

**Elaboración de un estudio sobre las condiciones generadas por la contaminación  
auditiva en el área urbana del distrito de Barrancabermeja siguiendo los lineamientos  
del marco lógico.**

**Sergio Antonio Rodríguez Arrieta**

**Trabajo de grado para optar el título de Magister en Dirección y Gestión de Proyectos**

**Director**

**William Ricardo Zambrano**

**Doctor en la Sociedad de la Información y del Conocimiento**

**Codirector**

**Kelly Cristina Torres Angulo**

**Magister en Innovación**

**Universidad Santo Tomas, Bucaramanga**

**División de Ingenierías y Arquitectura**

**Facultad de Ingeniería en Telecomunicaciones**

**2024**

### **Dedicatoria**

Este trabajo es el resultado de esfuerzo, aprendizaje y dedicación, pero, sobre todo, es el fruto de la inspiración y el apoyo de personas extraordinarias. Por ello, dedico este logro a aquellos que han dejado una huella imborrable en mi trayectoria académica.

A mi familia, cuyo amor incondicional y aliento constante han sido mi mayor motor. A mis padres, por su sacrificio y ejemplo de tenacidad. A mi hermana, por su comprensión y complicidad en cada etapa del camino.

A mis profesores y mentores, cuya sabiduría y orientación han iluminado mi camino académico. Sus enseñanzas han sido invaluable y han contribuido de manera significativa a mi formación.

A mis amigos, que han compartido risas, desafíos y momentos difíciles a lo largo de esta travesía. Su amistad ha sido un pilar fundamental.

A UNIPAZ, mi segundo hogar y familia, que ha sido fundamental para mi crecimiento profesional y personal. Esta institución ha sido mi fuente de conocimiento, mi refugio intelectual, y la que me ha brindado las oportunidades para seguir creciendo cada día más.

Este logro no solo es mío, sino también de quienes creyeron en mí y me han acompañado en este viaje. Gracias a todos por ser parte de este capítulo inolvidable.

## Contenido

Introducción .....	21
1. Planteamiento del problema .....	24
1.1 Aspectos contextuales .....	25
1.2 Planeación estratégica .....	25
1.2.1 Estructura de la organización .....	27
1.2.2 Mapa de procesos .....	28
1.2.3 Planeación estratégica de la empresa.....	30
1.3 Objetivos .....	32
1.3.1 Objetivo general .....	32
1.3.2 Objetivos específicos.....	32
2. Marco referencial .....	32
2.1 Antecedentes .....	
2.1.1 Antecedentes internacionales.....	33
2.1.2 Antecedentes nacionales.....	35
Antecedentes locales.....	36
2.2 Marco teórico .....	36
2.2.1 Sistemas de modelación.....	36
2.3 Marco conceptual .....	43
2.4 Marco legal.....	45
2.4.1 Constitución.....	45
2.4.2 Leyes.....	46
2.4.3 Decretos y resoluciones .....	46

3	Método.....	
3.1	Metodología marco lógico .....	48
3.1.1	Análisis de interesados -involucrados .....	50
3.1.2	Análisis del problema.....	54
3.1.3	Análisis de objetivos.....	56
3.1.4	Análisis de alternativas.....	56
3.1.5	Estructura analítica .....	65
3.1.6	Matriz Marco lógico .....	67
3.2	Metodología en fases.....	72
3.2.1	Fase 1 Realizar una actualización de la caracterización social de línea base del proyecto .....	72
3.2.2	Fase 2 Identificar y seleccionar las fuentes fijas/móviles de emisión de ruido identificadas como predominantes. ....	75
3.2.3	Fase 3 Monitorear los niveles de ruido ambiental en decibeles (dB) que se presentan en el área monitoreada (puntos críticos), mediante sonometría según lo establecido en la Resolución 0627 de 2006 del MADS.....	90
3.2.4	Fase 4 Modelar mapas de ruido (isoruido) en el perímetro urbano de la ciudad mediante un software especializado .....	114
4.	Resultados.....	132
4.1	Resultados fase 1. Realizar una actualización de la caracterización social de línea base del proyecto.....	132
4.1.1	Selección de herramientas .....	132
4.1.2	Diseño de instrumentos de recolección de información.....	145

4.2 Resultados Fase 2. Identificar y seleccionar las fuentes fijas/móviles de emisión de ruido identificadas como predominantes.....	184
4.2.1 Revisión documental .....	184
4.2.2 Selección de puntos de monitoreo .....	186
4.3 Resultados Fase 3. Monitorear los niveles de ruido ambiental en decibeles (dB) que se presentan en el área monitoreada (puntos críticos), mediante sonometría según lo establecido en la Resolución 0627 de 2006 del MADS.....	212
4.3.1 Monitoreo de ruido ambiental .....	212
4.3.2 Información meteorológica.....	215
4.3.3 Localización puntos de monitoreo.....	223
4.3.4 Monitoreo de ruido .....	226
4.4 Resultados Fase 4. Modelar mapas de ruido (isoruido) en el perímetro urbano de la ciudad mediante un software especializado.....	300
4.4.1 Modelo de ruido fuentes fijas .....	300
4.4.2 Modelo ruido fuentes móviles .....	312
4.5 Resultados seguimiento y ejecución del proyecto .....	315
5. Discusión .....	318
6. Conclusiones .....	321
7 Propuesta de futuros trabajos .....	327
7. Recomendaciones .....	328
8. Referencias.....	330
Apéndices.....	334

### Lista de tablas

Tabla1. <i>Ecuaciones para el cálculo nivel sonoro</i> .....	38
Tabla2. <i>Variables incidentes en la atenuación del sonido</i> .....	40
Tabla 3 <i>Matriz anuencia y fuerza</i> .....	51
Tabla 4. <i>Relación de partes interesadas del proyecto</i> .....	52
Tabla 5 <i>Matriz de evaluación EX-ANTE</i> .....	60
Tabla 6. <i>Comparación Alternativas</i> .....	63
Tabla 7. <i>Matriz Marco Lógico</i> .....	67
Tabla 8. <i>Equipos o herramientas</i> .....	82
Tabla 9. <i>Criterios de selección de puntos de monitoreo</i> .....	87
Tabla 10. <i>Horario de medición</i> .....	91
Tabla 11. <i>Estándares máximos permisibles de niveles de ruido ambiental según la resolución 627 de 2006.</i> .....	92
Tabla 12. <i>Equipos utilizados para la medición</i> .....	101
Tabla 13. <i>Clasificación vías del distrito</i> .....	109
Tabla 14. <i>Periodo de aforo vehicular</i> .....	111
Tabla 15. <i>Vías y aforos identificados escenario línea base</i> .....	121
Tabla 16. <i>Fuentes fijas presentes en el área urbana del Distrito</i> .....	127
Tabla 17. <i>Coordenadas Receptores</i> .....	128
Tabla 18. <i>Grupos poblacionales en el municipio de Barrancabermeja</i> .....	139
Tabla 19. <i>Campaña</i> .....	144
Tabla 20. <i>Año de creación de los barrios encuestados</i> .....	146
Tabla 21. <i>Población total estimada por barrio</i> .....	147

Tabla 22. <i>Distribución de la población por rangos de edad</i> .....	149
Tabla 23. <i>Grupos poblacionales presentes en los barrios</i> .....	151
Tabla 24. <i>Población desplazada en los barrios</i> .....	152
Tabla 25. <i>Costo del servicio de energía eléctrica</i> .....	154
Tabla 26. <i>Costo promedio servicio acueducto</i> .....	155
Tabla 27. <i>Días de recolección de residuos sólidos en los barrios</i> .....	156
Tabla 28. <i>Costo del servicio de gas natural</i> .....	157
Tabla 29. <i>Instituciones educativas en los barrios</i> .....	159
Tabla 30. <i>Infraestructura de salud en los barrios</i> .....	161
Tabla 31. <i>Hogares de ICBF en los barrios</i> .....	163
Tabla 32. <i>Infraestructura social y comunitaria en los barrios</i> .....	166
Tabla 33. <i>Predios en invasión en los barrios</i> .....	168
Tabla 34. <i>Mercado laboral en cada barrio encuestado</i> .....	169
Tabla 35. <i>Nivel educativo por barrio</i> .....	171
Tabla 36. <i>Empresas presentes en los barrios</i> .....	173
Tabla 37. <i>Conformación de las Juntas de Acción Comunal en los barrios</i> .....	174
Tabla 38. <i>Principales problemas de orden público en el barrio</i> .....	176
Tabla 39. <i>Ubicación de puntos de verificación</i> .....	188
Tabla 40. <i>Puntos no visitados por seguridad física</i> .....	193
Tabla 41. <i>Puntos importantes identificados por la comunidad</i> .....	199
Tabla 42. <i>Identificación de fuentes fijas</i> .....	201
Tabla 43. <i>Clasificación vías del distrito</i> .....	204
Tabla 44. <i>Integración de puntos de verificación con puntos de monitoreo</i> .....	206

Tabla 45. <i>Puntos identificados por la comunidad unificados</i> .....	207
Tabla 46. <i>Localización de puntos de monitoreo</i> .....	210
Tabla 47. <i>Campañas de monitoreo</i> .....	213
Tabla 48 <i>Escala De Beaufort Del Viento</i> .....	219
Tabla 49. <i>Localización de puntos de monitoreo</i> .....	224
Tabla 50. Resultado de monitoreo de ruido ambiental Comuna 1.....	237
Tabla 51. Resultado de monitoreo de ruido ambiental Comuna 2.....	245
Tabla 52. Resultado de monitoreo de ruido ambiental Comuna 3.....	255
Tabla 53. Resultado de monitoreo de ruido ambiental Comuna 4.....	263
Tabla 54. Resultado de monitoreo de ruido ambiental Comuna 5.....	269
Tabla 55. Resultado de monitoreo de ruido ambiental Comuna 6.....	276
Tabla 56. Resultado de monitoreo de ruido ambiental Comuna 7.....	283
Tabla 57. <i>Parque automotor matriculado en Barrancabermeja</i> .....	291
Tabla 58. <i>Volumen vehicular</i> .....	292
Tabla 59. <i>Volumen total vías principales</i> .....	296
Tabla 60. <i>Promedio vehículos por hora</i> .....	297
Tabla 61. <i>Identificación de fuentes fijas</i> .....	302
Tabla 62. <i>Resultados receptores Día</i> .....	310
Tabla 63.- <i>Resultados receptores noche</i> .....	311
Tabla 64. Principales vías generadora de presión sonora .....	313
Tabla 65 Resultados seguimiento y ejecución del proyecto .....	316

