% fuentes móviles: teniendo en cuenta la información obtenida en los aforos vehiculares del eje comercial de la calle 17, se corrió el modelo efectuando una reducción del 60% de los vehículos pesados, ya que por ella transitan diversas rutas de buses y ocasionan gran congestión y por ende aumento en los niveles de presión sonora.



REDUCCION DE FUENTES MOVILES EJE COMERCIAL - CABECERA MUNICIPAL DE PASTO																				
PUNTO DE MEDICIÓN	DIRECCIÓN	COORDENADAS			HORA DE INICIO	TIPO DE HORA	DURACIÓN (min)	LAeq (dB)	Lmax (dB)	Lmin (dB)	AFORO VEHICULAR			VELOCIDAD VIENTO (m/s)	LAeq Promedio (dB)	TOTAL VEHICULOS/HORA	TOTAL PESADOS	% PESADOS	REDUCCION DE VEHICULOS PESADOS	60% REDUCCION PESADOS
		E	N	H							LIVIANOS	PESADOS	MOTOS							
1	CII 17 cra 25	977496	626070	2586	11:55	Pico	15	72,9	92,2	62,1	223	15	205	1,1	72,0	1507	45	3,0	18	1,2
					9:26	Valle	15	72,9	88,9	60,6	228	12	150	1,0						
					3:35	Valle	15	71,8	89,2	60,1	215	10	144	2,0						
					9:00	Domingo	15	69,9	87,8	59,9	199	8	98	1,3						
2	CII 17 cra 24	977535	625960	2584	11:55	Pico	15	74,2	85,3	64,6	292	12	140	1,0	72,7	1578	38	2,4	15	1,0
					8:44	Valle	15	71,9	84,4	60,4	268	10	110	1,0						
					4:00	Valle	15	72,9	87,2	55,1	274	11	150	1,5						
					9:20	Domingo	15	71,2	85,2	58,7	207	5	99	1,0						
3	CII 17 cra 23	977505	625072	2575	12:15	Pico	15	73,3	87,9	61,5	294	18	194	2,0	72,5	1770	52	2,9	21	1,2
					9:02	Valle	15	72,4	87,0	63,4	250	12	182	1,0						
					4:22	Valle	15	73,0	88,4	60,0	285	13	190	1,5						
					9:39	Domingo	15	70,9	87,2	59,9	201	9	122	1,0						
4	CII 17 cra 22	977620	625762	2583	12:35	Pico	15	73,9	90,1	64,5	273	27	192	1,0	73,5	1733	80	4,6	32	1,8
					10:15	Valle	15	73,8	84,5	65,2	250	22	174	1,1						
					4:41	Valle	15	73,5	88,3	59,4	261	19	184	1,0						
					10:03	Domingo	15	72,8	87,7	60,2	204	12	115	1,1						
5	CII 17 cra 21	977645	625714	2531	11:55	Pico	15	73,9	91,0	60,2	289	29	289	1,5	72,7	2105	94	4,5	38	1,8
					8:50	Valle	15	72,7	83,8	61,1	248	25	226	1,3						
					5:03	Valle	15	73,0	87,2	59,9	259	22	301	1,0						
					10:21	Domingo	15	70,4	84,2	59,4	201	18	198	1,4						
6	CII 17 cra 21A	977672	625628	2533	12:13	Pico	15	73,2	90,1	60,1	298	24	255	1,0	72,4	1764	84	4,8	34	1,9
					9:09	Valle	15	72,9	87,0	60,9	278	22	136	1,4						
					3:00	Valle	15	72,9	85,0	59,9	288	21	112	1,0						
					10:37	Domingo	15	69,9	80,8	60,0	215	17	98	0,8						
7	CII 17 cra 20	977730	625526	2535	12:28	Pico	15	72,9	90,1	65,2	309	28	258	1,5	72,3	1993	93	4,7	37	1,9
					10:01	Valle	15	72,7	82,0	65,1	284	25	168	1,1						
					3:21	Valle	15	72,8	83,0	62,0	271	21	205	1,0						
					10:59	Domingo	15	70,0	80,1	59,8	208	19	197	1,1						