### Lista de figuras

<b>Figura 1.</b> <i>Estructura de la organización</i> .....	28
<b>Figura 2.</b> <i>Mapa de Procesos</i> .....	30
<b>Figura 3.</b> <i>Ecuación calculo vehículos ligeros</i> .....	38
<b>Figura 4.</b> <i>Ecuación 2 calculo vehículos pesados</i> .....	38
<b>Figura 5.</b> <i>Ecuación 3 Suma energética</i> .....	38
<b>Figura 6.</b> <i>Ecuación 4 cálculo de emisión ruido para cada segmento de la vía</i> .....	39
<b>Figura 7.</b> <i>Ecuación 5 Nivel de emisión ruido</i> .....	39
<b>Figura 8.</b> <i>Ecuación 6 Nivel de presión sonora continuo</i> .....	41
<b>Figura 9.</b> <i>Ecuación 7 Nivel de presión sonora fuente puntual</i> .....	41
<b>Figura 10.</b> <i>Ecuación 8 Calculo de atenuación A</i> .....	42
<b>Figura 11.</b> <i>Ecuación 9 Calculo de presión sonora continuo equivalente</i> .....	42
<b>Figura 12.</b> <i>Metodología Marco Lógico</i> .....	49
<b>Figura 13.</b> <i>Árbol del Problema</i> .....	55
<b>Figura 14.</b> <i>Árbol de Objetivos</i> .....	56
<b>Figura 15.</b> <i>Estructura Analítica</i> .....	66
<b>Figura 16.</b> <i>Metodología para la actualización de la línea base socioeconómica</i> .....	73
<b>Figura 17.</b> <i>Metodología para el análisis barrial</i> .....	74
<b>Figura 18.</b> <i>Metodología para la identificación y selección de puntos de monitoreo</i> .....	75
<b>Figura 19.</b> <i>Metodología para la verificación de puntos de monitoreo</i> .....	77
<b>Figura 20.</b> <i>Identificación de puntos de verificación mediante sistemas de información geográfica</i> .....	78

<b>Figura 21.</b> <i>Localización de puntos de verificación mediante sistemas de información geográfica.</i>	79
<b>Figura 22.</b> <i>Formato PV-01 Verificación de puntos de monitoreo de ruido</i>	80
<b>Figura 23.</b> <i>Cronograma de actividades</i>	81
<b>Figura 24.</b> <i>Procedimiento para la visita al punto de monitoreo</i>	83
<b>Figura 25.</b> <i>Distancias del equipo de monitoreo con la fuente de emisión</i>	95
<b>Figura 26.</b> <i>Sector y subsectores Distrito de Barrancabermeja</i>	96
<b>Figura 27.</b> <i>Verificación de grilla</i>	97
<b>Figura 28.</b> <i>Formato de campo monitoreo de ruido ambiental</i>	99
<b>Figura 29.</b> <i>Formato de resultados monitoreo de ruido ambiental</i>	100
<b>Figura 30.</b> <i>Metodología de medición (campo)</i>	104
<b>Figura 31.</b> <i>Metodología para la medición de tráfico vehicular</i>	107
<b>Figura 32.</b> <i>Vías a monitorear</i>	109
<b>Figura 33.</b> <i>Ubicación puntos de aforo</i>	110
<b>Figura 34.</b> <i>Clasificación general de los vehículos (MTOPI)</i>	112
<b>Figura 35.</b> <i>Formato registro de información en campo</i>	114
<b>Figura 36.</b> <i>Datos generales para la configuración del software</i>	115
<b>Figura 37.</b> <i>Datos generales para la modelación de carreteras o tráfico rodado</i>	116
<b>Figura 38.</b> <i>Datos generales para la modelación de ferrocarriles</i>	116
<b>Figura 39.</b> <i>Datos generales para la modelación de fuentes fijas</i>	117
<b>Figura 40.</b> <i>Configuración topográfica del modelo</i>	118
<b>Figura 41.</b> <i>Identificación vial en el área urbana</i>	120
<b>Figura 42.</b> <i>Localización de TPD para el proyecto</i>	121

<b>Figura 43.</b> <i>Configuración aforo de vías para la modelación de ruido ambiental fuentes móviles</i> .....	123
<b>Figura 44.</b> <i>Configuración modelo carretera para fuentes móviles</i> .....	124
<b>Figura 45.</b> <i>Identificación Ferrocarriles en el área de influencia del proyecto</i> .....	124
<b>Figura 46.</b> <i>Configuración modelo ferrocarriles</i> .....	125
<b>Figura 47.</b> <i>Configuración Ferrocarril</i> .....	126
<b>Figura 48.</b> <i>Ferrobús</i> .....	126
<b>Figura 49.</b> <i>Puntos receptores Línea Base</i> .....	128
<b>Figura 50.</b> <i>Área de importancia ecológica</i> .....	131
<b>Figura 51.</b> <i>Salida grafica modelo de ruido ambiental SoundPLAN essential 5.1</i> .....	132
<b>Figura 52.</b> <i>Barrancabermeja en el departamento de Santander</i> .....	133
<b>Figura 53.</b> <i>División política administrativa Barrancabermeja</i> .....	134
<b>Figura 54.</b> <i>Área urbana Distrito Barrancabermeja.</i> .....	134
<b>Figura 55.</b> <i>Pirámide poblacional del municipio de Barrancabermeja</i> .....	135
<b>Figura 56.</b> <i>Crecimiento poblacional en Barrancabermeja</i> .....	136
<b>Figura 57.</b> <i>Estadísticas de crecimiento poblacional 2019 - 2022 en Barrancabermeja</i> .....	137
<b>Figura 58.</b> <i>NBI en Barrancabermeja 2005 – 2018</i> .....	138
<b>Figura 59.</b> <i>Pobreza multidimensional en Barrancabermeja</i> .....	139
<b>Figura 60.</b> <i>Cobertura neta por nivel educativo en Barrancabermeja</i> .....	141
<b>Figura 61.</b> <i>Valor agregado de la economía por sector en Barrancabermeja</i> .....	142
<b>Figura 62.</b> <i>Aplicación de instrumentos básicos en el barrio La Campana y Aguas Claras</i> .....	145
<b>Figura 63.</b> <i>Distribución de la población por grupos etarios en los barrios</i> .....	149

<b>Figura 64.</b> <i>Equipamiento educativo Ciudadela Educativa del Magdalena medio y Colegio Camilo Torres</i> .....	161
<b>Figura 65.</b> <i>Afiliación a regímenes de salud en los barrios</i> .....	163
<b>Figura 66.</b> <i>Materiales del techo en los barrios</i> .....	164
<b>Figura 67.</b> <i>Fotografía de tienda en el barrio San pedro y Supermercado de cadena</i> .....	165
<b>Figura 68.</b> <i>Infraestructura social y comunitaria de barrios</i> .....	167
<b>Figura 69.</b> <i>Características del mercado laboral en los barrios</i> .....	169
<b>Figura 70 .</b> <i>Nivel educativo en los barrios</i> .....	171
<b>Figura 71.</b> <i>Tiempo de residencia en el barrio</i> .....	178
<b>Figura 72.</b> <i>Encuestados por comuna</i> .....	179
<b>Figura 73.</b> <i>Afectación por ruido en las personas encuestadas</i> .....	179
<b>Figura 74.</b> <i>Día de la semana con mayor afectación de ruido</i> .....	180
<b>Figura 75.</b> <i>Horarios de mayor afectación por ruido</i> .....	181
<b>Figura 76.</b> <i>Principal fuente de ruido en el sector</i> .....	181
<b>Figura 77.</b> <i>Problemas de salud asociados al ruido</i> .....	182
<b>Figura 78.</b> <i>Estrategias o actividades suficientes para mitigar los niveles de ruido existentes.</i>	183
<b>Figura 79.</b> <i>Identificación de foco de contaminación auditiva</i> .....	183
<b>Figura 80.</b> <i>Valor agregado de la economía por sector en Barrancabermeja</i> .....	185
<b>Figura 81.</b> <i>Selección de puntos de monitoreo</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Figura 82.</b> <i>Localización de puntos de verificación</i> .....	192
<b>Figura 83.</b> <i>Áreas de actividad</i> .....	194
<b>Figura 84.</b> <i>Áreas de actividad en el distrito de Barrancabermeja</i> .....	194
<b>Figura 85.</b> <i>Área de importancia ecológica</i> .....	195

<b>Figura 86.</b> <i>Día de la semana con mayor afectación de ruido</i> .....	196
<b>Figura 87.</b> <i>Horarios de mayor afectación por ruido</i> .....	197
<b>Figura 88.</b> <i>Principal fuente de ruido en el sector</i> .....	197
<b>Figura 89.</b> <i>Puntos importantes identificados por la comunidad</i> .....	198
<b>Figura 90.</b> <i>Equipamientos Distrito de Barrancabermeja</i> .....	200
<b>Figura 91.</b> <i>Georreferenciación fuentes fijas</i> .....	201
<b>Figura 92.</b> <i>Georreferenciación fuentes móviles</i> .....	204
<b>Figura 93.</b> <i>Localización de puntos de monitoreo</i> .....	209
<b>Figura 94.</b> <i>Porcentaje de distribución por comunas</i> .....	211
<b>Figura 95.</b> <i>Campañas de monitoreo</i> .....	213
<b>Figura 96.</b> <i>Temperatura registrada agosto</i> .....	216
<b>Figura 97.</b> <i>Temperatura registrada septiembre</i> .....	216
<b>Figura 98.</b> <i>Precipitación registrada agosto</i> .....	217
<b>Figura 99.</b> <i>Precipitación registrada septiembre</i> .....	218
<b>Figura 100.</b> <i>Velocidad del viento registrada agosto</i> .....	220
<b>Figura 101.</b> <i>Dirección del viento registrada agosto</i> .....	220
<b>Figura 102.</b> <i>Velocidad del viento registrada septiembre</i> .....	221
<b>Figura 103.</b> <i>Dirección del viento registrada septiembre</i> .....	222
<b>Figura 104.</b> <i>Presión atmosférica registrada agosto</i> .....	223
<b>Figura 105.</b> <i>Presión atmosférica registrada septiembre</i> .....	223
<b>Figura 106.</b> <i>Localización de puntos de monitoreo</i> .....	224
<b>Figura 107.</b> <i>Porcentaje de distribución por comunas</i> .....	226
<b>Figura 108.</b> <i>LAequ Promedio Ordinario Diurna</i> .....	228