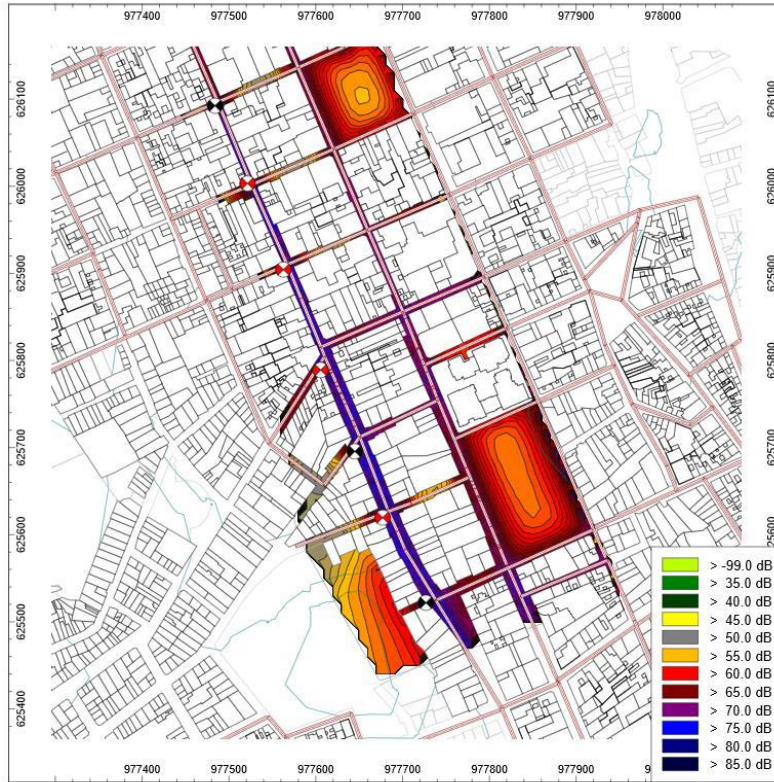
RECEPTORES MODELADOS REDUCCION DE 60% DE VEHICULOS PESADOS								
Nombre	ID	Nivel Lr	Valor Límite	Altura	Coordenadas			
		Día	Día		X	Y	Z	
		(dBA)	(dBA)	(m)	(m)	(m)	(m)	
PASTO	CII 17 cra 25	72,0	70	4	r	977730,72	625521,16	2539
PASTO	CII 17 cra 24	72,6	70	4	r	977678,85	625617,75	2538,01
PASTO	CII 17 cra 23	72,0	70	4	r	977648,48	625691,34	2536,33
PASTO	CII 17 cra 22	72,3	70	4	r	977564,71	625903,35	2537,23
PASTO	CII 17 cra 21	71,1	70	4	r	977485,2	626090,94	2537,24
PASTO	CII 17 cra 21A	71,2	70	4	r	977521,84	626004,76	2537,6
PASTO	CII 17 cra 20	72,1	70	4	r	977609,07	625789,42	2535,04

Punto	Valor Medido en Campo	Reduccion del 60% Fuentes moviles	Diferencia	Norma
CII 17 cra 25	72,0	72	0,0	70
CII 17 cra 24	72,7	72,6	0,1	70
CII 17 cra 23	72,5	72	0,5	70
CII 17 cra 22	73,5	72,3	1,2	70
CII 17 cra 21	72,7	71,1	1,6	70
CII 17 cra 21A	72,4	71,2	1,2	70
CII 17 cra 20	72,3	72,1	0,2	70

De acuerdo a la modelación de ruido, con reducción del 60% de fuentes móviles, específicamente vehículos pesados, en la calle 17 existiría una disminución de los niveles de ruido ambiental entre 0.1 a 1.6 dB.