<b>Figura 109.</b> <i>LAequ Promedio Ordinario Nocturno</i> .....	229
<b>Figura 110.</b> <i>LAequ Promedio Dominical Diurno</i> .....	230
<b>Figura 111.</b> <i>LAequ Promedio Dominical Nocturno</i> .....	231
<b>Figura 112.</b> <i>LAmáx Promedio Ordinario Diurno</i> .....	232
<b>Figura 113.</b> <i>LAmáx Promedio Ordinario Nocturno</i> .....	232
<b>Figura 114.</b> <i>LAmáx Promedio Dominical Diurno</i> .....	233
<b>Figura 115.</b> <i>LAmáx Promedio Dominical Nocturno</i> .....	233
<b>Figura 116.</b> <i>LAmín Promedio Ordinario Diurno</i> .....	234
<b>Figura 117.</b> <i>LAmín Promedio Ordinario Nocturno</i> .....	234
<b>Figura 118.</b> <i>LAmín Promedio Dominical Diurno</i> .....	235
<b>Figura 119.</b> <i>LAmín Promedio Dominical Nocturno</i> .....	235
<b>Figura 120.</b> <i>Resultados puntos de monitoreo comuna 1</i> .....	240
<b>Figura 121.</b> <i>Isófonas Diurna Ordinaria Comuna 1</i> .....	241
<b>Figura 122.</b> <i>Isófonas Nocturna Ordinaria Comuna 1</i> .....	242
<b>Figura 123.</b> <i>Isófonas Diurna Dominical Comuna 1</i> .....	243
<b>Figura 124.</b> <i>Isófonas Nocturna Dominical Comuna 1</i> .....	244
<b>Figura 125.</b> <i>Resultados puntos de monitoreo comuna 2</i> .....	249
<b>Figura 126.</b> <i>Isófonas Diurna Ordinaria Comuna 2</i> .....	250
<b>Figura 127.</b> <i>Isófonas Nocturna Ordinaria Comuna 2</i> .....	251
<b>Figura 128.</b> <i>Isófonas Diurna Dominical Comuna 2</i> .....	252
<b>Figura 129.</b> <i>Isófonas Nocturna Dominical Comuna 2</i> .....	253
<b>Figura 130.</b> <i>Resultados puntos de monitoreo comuna 3</i> .....	257
<b>Figura 131.</b> <i>Isófonas Diurna Ordinaria Comuna 3</i> .....	259

<b>Figura 132.</b> <i>Isófonas Nocturna Ordinaria Comuna 3</i> .....	259
<b>Figura 133.</b> <i>Isófonas Diurna Dominical Comuna 3</i> .....	261
<b>Figura 134.</b> <i>Isófonas Nocturna Dominical Comuna 3</i> .....	262
<b>Figura 135.</b> <i>Resultados puntos de monitoreo comuna 4</i> .....	264
<b>Figura 136.</b> <i>Isófonas Diurna Ordinaria Comuna 4</i> .....	265
<b>Figura 137.</b> <i>Isófonas Nocturna Ordinaria Comuna 4</i> .....	266
<b>Figura 138.</b> <i>Isófonas Diurna Dominical Comuna 4</i> .....	267
<b>Figura 139.</b> <i>Isófonas Nocturna Dominical Comuna 4</i> .....	267
<b>Figura 140.</b> <i>Resultados puntos de monitoreo comuna 5</i> .....	271
<b>Figura 141.</b> <i>Isófonas Diurna Ordinaria Comuna 5</i> .....	272
<b>Figura 142.</b> <i>Isófonas Nocturna Ordinaria Comuna 5</i> .....	273
<b>Figura 143.</b> <i>Isófonas Diurna Dominical Comuna 5</i> .....	274
<b>Figura 144.</b> <i>Isófonas Nocturna Dominical Comuna 5</i> .....	275
<b>Figura 145.</b> <i>Resultados puntos de monitoreo comuna 6</i> .....	278
<b>Figura 146.</b> <i>Isófonas Diurna Ordinaria Comuna 6</i> .....	279
<b>Figura 147.</b> <i>Isófonas Nocturna Ordinaria Comuna 6</i> .....	280
<b>Figura 148.</b> <i>Isófonas Diurna Dominical Comuna 6</i> .....	281
<b>Figura 149.</b> <i>Isófonas Nocturna Dominical Comuna 6</i> .....	282
<b>Figura 150.</b> <i>Resultados puntos de monitoreo comuna 7</i> .....	285
<b>Figura 151.</b> <i>Isófonas Diurna Ordinaria Comuna 7</i> .....	287
<b>Figura 152.</b> <i>Isófonas Nocturna Ordinaria Comuna 7</i> .....	287
<b>Figura 153.</b> <i>Isófonas Diurna Dominical Comuna 7</i> .....	288
<b>Figura 154.</b> <i>Isófonas Nocturna Dominical Comuna 7</i> .....	289

<b>Figura 155.</b> <i>Registro fotográfico campaña de campo análisis de tráfico vehicular.....</i>	290
<b>Figura 156.</b> <i>Volúmenes Totales.....</i>	291
<b>Figura 157.</b> <i>Volúmenes Totales.....</i>	295
<b>Figura 158.</b> <i>Ecuaciones.....</i>	297
<b>Figura 159.</b> <i>Equipamientos Distrito de Barrancabermeja .....</i>	301
<b>Figura 160.</b> <i>Identificación fuentes fijas.....</i>	302
<b>Figura 161.</b> <i>Configuración espectro de fuentes fijas .....</i>	305
<b>Figura 162.</b> <i>Digitalización cartografía .....</i>	305
<b>Figura 163.</b> <i>Modelo fuentes fijas Jornada Diurna.....</i>	306
<b>Figura 164.</b> <i>Modelo fuentes fijas Jornada Nocturna .....</i>	309
<b>Figura 165.</b> <i>Modelo fuentes móviles Jornada Diurna .....</i>	314
<b>Figura 166.</b> <i>Modelo fuentes móviles Jornada Nocturna.....</i>	315

**Lista de apéndices**

<b>Apéndice 1.</b> <i>Ficha Socioeconómica</i> .....	334
<b>Apéndice 2.</b> <i>Datos Meteorológicos</i> .....	339
<b>Apéndice 3.</b> <i>Protocolo de medición de ruido ambiental</i> .....	341
<b>Apéndice 4.</b> <i>Estrategias Distritales</i> .....	342
<b>Apéndice 5.</b> <i>Matriz de selección puntos de verificación y puntos críticos</i> .....	345
<b>Apéndice 6.</b> <i>Quejas y reclamos comunidad</i> .....	346
<b>Apéndice 7.</b> <i>Formato planilla de campo para monitoreo de ruido ambiental</i> .....	347
<b>Apéndice 8.</b> <i>Trafico promedio diario- Formatos conteo vehicular</i> .....	348
<b>Apéndice 9.</b> <i>Trafico promedio diario- Análisis de flujo vehicular</i> .....	349

### **Resumen**

El presente proyecto se llevó a cabo bajo el convenio interadministrativo 1567-23 entre el Instituto Universitario de la Paz y La Secretaría de Medio Ambiente del Distrito de Barrancabermeja, los cuales unieron esfuerzo para desarrollar un estudio enfocado en la elaboración de un mapa de ruido para el Distrito. Inicialmente, el proyecto implicó un muestreo de los niveles de ruido en puntos estratégicos de Barrancabermeja. Tras recopilar datos durante un periodo establecido, se procedió al análisis detallado con el uso de herramientas y software avanzados, permitiendo la identificación de áreas con niveles elevados de ruido y sus fuentes primarias, como el tráfico vehicular e industrias. Con los datos analizados, se creó un mapa de ruido del municipio, representando gráficamente los niveles de presión sonora en diversas zonas, lo cual facilitó la visualización de las áreas más afectadas. El proyecto reveló que, aunque Barrancabermeja experimentaba un crecimiento más lento comparado con tendencias nacionales y mundiales, enfrentaba desafíos como alta concentración poblacional en zonas urbanas, problemas en el servicio de energía y altas tasas de desempleo y subempleo. Así mismo, la dinámica de crecimiento urbano y control limitado de los niveles de ruido muestra una posible afectación a gran parte de la población del distrito, toda vez que el 63% de los encuestados manifestó verse afectado por ruido.

Se identificaron 61 puntos de monitoreo de ruido, asociados mayormente a actividades económicas y nocturnas. Los resultados también mostraron una correlación directa entre el tráfico vehicular y los niveles de ruido, siendo las áreas comerciales e industriales las más afectadas. Finalmente, el proyecto recomendó la reubicación de fuentes de ruido y un mayor control en zonas de uso mixto, enfatizando la necesidad de implementar medidas para mitigar la contaminación sonora.

*Palabras clave:* ecosistemas estratégicos, mapa de ruido, modelo ambiental, presión sonora, ruido ambiental.

### **Abstract**

This project was carried out under the inter-administrative agreement 1567-23 between the University Institute of Peace and the Secretary of the Environment of the District of Barrancabermeja, which joined forces to develop a study focused on the preparation of a noise map for the district. Initially, the project involved sampling noise levels at strategic points in Barrancabermeja. After collecting data over an established period, detailed analysis was carried out using advanced tools and software, allowing the identification of areas with high noise levels and their primary sources, such as vehicular traffic and industries. With the data analyzed, a noise map of the municipality was created, graphically representing the sound pressure levels in various areas, which facilitated the visualization of the most affected areas. The project revealed that, although Barrancabermeja was experiencing slower growth compared to national and global trends, it faced challenges such as high population concentration in urban areas, problems in energy service, and high rates of unemployment and underemployment. Likewise, the dynamics of urban growth and limited control of noise levels show a possible impact on a large part of the district's population, since 63% of those surveyed stated that they were affected by noise.

61 noise monitoring points were identified, mostly associated with economic and nocturnal activities. The results also showed a direct correlation between vehicular traffic and noise levels, with commercial and industrial areas being the most affected. Finally, the project recommended the relocation of noise sources and greater control in mixed-use areas, emphasizing the need to implement measures to mitigate noise pollution.