Escenario 3: Reducción de fuentes fijas y reducción de 60% fuentes móviles: teniendo en cuenta la información obtenida en los dos escenarios modelados anteriormente y que dichos valores no tuvieron una reducción significativa por lo cual se seguía

sobrepasando los niveles permisibles de la Resolución 627 de 2006, se procedió a correr el modelo con la reducción de las fuentes fijas y reducción del 60% de los vehículos pesados así:

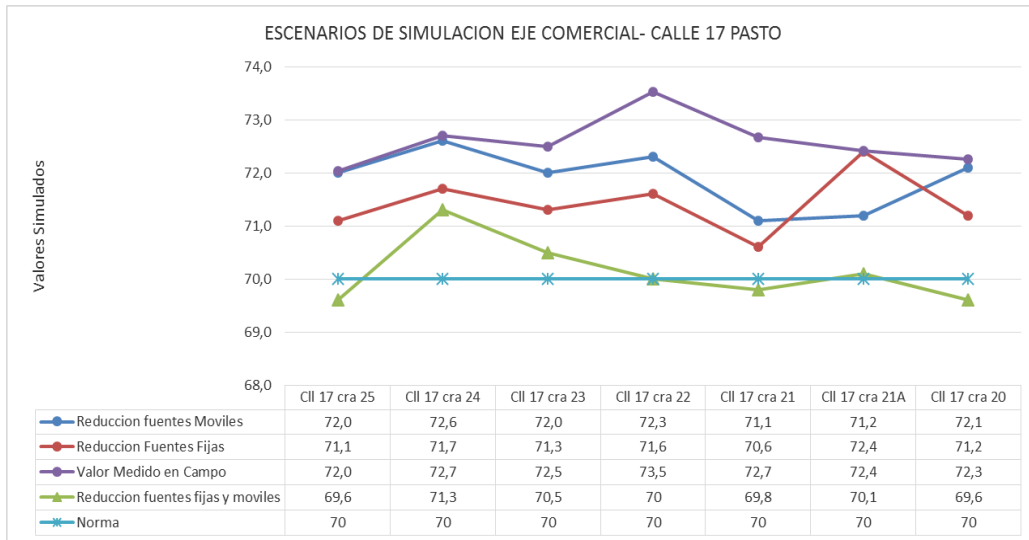


RECEPTORES MODELADOS REDUCCION FUENTES FIJAS Y 60% DE FUENTES MOVILES

Nombre	ID	Nivel Lr	Valor Límite	Altura	Coordenadas			
		Día	Día		X	Y	Z	
		(dBA)	(dBA)					(m)
PASTO	CII 17 cra 25	69,6	70	4	r	977730,72	625521,16	2539
PASTO	CII 17 cra 24	71,3	70	4	r	977678,85	625617,75	2538,01
PASTO	CII 17 cra 23	70,5	70	4	r	977648,48	625691,34	2536,33
PASTO	CII 17 cra 22	70	70	4	r	977564,71	625903,35	2537,23
PASTO	CII 17 cra 21	69,8	70	4	r	977485,2	626090,94	2537,24
PASTO	CII 17 cra 21A	70,1	70	4	r	977521,84	626004,76	2537,6
PASTO	CII 17 cra 20	69,6	70	4	r	977609,07	625789,42	2535,04

Punto	Valor Medido en Campo	on del 60% Fuentes	Diferencia	Norma
CII 17 cra 25	72,0	69,6	2,4	70
CII 17 cra 24	72,7	71,3	1,4	70
CII 17 cra 23	72,5	70,5	2,0	70
CII 17 cra 22	73,5	70	3,5	70
CII 17 cra 21	72,7	69,8	2,9	70
CII 17 cra 21A	72,4	70,1	2,3	70
CII 17 cra 20	72,3	69,6	2,7	70

De acuerdo a la modelación de ruido, con reducción del 60% de fuentes móviles y de todas las fuentes fijas de acuerdo al tercer escenario planteado, en la calle 17 existiría una disminución de los niveles de ruido ambiental entre 1.4 a 3.5 dB. Siendo este escenario la mejor alternativa de descontaminación para este eje vial.