Keywords: strategic ecosystems, noise map, environmental model, sound pressure, environmental noise.

## **Introducción**

El Distrito Especial de Barrancabermeja se encuentra en un constante crecimiento poblacional, por ende, su infraestructura y áreas de expansión han experimentado un crecimiento constante a lo largo del tiempo. El desarrollo, la activación de sectores económicos y demás, genera un aumento en la tasa poblacional, así mismo aumentando los vehículos lo que conlleva a una alteración de las variables o condiciones climáticas, entre estas se encuentra el aumento del ruido ambiental que trae consigo una serie de problemáticas y efectos al ser humano como es el estrés, la hipertensión y los problemas de sueño; en el medio ambiente, el ruido excesivo puede afectar a la fauna y sus hábitats naturales, generando en muchos de los casos el desplazamiento de estas a otros ecosistemas. El ruido se ha considerado históricamente como un factor ambiental que puede causar molestia a las personas, pero recién en 2011 la Organización Mundial de la Salud ha colocado las molestias causadas por el ruido como el principal efecto adverso sobre la salud humana (WHO, 2011)

Estos efectos, hacen que las autoridades locales y ambientales implementen medidas de prevención como alertas tempranas y tengan un riguroso control urbano, con el fin de asegurar el bienestar tanto de las personas como del medio ambiente. Una de estas estrategias es realizar un estudio sobre las variables ambientales (contaminación auditiva) en el área urbana que este permita realizar una zonificación de las áreas e identificar cuáles zonas presentan mayor presión sonora y a partir de estos ejercer controles enfocados y dirigidos.

La contaminación auditiva es una problemática que afecta a las personas que viven en las áreas urbanas. Esta contaminación se produce por el exceso de ruido generado por el tráfico, la industria, la construcción, los aviones, etc. En este estudio se analizarán las variables ambientales que influyen en la contaminación auditiva en el área urbana.

En Colombia, la elaboración de mapas de ruido ambiental se realiza utilizando un software especializado de modelación llamado SoundPlan. Esta herramienta tiene como finalidad evaluar la calidad acústica en las diferentes zonas o usos de suelo de cada municipio. El modelamiento tiene en cuenta variables geográficas y ambientales específicas de cada municipio, que permite comprender el comportamiento promedio del ruido de la región (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2023).

De acuerdo con la resolución 0627 del 2006 expedida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial hoy en día Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS, las entidades encargadas de realizar los mapas de ruido a nivel municipal son las Corporaciones Autónomas Regionales, en la que relaciona el artículo 66 de la Ley 99 de 1993, y el artículo 13 de la Ley 768 de 2002, elaborar, revisar y actualizar en los municipios de su jurisdicción con poblaciones mayores de cien mil (100.000) habitantes, mapas de ruido ambiental para aquellas áreas que sean consideradas como prioritarias. En cada uno de estos municipios, la elaboración del primer estudio y sus respectivos mapas de ruido se deben efectuar en un período máximo de cuatro años contados a partir de la entrada en vigor de la presente resolución (MinAmbiente, 2006).

De acuerdo con lo anterior, el Distrito Especial de Barrancabermeja carece de un estudio actualizado de las variables ambientales (presión sonora), siendo este uno de los principales insumos para la generación de medidas de control urbano y establecer zonas críticas con el fin de ejercer unos adecuados planes de prevención y descontaminación por ruido.

La contaminación acústica o auditiva puede medirse en decibeles (dB) y se considera perjudicial para la salud cuando supera los 55 dB durante el día y los 45 dB durante la noche (MinAmbiente, 2006).

El presente proyecto se desarrolla bajo el convenio interadministrativo 1567-23 entre el Instituto Universitario de la Paz y la Secretaría de Medio Ambiente del Distrito de Barrancabermeja, que unieron esfuerzos para evaluar y visualizar la contaminación acústica en distintas zonas de la ciudad, con el propósito de comprender su impacto en la salud, calidad de vida y en el ecosistema urbano.

El proyecto se basa en la ejecución de un estudio denominado “Elaboración de un Estudio sobre las Variables Ambientales (Contaminación Auditiva) en el Área Urbana que Permita la Elaboración de un Mapa de Ruido para el Distrito de Barrancabermeja”. Este estudio tiene como finalidad identificar las condiciones actuales generadas por las variables ambientales, específicamente la contaminación sonora en el área urbana. Con esta información, se llevará a cabo la elaboración de mapas de ruido ambiental que facilitarán la toma de decisiones futuras para el control y manejo de la contaminación auditiva en la ciudad.

El proyecto se llevó a cabo bajo la estructura de marco lógico y las directrices técnicas establecidas en la Resolución 0627 del 2006, expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Territorial, actualmente Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Tuvo un periodo de ejecución de cuatro meses y se desarrollaron cinco actividades primordiales: Actualización de la caracterización social (línea base), Identificación y selección de puntos de monitoreos (puntos críticos), Actividades de monitoreo de ruido y levantamiento de información (tránsito vehicular), Elaboración de los mapas digitales de ruido y Socialización y capacitación entrega de resultados finales.

## 1. Planteamiento del problema

La contaminación acústica es una problemática ambiental que afecta la calidad de vida de los habitantes de las ciudades. En el caso del municipio de Barrancabermeja, se ha observado un aumento en los niveles de ruido en diferentes zonas, lo cual puede tener consecuencias negativas para la salud y el bienestar de la población.

El problema radica en la falta de información precisa y actualizada sobre los niveles de ruido en Barrancabermeja. Aunque existen regulaciones y normativas que establecen límites permitidos de ruido, no se dispone de un análisis detallado que identifique las áreas más afectadas ni se ha elaborado un mapa de ruido que permita visualizar la distribución e intensidad de la contaminación acústica en el municipio.

La falta de un mapa de ruido dificulta la identificación de las fuentes principales de ruido y la implementación de medidas de mitigación y control adecuadas. Además, no se cuenta con una base de datos sólida que permita monitorear y evaluar los avances en la reducción de la contaminación acústica a lo largo del tiempo.

Por lo tanto, es necesario abordar este problema mediante la elaboración de un mapa de ruido en el municipio de Barrancabermeja. Este permitirá identificar las áreas con mayores niveles de ruido, determinar las fuentes principales de contaminación acústica y establecer medidas específicas de control y mitigación. Asimismo, proporcionará una herramienta de monitoreo y evaluación que contribuirá a mejorar la calidad de vida de los habitantes y promover un entorno urbano más saludable y sostenible.

### **1.1 Aspectos contextuales**

El proyecto se basa en la ejecución de un estudio para la identificación de las condiciones actuales generadas por las variables ambientales específicamente la contaminación sonora en el área urbana del distrito de Barrancabermeja, en la que finalmente, con dicha información, se llevara a cabo la elaboración de mapas de ruido ambiental que permitan la toma de decisiones futuras para el control y manejo de la contaminación auditiva en la ciudad.

La ejecución del proyecto “elaboración de un estudio sobre las variables ambientales (contaminación auditiva) en el área urbana que permita la elaboración de un mapa de ruido para el distrito de Barrancabermeja.”, tendrá un periodo de ejecución de cuatro meses, durante el cual se realizarán las siguientes actividades:

- Actualización de la caracterización social (línea base)
- Identificación y selección de puntos de monitoreos (puntos críticos)
- Actividades de monitoreo de ruido y levantamiento de información (tránsito vehicular)
- Elaboración de los mapas digitales de ruido
- Socialización y capacitación entrega de resultados finales

### **1.2 Planeación estratégica**

La información que se presenta a continuación ha sido proporcionada por el Instituto Universitario de La Paz - Unipaz, y está accesible en su página web y documentos oficiales:

El Instituto Universitario de la Paz, como institución de educación superior, de carácter público, del orden departamental, se encuentra comprometida con el desarrollo de la cultura y la ciencia, con la conservación y defensa del patrimonio ambiental de los colombianos, en un marco de pluralismo ideológico, de enseñanza, de aprendizaje, de investigación y de cátedra; con

una presencia histórica en la región del Magdalena Medio y en el departamento de Santander. Dentro de su Proyecto Educativo Institucional, consagra la Política de Compromiso con los Fines del Estado, que a la letra dice:

UNIPAZ está al servicio de la comunidad y la herramienta más clara de hacerlo realidad es cumpliendo los fines de la Institución y, por ende, los fines del Estado. Así lo prometemos, articulando y coordinando la investigación, la docencia y la proyección social para lograr la formación integral de nuestros egresados y contribuir a la transformación de las condiciones sociales, económicas, políticas, culturales y ambientales de la Región y del País.

Además, el Proyecto educativo, contiene la política de responsabilidad frente al medio ambiente, que a la letra dice:

UNIPAZ protegerá los procesos naturales, la diversidad de fauna y flora y el medio ambiente en general. Para viabilizar tal propósito se establecerán lineamientos en esta materia que comprendan: Mecanismos de educación y promoción; Uso de tecnologías limpias; Manejo de desechos; y buen uso de recursos no renovables. Las riquezas naturales serán fuente de desarrollo, pero no podrán ser deterioradas o exterminadas, por el contrario, deberá fortalecerse su cuidado y protección.

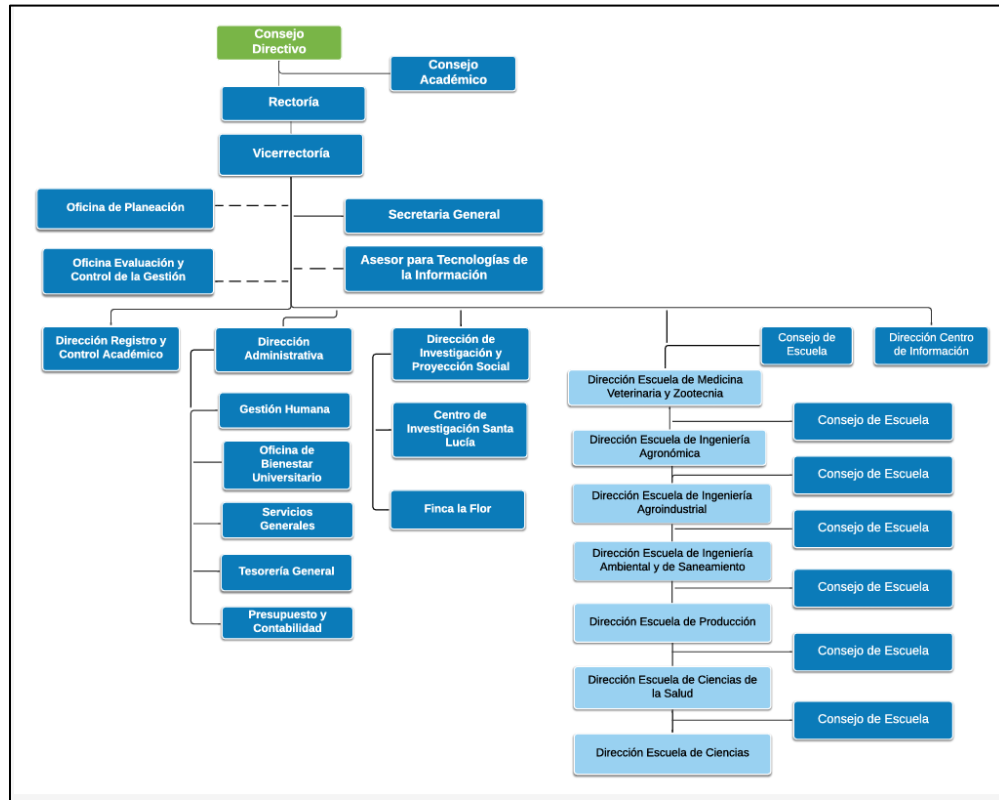
Así, en el Marco de la Política de Responsabilidad Frente al Medio Ambiente, UNIPAZ, ha ejecutado diferentes Convenios y contratos con el sector externo, con el propósito principal de conservar y preservar el patrimonio natural, a nivel regional, departamental y nacional, a través de procesos de formación y capacitación, reforestación, educación ambiental, gestión ambiental y otros.

### ***1.2.1 Estructura de la organización***

UNIPAZ, es una Institución Universitaria, acorde con lo establecido en el literal b del artículo 16 de la Ley 30 de 1992, creada por decreto ordenanza 0331 del 19 de noviembre de 1987. Es un establecimiento público de educación superior, de carácter académico, del orden departamental, con personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonio independiente, adscrito a la Gobernación del Departamento de Santander y con domicilio principal en la ciudad de Barrancabermeja.

UNIPAZ es una institución pública de educación superior con liderazgo social e identidad regional, comprometida en la búsqueda de la satisfacción del cliente y la formación integral de sus educandos, sustentada en la calidad de sus procesos, infraestructura adecuada, talento humano competente y la mejora continua como filosofía para la excelencia, propende por la formación de profesionales comprometidos con el desarrollo de la región y el país en diversos escenarios, contribuyendo desde la socialización de los saberes a la paulatina conformación de una nueva cultura en un contexto de profundos contrastes: una región de grandes riquezas naturales y humanas con la mayor parte de su población en condiciones deplorables de pobreza; una región del Magdalena Medio con comunidades que enfrentan niveles de violencia superiores a los de todo el país.

**Figura 1. Estructura de la organización.**



Tomado de la página web del Instituto Universitario de La Paz - Unipaz, 2023.

**1.2.2 Mapa de procesos**

El Instituto Universitario de la Paz ha desarrollado un Mapa de Procesos en su Sistema Integrado de Gestión y Aseguramiento de la Calidad (ver Figura 2), orientado a satisfacer las necesidades de sus usuarios y partes interesadas. Este sistema se fundamenta en una estructura de procesos estratégicos diseñados para optimizar la calidad y eficiencia de los servicios educativos que ofrece el Instituto.

Los procesos estratégicos de la institución comienzan con una gestión estratégica que se centra en alcanzar objetivos a largo plazo alineados con su visión institucional. Para lograr estos objetivos, el Instituto cuenta con diversos procesos internos, los cuales son esenciales para planificar, organizar, verificar y ejecutar acciones de mejora continua en todas sus operaciones.

Estos procesos internos incluyen:

- **Gestión Estratégica Institucional:** Se encarga de la planificación y desarrollo institucional, asegurando que todas las actividades se alineen con los objetivos estratégicos del Instituto.
- **Registro y Control:** Esencial para el mantenimiento de registros académicos precisos y la implementación de controles administrativos efectivos.
- **Apoyo a la Formación:** Dedicado a la mejora continua de los programas educativos y al soporte a estudiantes y profesores.
- **Gestión de Recursos Físicos:** Se ocupa de asegurar que las instalaciones y recursos físicos sean adecuados, seguros y estén bien mantenidos.
- **Gestión Documental:** Clave en la administración eficiente de la información y documentos del Instituto.
- **Gestión de Tecnología de la Información y las Comunicaciones:** Proporciona las herramientas tecnológicas necesarias para el soporte de las actividades académicas y administrativas.
- **Gestión de Bienestar Universitario:** Promueve el desarrollo integral de la comunidad universitaria y un ambiente propicio para el aprendizaje.
- **Gestión Financiera:** Encargada de la salud financiera del Instituto, asegurando una gestión fiscal responsable.
- **Gestión Humana:** Administra el talento humano de la institución, buscando eficacia y motivación en su personal.
- **Gestión Jurídica y Contratación:** Garantiza que todas las actividades y contrataciones se realicen conforme a las normativas legales.

El Instituto Universitario de la Paz se compromete a la mejora continua, evidenciada en la constante revisión y actualización de estos procesos. Este enfoque permite no solo adaptarse a los cambios en el entorno educativo y social, sino también mejorar proactivamente su oferta académica y los servicios a la comunidad universitaria.

**Figura 2. Mapa de Procesos**



Tomado de la página web del Instituto Universitario de La Paz - Unipaz, 2023.

### ***1.2.3 Planeación estratégica de la empresa***

La planeación estratégica es un proceso crucial para las organizaciones que les permite definir sus objetivos a largo plazo y desarrollar planes detallados para alcanzarlos. Esta planeación permite evaluar las tendencias en la educación, cambios en las políticas educativas, la competencia con otras instituciones educativas y la demanda del mercado.

Adicionalmente, obliga a la revisión constata de la infraestructura, recursos humanos, programas académicos, tecnología educativa, cultura organizacional y la satisfacción de los estudiantes y profesores para así, diseñar estrategias para mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje. Esto puede incluir la implementación de nuevas tecnologías educativas, métodos pedagógicos innovadores y programas académicos actualizados.

**1.2.3.1 Misión.** El Instituto Universitario de la Paz es una Institución de Educación Superior de carácter público del orden departamental, comprometida con el desarrollo de la cultura y la ciencia, sin perder de vista los saberes acumulados por las comunidades, en un marco de autonomía expresado en libertad de pensamiento y pluralismo ideológico, de enseñanza, de aprendizaje, de investigación y de cátedra. Contribuye al desarrollo humano, urbano y rural del Magdalena Medio y del país, entendido éste como la transformación de las condiciones económicas, sociales, políticas y culturales de la población, formando mujeres y hombres que con dignidad trabajen por la paz y la armonía con la naturaleza.

**1.2.3.2 Visión.** En el año 2033, el Instituto Universitario de la Paz - UNIPAZ, será reconocido por su compromiso con la ciencia, la tecnología, las artes, la cultura, y por su aporte a la construcción de paz, la formación de profesionales integrales, gracias a la calidad humana, la pertinencia de sus programas académicos y la búsqueda de la excelencia mediante la mejora continua; promoviendo la sinergia entre la docencia, la investigación y la proyección social para contribuir con el desarrollo sostenible y sustentable; encaminada hacia el uso eficiente de los recursos y la transformación de las condiciones de calidad de vida de los habitantes del Magdalena Medio y el país.

### **1.3 Objetivos**

#### ***1.3.1 Objetivo general***

Desarrollar un estudio sobre las condiciones generadas por la contaminación auditiva en el área urbana del Distrito de Barrancabermeja, mediante la metodología de marco lógico.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

Identificar las principales fuentes fijas y móviles de emisión de ruido en la zona de estudio para facilitar el monitoreo focalizado de los niveles de ruido ambiental.

Monitorear los niveles de ruido ambiental en decibeles (dB) que se presentan en el área de estudio (puntos críticos), mediante sonometría según lo establecido en la Resolución 0627 de 2006 del MADS para asegurar el cumplimiento de las normativas ambientales vigentes y proteger la salud pública.

Modelar mapas de ruido (isoruido) en el perímetro urbano de la ciudad mediante un software especializado y de esta manera visualizar la distribución espacial de la contaminación sonora y evaluar la trascendencia del impacto en la comunidad.

## **2. Marco referencial**

Este capítulo está conformado por el estado del arte, los diferentes aspectos teóricos, conceptuales y legales que permitieron fundamentar el desarrollo del proyecto.

## 2.1 Estado del arte

Al realizar una revisión de la literatura, investigaciones y avances recientes se obtiene una visión general del desarrollo del conocimiento entorno al ruido y sus particularidades.

### 2.1.1 *Investigaciones internacionales*

En términos generales, los estudios previos sobre contaminación auditiva han demostrado que el ruido excesivo en las ciudades puede tener un impacto significativo en la salud física y mental de las personas. La exposición prolongada a altos niveles de ruido puede causar estrés, trastornos del sueño, problemas cardiovasculares, trastornos de atención y dificultades de comunicación, entre otros efectos adversos. Estas investigaciones han resaltado la importancia de abordar la contaminación auditiva como un problema multidimensional que requiere atención tanto en el ámbito ambiental como en el de la salud.

Como es el caso de García & de Acústica (2004) en su estudio “La exposición cotidiana al ruido ambiental”, realizada en España. investigación cuyo objetivo permitió identificar si la exposición a niveles sonoros relativamente altas provocaría efectos negativos en la salud a largo plazo, lo que permitió identificar los niveles de exposición sonora a los que está expuesto el ser humano en su vida cotidiana.

Además, de la variación de estos de acuerdo con la diferencia natural en las actividades realizadas, sin embargo, no pudo establecer el nivel de impacto a largo plazo de los individuos vinculados a la investigación.

Por otra parte, Toribio, et al. (2011) en su trabajo “Ruido ambiental: seguridad y salud” se centraron en describir a la población afectada por niveles excesivos de ruido, y las molestias asociadas al ruido auditivo y extra-auditivo.