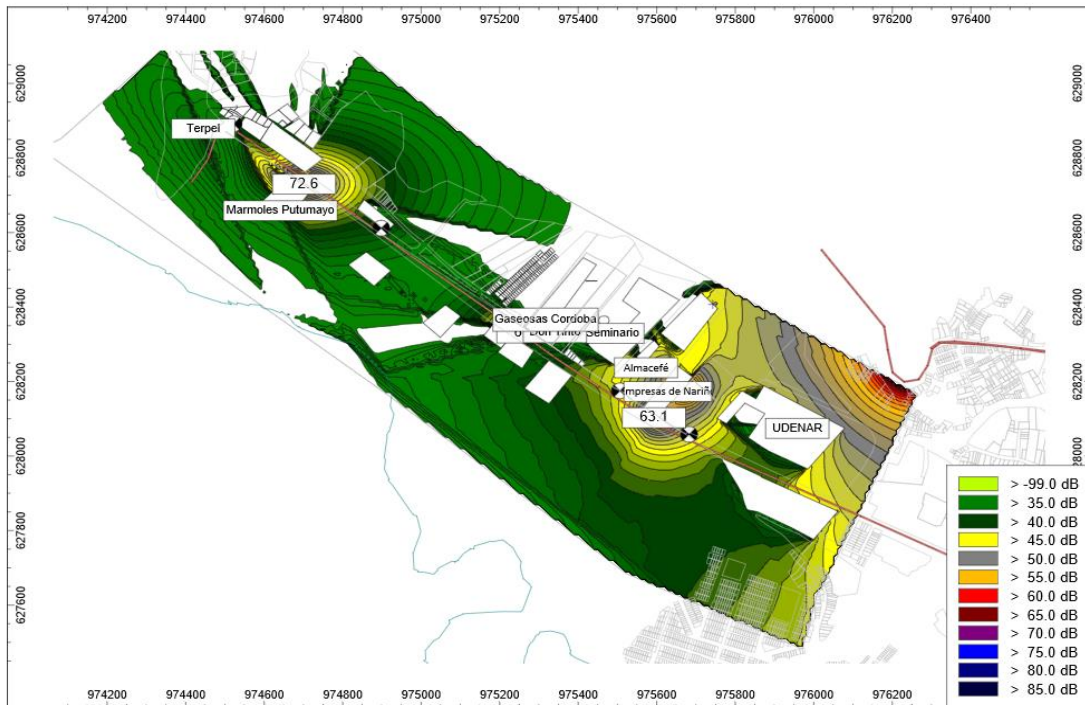


Conforme a los resultados obtenidos a partir de la simulación de los tres escenarios para este eje de la calle 17 entre carreras 25 a 20, se denota una clara disminución de los niveles de presión sonora en los tres escenarios planteados, sin embargo al observar únicamente los resultados de las mediciones realizadas en campo con la disminución solo de fuentes fijas sería más positivo para la ciudad, que al reducir únicamente las fuentes móviles ya que con dicho escenario la disminución de los niveles de presión sonora fue mínima. Ahora bien la mejor opción para la mitigación de ruido en la calle 17 sería la situación planteada en el tercer escenario, es decir con la eliminación de todos los generados de fuentes fijas y con una reducción del 60% de vehículos pesados por dicha vía, es así como se obtendría una reducción muy optima apropiada para los habitantes de la zona, además con dicho escenario existiría para la mayoría de puntos un cumplimiento normativo de acuerdo a la Resolución 627 de 2006.

6.1.3 EJE INDUSTRIAL: TOROBAJO CALLE 18 ENTRE CARRERAS 50 A 58

De acuerdo a lo observado en campo y al comportamiento histórico de este eje, en donde la afectación se presenta por ubicación de fuentes fijas y tráfico vehicular se proyectó modelar las condiciones de presión sonora únicamente con fuentes fijas, para determinar el aporte en la zona de cada una, ya que según lo contemplado en el Acuerdo Municipal 004 de 2015 por medio del cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Pasto 2015-2027 "Territorio con Sentido" en el Artículo 303 establece la

figura de uso establecido en el cual se dice “Cuando se presente incompatibilidad entre el uso de suelo de un predio con el adoptado en el presente acuerdo, los establecimientos de comercio y empresas establecidas podrán continuar desarrollando su actividad catalogándose como USO ESTABLECIDO”. El cuál es el caso que aplicaría para las empresas del sector de Torobajo, es por ello que dichas empresas continuaran operando en los predios actuales, por ende se planteó una estrategia de descontaminación del sector, teniendo en cuenta la ubicación y operación de los proyectos actuales.