Los ecosistemas estratégicos entorno a zonas de importancia ecológica, así, dentro del marco de protección suscitan un estudio detallado sobre el impacto que podrían tener sobre los individuos presentes en dichos ecosistemas. Iglesias (2014), en el desarrollo de su investigación en Madrid España, dentro de la evaluación del ruido ambiental en espacios naturales protegidos, caracteriza la acústica en los ecosistemas naturales y el impacto ambiental del ruido antropogénico sobre sus potenciales receptores (no humanos) y sus efectos ecológicos, concluyendo que la capacidad de la naturaleza como regulador se ve afectada por las perturbaciones asociadas a los niveles naturales de ruido, que su vez pueden sufrir un impacto ambiental significativo, que degrada la calidad de su medio sonoro.

Los monitoreos de ruido y los modelos de ruido permiten establecer puntos de partida en la caracterización de zonas críticas, donde los niveles de presión sonora superan los límites establecidos. García (2012), desarrollo un estudio donde establece los mapas de ruido como mecanismo de control del ruido ambiental, en el cual busca comunicar la necesidad de integrar herramientas como los mapas acústicos y ejercer un control de los impactos por ruido ambiental, concluyendo que la aplicación de metodologías integrando la normativa pertinente garantiza un rigor en los resultados, que permiten ejecutar planes de acción con el objeto de reducir los efectos nocivos del ruido ambiental.

Para la realización de los mapas de ruido existen diversos métodos que pueden ser aplicados y que generan un modelo lo más cercano a la realidad posible, uno de estos métodos es la interpolación en sus diferentes variaciones, Delgado & Martínez (2015), realizó un mapa de ruido para la ciudad de Cuenca en Ecuador, empleando la interpolación estadística kriging ordinario, determinando sitios de muestreo representativos, y dando como producto final un mapa que permitió establecer zonas críticas, sobre las cuales aplicar medidas de manejo.

Asimismo, Suárez (2013) mediante métodos de simplificación a través de software especializado (Cadena Estándar), elabora un mapa de ruido para la ciudad de Valdivia en Chile, en el que aplica un modelo de predicción y de ruido representado un mapa de ruido ambiental, que permitió identificar las áreas más afectadas por el ruido dentro de la ciudad y que permitió proponer medidas de mitigación para los puntos críticos.

De igual manera, Gómez (2017) plantea un análisis sobre la resolución espacial requerida en mediciones de ruido para generar mapas acústicos por interpolación, lo que indicó, que la resolución requerida va a depender de la complejidad del entorno para una correcta representación cartográfica.

### ***2.1.2 Investigaciones nacionales***

Murillo, et al. (2012) en su investigación: Comparación de métodos de interpolación para la generación de mapas de ruido en entornos urbanos, cuyo objetivo fue analizar la congruencia de los métodos de interpolación en la generación de mapas de ruido. Para ello, se realizaron mediciones del nivel de presión sonora equivalente de acuerdo con la resolución 0627 del Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en dos áreas de Medellín. Para la obtención de las curvas de niveles de ruido se utilizaron los métodos de interpolación Kriging e IDW en el software SIG ArcGis. Identificando que, si existe variación en la aplicación de los métodos de interpolación, por lo tanto, es imperativo identificar el método adecuado que permita modelar correctamente la distribución del ruido ambiental.

Particularmente, para el modelamiento de ruido mediante el software Soundplan, existen diferentes estudios realizados como es el caso de Muñoz, et al (2006), realizaron un análisis comparativo entre mediciones sonoras in situ y el software Soundplan aplicado al tráfico

vehicular, con el fin de establecer una herramienta que permita determinar los niveles de ruido y simular varias situaciones críticas y favorables que se producirán en diferentes momentos, así como también la modelación de futuros escenarios.

### ***2.1.3 Investigaciones locales***

En el contexto específico de Barrancabermeja, se han llevado a cabo algunos estudios preliminares que abordan la problemática de la contaminación auditiva en áreas urbanas. Estas investigaciones se han enfocado en analizar las fuentes de ruido más significativas en la ciudad, entre las que se incluyen el tráfico vehicular, las actividades industriales y las zonas de recreación.

En colaboración, la autoridad ambiental local y una empresa especializada crearon un mapa de ruido, concebido como un respaldo fundamental para los proyectos relacionados con la prevención y control de la contaminación atmosférica en la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS). Además, se ha diseñado con el propósito de brindar apoyo a los comités locales de atención y prevención de desastres. Estas acciones se ejecutan con el fin de cumplir con las obligaciones establecidas en la gestión ambiental, proporcionando las herramientas necesarias para dicho cumplimiento.

## **2.2 Marco teórico**

### ***2.2.1 Sistemas de modelación***

Para el modelo de simulación de la presente propuesta, se desarrollará mediante SoundPLAN essential, el cual es un software especializado para el cálculo y presentación, gestión y predicción de la exposición al ruido e impacto de contaminantes atmosféricos.

La modelación inicia desde la identificación y configuración de fuentes de emisiones presentes en el área de influencia físico - biótica; dicho análisis permite la combinación de los diversos efectos o emisiones para determinar la intensidad sonora (decibeles (dB)) y de esta manera predecir la distancia y la intensidad de la onda sonora generadas.

El software utilizado permite modelar las diferentes fuentes de emisiones siguiendo unos parámetros específicos plasmados en estándares internacionales; para la modelación de tráfico rodado se toma como referencia la norma de carretera NMPB 2008, para ferrocarriles el estándar Schall 03 y para zonas industriales el estándar ISO 9613-2 1996, a su vez, los resultados se analizan con la resolución Colombiana 0627 del 2006 por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental, expedida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, que se describen a continuación:

El Modelo Francés proporciona un método predicción de ruido de tráfico para la recepción de niveles a larga distancia, considerando como variables iniciales para el cálculo: la velocidad del tráfico, tanto de vehículos ligeros como de pesado, así como sus respectivos caudales en vehículos por hora.

En este caso, las emisiones se expresan a partir de dos términos independientes: la contribución de la unidad de potencia o motor del vehículo y la contribución del ruido de

**2.2.1.1 NMPB 2008 (Tráfico Rodado).** El actual Modelo Francés de predicción de ruido de tráfico rodado, Méthode de Prévision du Bruit des ROUTES – NMPB, fue actualizado por última vez en 2008. Este método ha sido desarrollado por diferentes institutos franceses del Ministère de l'Équipement (CSTB, SETRA, LCPC, LRPC) y representa una mejora de la antigua “Guide du Bruit” de 1980<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Guide De Bruit Des Transports Terrestres. Prevision Des Niveaux Sonores. Ministere de l'environnement et du cadre de vie, Ministere des transports, November 1980.

rodadura. El componente motor ( $L_{m\ w/m}$ ) depende de la velocidad, la aceleración y el pendiente de la carretera. Para vehículos ligeros (LV) su contribución se calcula como:

**Figura3. Ecuación calculo vehículos ligeros**

$$L_{m\ \frac{w}{m},LV}(V) = L_{LV}(90) + b * \log\left(\frac{V}{90}\right)$$

*Nota:* Donde  $L_{p,LV}(90)$  y  $b$  son diferentes según velocidad constante, acelerada o desacelerada. Mientras que para vehículos pesados (HV) se obtiene mediante la ecuación 2 siendo los valores  $L_{p,HV}(80)$  y  $b$  tabulados y recogidos en la misma guía.

**Figura4. Ecuación 2 calculo vehículos pesados**

$$L_{m\ \frac{w}{m},HV}(V) = L_{HV}(80) + b * \log\left(\frac{V}{80}\right)$$

*Nota:* El componente de rodadura  $L_{r\ w/m}$  depende de la velocidad del vehículo y del tipo de superficie de la carretera. Las superficies se clasifican en 3 tipos (R1, R2, R3) según las características del asfalto.

La tabla 1 muestra las ecuaciones para el cálculo del nivel sonoro debido a la componente de rodadura en función de la velocidad del vehículo.

**Tabla1. Ecuaciones para el cálculo nivel sonoro**

Tipo de superficie	$L_{r,LV}$	$L_{r,HV}$
<b>R1</b>	$53,4 + 21 \cdot \log(v/90)$	$61,5 + 20 \cdot \log(v/80)$
<b>R2</b>	$55,4 + 20,1 \cdot \log(v/90)$	$63,3 + 20 \cdot \log(v/80)$
<b>R3</b>	$55,7 + 21,4 \cdot \log(v/90)$	$64,1 + 20 \cdot \log(v/80)$

Tomado TecniAcustica, 2013.

Obtenemos el nivel de emisión por unidad de vehículo calculando la suma energética de ambas contribuciones, tal y como describe la figura 5.

**Figura5. Ecuación 3 Suma energética**

$$L_{w/m} = L_{m\ w/m} \oplus L_{r\ w/m} = 10 \cdot \log(10^{0.1L_{m\ w/m}} + 10^{0.1L_{r\ w/m}})$$

Finalmente, el nivel de potencia sonora ponderado A debido a un flujo de tráfico para cada fuente puntual  $i$  ( $LA_{wi}$ ) se calcula con la siguiente expresión:

**Figura6.** Ecuación 4 cálculo de emisión ruido para cada segmento de la vía

$$LA_{wi} = [L_{w/mLV} + 10 \log(Q_{LV})] \oplus (L_{w/mHV} + 10 \log(Q_{HV})) + 10 \log(l_i) + R(j)$$

*Nota:* Donde:  $LA_{wi}$  es la potencia sonora total en ponderación A del segmento de vía.

$LA_{mLV}^w$  y  $LA_{mHV}^w$  son las emisiones en dB(A) por hora para vehículos ligeros y pesados respectivamente.

$Q_{LV}$  y  $Q_{HV}$  son el flujo por hora de vehículos ligeros y pesados respectivamente

$l_i$  es la longitud en metros del segmento de la vía.

$R(j)$  es el valor del espectro del tráfico normalizado a 0 dB(A).

**Figura7.** Ecuación 5 Nivel de emisión ruido

$$L_{m,E} = 51 + DFz + DD + Di + Dv + DFb + DBr + DB\ddot{u} + DRa$$

*Nota:* Donde:  $L_{m,E}$  es el LAeq en 1 hora de 1 tren - pase a una distancia de 25 m.

**2.2.1.2 Estándar Schall 03 (1990) (Ferrocarril).** El nivel de emisión de ruido según Schall 03 1990 se calcula utilizando la siguiente ecuación:

El valor de 51 es el llamado "Grundwert" y representa el nivel de emisión de un tren con freno de disco con una longitud de 100 m, a una velocidad del tren de 100 km / h con una condición promedio de la superficie del riel.

Además de este valor básico, se deben considerar los siguientes parámetros: DFz: efecto del tipo de vehículo

- DD: efecto de los frenos (frenos de disco o de hierro fundido) DI: efecto de la longitud del tren
- Dv: efecto de velocidad DFb: efecto de tipo de pista DBr: efecto de puentes
- DBü: efecto de ruces de ferrocarril DRa: efecto de ruido chirriante

La atenuación de sonido es resultado de la absorción atmosférica en términos de coeficiente de atenuación donde interactúa cuatro variables, los cuales se expresan en rangos de variables comúnmente encontrados en la predicción de propagación de sonido en exteriores que se identifican a continuación:

**2.2.1.3 Estándar ISO 9613-2 (Zonas industriales).** Para la estimación y predicción del ruido ambiental generados por fuentes industriales identificadas en el área de influencia del presente proyecto, se utilizó el método de cálculo del estándar internacional ISO 9613-2, este es un estándar que especifica un método analítico para calcular la atenuación de sonido como resultado de la absorción atmosférica para diversas condiciones meteorológicas donde el sonido desde cualquier fuente se propaga a través de la atmósfera exterior.

**Tabla2.** Variables incidentes en la atenuación del sonido

Variable	Características
frecuencia de sonido	desde 50Hz hasta 10 kHz.
Temperatura	desde -20 °C a 50 °C
Humedad	desde 10% hasta 100%
presión del aire	Presión de 101,325 kPa (una atmósfera)

*Nota:* Elaborado mediante la información suministrada de la ISO 9613, 1996.

Para calcular la atenuación del sonido generados a partir de una fuente o diversas fuentes puntuales (pueden estar en movimiento o estacionarias), se utiliza el estándar ISO 9613 que consiste específicamente de algoritmos de banda de octava (con frecuencias centrales nominales a partir de 63 Hz y hasta 8 kHz (8000Hz)), cumpliendo una serie de ecuaciones básicas que se describen a continuaciones:

Nivel de presión sonora: El Nivel de presión sonora continuo equivalente por bandas de octava Downwind,  $L_{ft}(DW)$ : El nivel de presión sonora, en decibeles, está definido por la ecuación 6.

**Figura 8.** Ecuación 6 Nivel de presión sonora continuo

$$L_{AT} = 10 \log \left( \left[ \frac{\left[ \left( \frac{1}{T} \right) \int_0^T P_{A^2}(t) dt \right] \right]}{P_0^2} \right] \right) \text{ dB}$$

*Nota:* Donde:  $P_{A(t)}$  es la presión de sonido ponderado A instantánea, en pascales.  
 $P_0$  es la presión sonora de referencia ( $=20 \times 10^{-6}$  Pa).  
 $T$  es el intervalo de tiempo especificado, en segundos.

El nivel de presión sonora continuo equivalente por bandas de octava downwind,  $L_{ft}(DW)$ , debe ser calculado para cada fuente puntual y sus fuentes imagen, y por cada banda de octava con la frecuencia central nominal desde 63 Hz y hasta 8kHz a partir de la ecuación 7.

**Figura 9.** Ecuación 7 Nivel de presión sonora fuente puntual

$$L_{ft}(DW) = L_w + D_c - A$$

*Nota:* Donde:  $L_w$ : es el nivel de potencia sonora por bandas de octava, en decibeles, producido por la fuente sonora puntual relativo a una potencia sonora de referencia de 1 picowatt (1pW).

$D_c$ : es la corrección por directividad, en decibeles, esto describe la extensión por la cual el nivel de presión sonora continuo equivalente a partir de una fuente puntual desvía en una dirección específica a partir del nivel de una fuente sonora puntual omnidireccional produciendo

un nivel de potencia sonora  $L_w$ ,  $D_c$  es igual al índice de directividad  $D_i$  de una fuente puntual más un índice  $D_i$  acorde con la propagación de sonido en ángulos sólidos menores que  $4\pi$  estereoradianes; para una fuente puntual omnidireccional radiando en el espacio libre,  $D_c = 0$  dB

$A^2$ : es la atenuación por bandas de octava, en decibeles, esta ocurre durante la propagación desde una fuente sonora puntual hasta el receptor.

El termino de atenuación  $A$  en la ecuación 7 está dado por la ecuación 8.

**Figura 10.** Ecuación 8 Calculo de atenuación  $A$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

*Nota:* Donde:  $A_{div}$ : atenuación debido a la divergencia geométrica

$A_{gr}$ : Atenuación por efecto del suelo

$A_{bar}$ : Atenuación por efecto de barreras

$A_{misc}$ : atenuación por otros efectos similares

El nivel de presión sonora continuo equivalente downwind ponderado  $A$ , se obtiene sumando las contribuciones de presión sonora time mean square calculadas de acuerdo a la Ecuación 7 y Ecuación 8 para cada fuente sonora puntual, para cada fuente imagen y para cada banda de octava, como se especifica en la Ecuación 9.

**Figura 11.** Ecuación 9 Calculo de presión sonora continuo equivalente

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met}$$

*Nota:* Donde  $C_{met}$ : es la corrección meteorológica

Esta ecuación es el nivel de presión sonora total, en un escenario de condiciones meteorológicas favorables aplicando un factor de corrección meteorológica

---

<sup>2</sup> La letra  $A$  significa atenuación en esta parte de ISO 9613 excepto en subíndices, donde indica ponderación  $A$  de frecuencia.

### 2.3 Marco conceptual

La resolución 0626 del 2006 expedida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial establece algunos conceptos técnicos de importancia para el monitoreo y toma de datos con el fin de reglamentar las medidas para cuantificar los niveles de presión sonora.

Se establece que la acústica es la rama de la ciencia que trata de las perturbaciones elásticas sonoras. Originalmente aplicada sólo a los sonidos audibles (MinAmbiente, 2006).

El ajuste (de un instrumento de medición) es la operación destinada a poner un instrumento de medición en estado de funcionamiento adecuado para su uso. El ajuste puede ser automático, semiautomático o manual (MinAmbiente, 2006).

El Ancho de banda se define como la extensión del espectro de las frecuencias comprendidas en el interior de una banda. Se mide por la diferencia entre las frecuencias extremas de aquella (MinAmbiente, 2006).

Los Campo sonoro es la región del espacio en las que existen perturbaciones elásticas (MinAmbiente, 2006).

La medida de Decibel (dB): Décima parte del Bel, razón de energía, potencia o intensidad que cumple con la siguiente expresión:  $\text{Log } R = 1\text{dB}/10$  (MinAmbiente, 2006).

Se indica que la emisión de Ruido es la presión sonora que, generada en cualesquiera condiciones, trasciende al medio ambiente o al espacio público (MinAmbiente, 2006).

Los Filtros de Tercios de Octava es el dispositivo que permite efectuar análisis de una la señal acústica, en bandas de tercios de octava (MinAmbiente, 2006).

La frecuencia ( $f$ ) (Hz) en una función periódica en el tiempo, es el número de ciclos realizados en la unidad de tiempo ( $f = c/s$ ). La frecuencia es la inversa del período. La unidad es el Hertzio (Hz) que es igual a 1/S (MinAmbiente, 2006).

Los Tercios de Octava son la tercera parte de una banda de octava y grupo de frecuencias en torno a una banda central que cumplen la relación  $f_2 = 2^{1/3} \times f_1$  y  $f_c = (f_1 \times f_2)^{1/2}$  son las frecuencias centrales, que toman valores normalizados según la Norma ISO- 266-75 (MinAmbiente, 2006).

El Sonómetro es un instrumento de medición de presión sonora, compuesto de micrófono, amplificador, filtros de ponderación e indicador de medida, destinado a la medida de niveles sonoros, siguiendo unas determinadas especificaciones (MinAmbiente, 2006).

Existen distintos tipos de ruido, en primer lugar, se identifica el ruido de fondo que es el ruido total de todas las fuentes de interferencia en un sistema utilizado para producción, medida o registro de una señal, independiente de la presencia de la señal, incluye ruido eléctrico de los equipos de medida. El ruido de fondo se utiliza algunas veces para expresar el nivel medido cuando la fuente específica no es audible y, a veces, es el valor de un determinado parámetro de ruido, tal como el L90 (nivel excedido durante el 90% del tiempo de medición). Por otra parte, tenemos el ruido específico, que se trata del ruido procedente de cualquier fuente sometida a investigación. Dicho ruido es un componente del ruido ambiental y puede ser identificado y asociado con el foco generador de molestias (MinAmbiente, 2006).

Así mismo, se identifica el ruido Impulsivo, que es aquel en el que se presentan variaciones rápidas de un nivel de presión sonora en intervalos de tiempo mínimos, es breve y abrupto, por ejemplo, troqueladoras, pistolas, entre otras. El ruido residual el total se manifiesta

cuando los ruidos específicos en consideración son suspendidos. El ruido residual es el ruido ambiental sin ruido específico. No debe confundirse con el ruido de fondo (MinAmbiente, 2006).

Por último, el ruido Tonal es aquél que manifiesta la presencia de componentes tonales, es decir, que mediante un análisis espectral de la señal en 1/3 (un tercio) de octava, si al menos uno de los tonos es mayor en 5 dBA que los adyacentes, o es claramente audible, la fuente emisora tiene características tonales. Frecuentemente las máquinas con partes rotativas tales como motores, cajas de cambios, ventiladores y bombas, crean tonos. Los desequilibrios o impactos repetidos causan vibraciones que, transmitidas a través de las superficies al aire, pueden ser oídos como tonos (MinAmbiente, 2006).

Los Mapas de ruido son la representación de los datos sobre una situación acústica existente o pronosticada en función de un indicador de ruido, en la que se indica la superación de un valor límite, el número de personas afectadas en una zona dada y el número de viviendas, centros educativos y hospitales expuestos a determinados valores de ese indicador en dicha zona (MinAmbiente, 2006).