ID	Nivel Lr	Valor Límite
	Día (dBA)	Día (dBA)
UDENAR	49,2	75
ALMACAFE	62,4	75
GASEOSAS CORDOBA	63,2	75
MI PASTO LINDO	50,1	75
ESTACION SERVICIO	40	75

De acuerdo a los resultados de la modelación de ruido del sector de Torobajo únicamente con las fuentes fijas industriales generadoras de ruido de la zona, se pudo establecer que el aporte de ruido de las fuentes fijas no es muy significativo para los niveles permitidos en zona industrial, por lo cual y teniendo en cuenta que no se puede restringir el paso de vehículos por dicho eje, por ser vías que conducen a diversos municipios del departamento de Nariño, la estrategia planteada para este eje es de tipo preventivo, es decir como el POT del municipio de Pasto, no tiene definido claramente que se ubicara en los lotes del eje vial de Torobajo, es por ello que para ubicar una nueva empresa en el

sector es indispensable tener en cuenta los niveles de ruido ambiental existentes en la zona, con el fin de no saturar el sector de contaminación acústica.

En consecuencia de lo anterior las empresas que se implanten en el sector de Torobajo deberán contar con la infraestructura de insonorización necesaria para no emitir más de 65 dB, con el fin de salvaguardar y conservar los niveles de presión sonora del sector.

7. PLAN DE DESCONTAMINACION DE RUIDO

Los planes de descontaminación de ruido tiene como propósito el diseño de medidas encaminadas a su control y reducción, basándose en tres pilares fundamentales:

- ⊗ Normatividad vigente
- ⊗ Prevención
- ⊗ Control

Los objetivos fundamentales de la gestión del ruido son: desarrollar criterios para determinar los niveles de exposición y promover la evaluación y control del ruido como parte de los programas de salud ambiental. La Agenda 21 de las Naciones Unidas apoya principios de gestión ambiental sobre los cuales se pueden basar las políticas de gobierno, incluidas las políticas de gestión del ruido: el principio de precaución, el principio “el que contamina paga” y el de prevención en materia de ruido, es decir, los responsables de la fuente de ruido deben asumir los costos totales asociados con la contaminación sonora (incluida la vigilancia, gestión, reducción y supervisión).

Otros componentes de la gestión del ruido incluyen la vigilancia de los niveles de ruido, la elaboración de mapas y modelos de exposición al ruido, enfoques para el control del ruido (tales como medidas de mitigación y prevención) y evaluación de las opciones de control.

Una adecuada gestión del ruido urbano debe incluir las siguientes tareas:

- ✓ Vigilar la exposición de los seres humanos al ruido.
- ✓ Mitigar la inmisión en ambientes de ruido.
- ✓ Considerar las consecuencias del ruido cuando se planifican sistemas de transporte y usos del terreno.
- ✓ Introducir sistemas de vigilancia para los efectos adversos sobre la salud relacionados con el ruido.
- ✓ Evaluar la efectividad de las políticas sobre la reducción del ruido.
- ✓ Exigir a las empresas constructoras construir los bienes inmuebles con aislantes acústicos con la finalidad de que el ruido, producido en ellos, no transfiera al exterior.

Por lo señalado anteriormente y en cumplimiento de los compromisos adquiridos por la Corporación y teniendo en cuenta los resultados de los mapas de ruido generados, se sugieren a la Administración Municipal de Pasto, adoptar las siguientes medidas preventivas correctivas y de seguimiento, buscando la minimización de los impactos producidos por la contaminación auditiva, como parte de los planes de descontaminación de ruido de los ejes seleccionados en cada población en estudio de la siguiente manera:

Cabecera Municipal	Eje Vial	Medidas Correctivas	Medidas Preventivas	Medidas de Seguimiento
Cabecera Municipal de Pasto	Eje vial carrera 27	<ul style="list-style-type: none"> • Si bien es cierto los niveles de ruido con la ampliación de la carrera 27 aumentan los niveles de ruido ambiental en la zona, es necesario la implementación de reductores de velocidad de concreto en la cra 27 con calle 20, 18, 16 Y 13, ya que generan menos perturbación de ruido que los elaborados en caucho y/o metálicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Incrementar, por parte de la Alcaldía Municipal operativos a las fuentes móviles para sancionar la instalación de elementos generadores de ruido como resonadores y pitos no autorizados • Adelantar programas de sensibilización y educación Ambiental para la adopción y concientización del impacto por Ruido Ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> • Continuar con la actualización periódica de los mapas de ruido y realizar otros en zonas críticas de las cabeceras municipales en estudio, con el fin de verificar el comportamiento de las fuentes generadoras de ruido y evaluar la eficiencia de las medidas de control que se pudieran adoptar por parte de las Autoridades Locales • Diseñar medidas de vigilancia para verificar el cumplimiento de lo establecido en los planes de descontaminación de ruido, mediante la gestión de la Alcaldía Municipal, en lo relacionado con seguimiento y control de fuentes fijas y móviles generadoras de ruido ambiental.
	Eje comercial calle 17	<ul style="list-style-type: none"> • Prohibir definitivamente la utilización de equipos de sonido, parlantes y/o voceadores para publicidad de productos de los locales comerciales de la calle 17. • Impedir la invasión de los vendedores ambulantes, los cuales generan ruido al promocionar sus productos. • Modificar el tránsito de algunas rutas de buses por la calle 17, con el fin de reducir en un 60% de los vehículos pesados por la zona y restringir el paso de vehículos pesados particulares. • Implementar e incentivar la peatonalización y clicorutas sobre la zona céntrica de la ciudad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer como requisito para la autorización y aprobación de funcionamiento expedidas por el Municipio, de los nuevos establecimientos comerciales que se deseen instalar en el sector, prohibición de utilización de equipo de sonido y/o voceadores • Ejecutar por parte de la Alcaldía Municipal operativos en campo a las fuentes fijas para sancionar a los propietarios de los locales que no retiren los equipos de sonido de sus establecimientos • Llevar a cabo por parte de la Oficina de Espacio Público control sobre los andenes de la calle 17, con el fin de que no se instalen vendedores ambulantes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Continuar con la actualización periódica de los mapas de ruido y realizar otros en zonas críticas de las cabeceras municipales en estudio, con el fin de verificar el comportamiento de las fuentes generadoras de ruido y evaluar la eficiencia de las medidas de control que se pudieran adoptar por parte de las Autoridades Locales • Diseñar medidas de vigilancia para verificar el cumplimiento de lo establecido en los planes de descontaminación de ruido, mediante la gestión de la Alcaldía Municipal, en lo relacionado con seguimiento y control de fuentes fijas y móviles generadoras de ruido ambiental.

			<ul style="list-style-type: none">• Adelantar programas de sensibilización y educación Ambiental para la adopción y concientización del impacto por Ruido Ambiental.	
--	--	--	--	--

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La calibración del modelo o mapa de ruido tuvo resultados exitosos, por lo que de ésta manera, se puede determinar la calidad de la información e instrumentación utilizada en el proceso de elaboración de los mapas de ruido, deduciendo con ello que el trabajo de simulación puede ser altamente efectivo y puede reducir el costo de campañas de medición (Kuehner, et al., 2005; Ausejo, 2009).
- Las autoridades gubernamentales deben tomar en cuenta panoramas como el descrito a lo largo de la presente documento, que revelan una realidad incómoda para el bienestar de la comunidad, a fin de evaluar las diferentes posibilidades para encontrar una solución integral frente a los problemas de movilidad que se presentan en la cabecera municipal de Pasto y adoptar los mapas estratégicos de descontaminación.
- A manera general en la ciudad de Pasto de acuerdo a los resultados de los mapas de ruido, se pudo concluir que en las zonas centricas de las ciudades se encuentran niveles de ruido ambiental que oscilan entre los 70 a 75 dB en sectores cercanos a vias principales, mientras que dichos niveles disminuyen a medida que se aleja de vias con alto flujo vehicular.
- Es necesario establecer un comité rector interinstitucional, para gestionar recursos, coordinar y dirigir acciones encaminadas a la reduccion del impacto sonoro en las zonas criticas identificadas.
- Llevar a un Acuerdo Municipal la adopcion del mapa de ruido para la cabecera municipal de Pasto y generar una agenda de trabajo para la implemtacion del Plan de descontaminacion de Ruido Ambiental.