## **2.4 Marco legal**

Para el presente estudio, se tuvo en cuenta el marco legislativo colombiano para realizar el análisis de los parámetros y emisiones de ruido ambiental en sus diferentes fuentes de emisión (puntuales o móviles).

A continuación, se identifica el marco legislativo colombiano con respecto a la emisión de ruido ambiental.

### **2.4.1 Constitución**

Constitución Política de Colombia 1991. Artículo 79. Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.

#### **2.4.2 Leyes**

A nivel Nacional, en temas de ruido y ruido ambiental se encuentra la Ley 105 de 1993 expedida por el Ministerio de Obras Públicas y Transporte Disposiciones básicas del sector transporte, específicamente en el Art 4 – Protección del ambiente – sector transporte y ambiente establecerán niveles máximos de emisión de ruido para naves y vehículos.

#### **2.4.3 Decretos y resoluciones**

Decreto Ley 2811 de 1974 expedido por el presidente de la República de Colombia. Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. Art 3 – Elementos y factores que conforman el ambiente ruido, específicamente en los Art 8 – Factores que deterioran el ambiente: el ruido nocivo. Art 33 – Control de ruidos originados en actividades industriales, comerciales, domésticas, deportivas, de esparcimiento de vehículos de transporte, o de otras actividades análogas. Art 192 – Fuentes productoras de ruido en la planeación urbana. Art 193 – Control de ruido por vehículos.

Decreto 948 de 1995 expedido por el Ministerio de Ambiente. Por lo cual se reglamenta la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire, específicamente en el Art 2 – Definiciones de: Norma de emisión de ruido y de Norma de ruido

ambiental. Art 5 – Clases de normas y estándares: Norma de emisión de ruido y de Norma de ruido ambiental. Art 14 – Norma de emisión de ruido y ruido ambiental. Art 15 - Clasificación de sectores de Restricción de Ruido Ambiental. Art 42 al 64 – Generación y emisión de ruido. Art 65 – Funciones del Ministerio de Medio Ambiente en relación con la calidad y el control de la contaminación del aire. Art 66 – Funciones del CAR's. Art 67 – Funciones de los departamentos. Art 68 – Funciones de los municipios y distritos. Art 69 – Funciones del IDEAM. Art 70 – Principio de rigor subsidiario para normas de ruido ambiental. Art 89 – Permiso de emisión de ruido. Art 117 – generación de ruido como infracción. Art 129 – Competencia para sancionar.

Resolución 8321 de 1983 expedida por el Ministerio de Salud, en la que se establecen las Normas sobre Protección y conservación de la Audición de la Salud y el bienestar de las personas, por causa de la producción y emisión de ruidos. Específicamente en el Capítulo 1 (art 1 al 16) – Definiciones generales. Capítulo 2 (art 17 al 20) – Del ruido ambiental y sus métodos de medición. Capítulo 3 (art 21 al 31) – Normas generales de emisión de ruido para fuentes emisoras. Capítulo 4 (art 32 al 40) – Normas especiales de emisión de ruido para fuentes emisoras. Capítulo 5 (art 41 al 63) – protección y conservación de la audición, por la emisión de ruido en los lugares de trabajo.

Resolución 627 de 2006 expedida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental Capítulo 1 (art 1 al 6). Que indica las Disposiciones generales, Capítulo 2 (art 7 al 13): Emisión de ruido. Capítulo 3 (art 14 al 17): Ruido Ambiental. Capítulo 4 (18 al 27): Equipos de medida y mediciones. Capítulo 5 (art 28 al 32): vigilancia y control del cumplimiento de la norma.

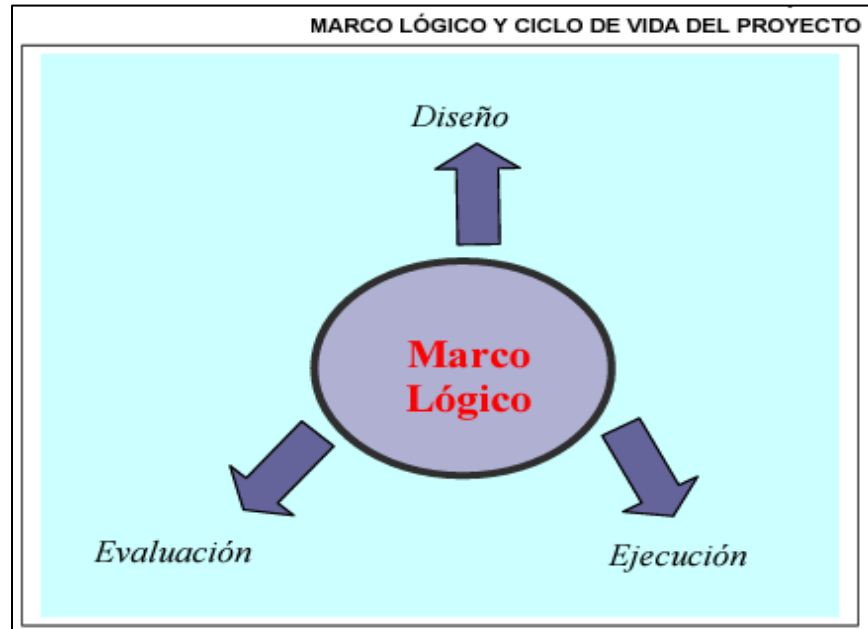
### **3 Metodología**

#### **3.1 Metodología marco lógico**

La metodología de marco lógico es una herramienta importante para la planificación, formulación, ejecución y evaluación de proyectos. El objetivo principal de esta metodología es proporcionar una estructura lógica y coherente para la toma de decisiones y la resolución de problemas.

La metodología de marco lógico es una técnica que facilita el proceso de conceptualización, diseño, ejecución y evaluación de proyectos. Esta metodología se enfoca en objetivos claros, la atención en los beneficiarios y en facilitar la comunicación y la participación de las partes interesadas.

Puede utilizarse en todas las etapas del proyecto. En la identificación y evaluación de actividades que se ajusten a los programas del país, en la preparación del diseño de los proyectos de manera sistemática y coherente, en la valoración del diseño de los proyectos, en la ejecución de los proyectos aprobados y en el seguimiento, revisión y evaluación del progreso y rendimiento de los proyectos (AusAID,2000).

**Figura 12.** Metodología Marco Lógico

*Nota:* Material docente curso del ILPES “Marco lógico. Seguimiento y Evaluación” (Plinio Montalbán).

La Metodología contempla dos etapas, que se desarrollan paso a paso en las fases de identificación y de diseño del ciclo de vida del proyecto (Comisión Europea,2001):

Identificación del problema y alternativas de solución. Se realiza un análisis de la situación actual para visualizar una situación deseada y seleccionar las estrategias necesarias para alcanzarla. En la metodología de marco lógico, los proyectos son diseñados para abordar los problemas que enfrentan los grupos meta o beneficiarios, tomando en cuenta sus necesidades e intereses, incluyendo los de hombres y mujeres. La identificación del problema y soluciones implica realizar cuatro tipos de análisis: análisis de involucrados, análisis de problemas (situación actual), análisis de objetivos (situación deseada) y análisis de estrategias (comparación de alternativas para abordar una situación específica).

La etapa de planificación, en la que la idea del proyecto se convierte en un plan operativo práctico para la ejecución. En esta etapa se elabora la matriz de marco lógico. Las actividades y los recursos son definidos y visualizados en cierto tiempo.

### ***3.1.1 Análisis de interesados -involucrados***

A continuación, se muestra el análisis de interesados, que hacen parte de los principales actores involucrados, este análisis incluye el nombre de la parte interesada, necesidades y/o requisitos, además, las expectativas de estos, frente al proyecto con el fin de crear estrategias entorno a la correcta ejecución del proyecto.

A continuación, se muestran los actores involucrados que serán parte del proyecto, en la tabla, se muestran las partes interesadas, las necesidades y/o requisitos y las expectativas de estos.

### 3.1.1.1 Identificación de beneficiarios e involucrados.

Para la identificación de beneficiarios e involucrados se utiliza la matriz de involucrados es una herramienta utilizada en la gestión de proyectos y otros campos para analizar y manejar las relaciones con distintos grupos de interés o 'stakeholders'. Este análisis ayuda a los gestores de proyectos y líderes de equipo a identificar y entender mejor a todos los actores que podrían afectar o ser afectados por un proyecto (PMI,2017).

La evaluación de la anuencia y la fuerza es crucial en la matriz. La anuencia se refiere a la disposición o el grado de aceptación y apoyo de un involucrado hacia el proyecto. Por otro lado, la fuerza (o poder) indica la capacidad de un stakeholder para influir en el proyecto, ya sea positiva o negativamente.

- **Anuencia alta:** Indica que el involucrado apoya el proyecto y podría facilitar su implementación.
- **Anuencia media:** El involucrado podría estar indeciso o neutral, su apoyo podría ser condicional.
- **Anuencia baja:** El involucrado probablemente se oponga al proyecto o tenga reservas significativas.
- **Fuerza alta:** El stakeholder tiene gran influencia sobre el proyecto o recursos críticos.
- **Fuerza media:** Tiene cierta influencia, pero no es determinante por sí solo.
- **Fuerza baja:** Su capacidad para influir en el proyecto es limitada.

**Tabla 3 Matriz anuencia y fuerza**

Partes interesadas	Anuencia (Alta/Media/Baja)	Fuerza (Alta/Media/Baja)	Justificación
Secretaría de Ambiente	Alta	Alta	Tiene un interés directo en cumplir con las normativas y promover mejoras en la calidad ambiental. Responsable de implementar y monitorear políticas relacionadas.

Partes interesadas	Anuencia (Alta/Media/Baja)	Fuerza (Alta/Media/Baja)	Justificación
Alcaldía Distrital de Barrancabermeja	Alta	Alta	Principal ejecutora del plan de desarrollo vigente y encargada de coordinar los recursos técnicos, administrativos y financieros necesarios.
Instituto Universitario de la Paz – Unipaz	Media	Media	Interesado en la proyección social y en contribuir al mejoramiento de la calidad de vida local, aunque su capacidad de influencia es moderada.
Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS)	Alta	Alta	Responsable de la regulación y cumplimiento ambiental en la región, incluyendo la elaboración de mapas de ruido.
Comunidad	Alta	Media	Altamente interesada en la mejora de las condiciones ambientales que afectan su calidad de vida, aunque su capacidad de influencia puede ser limitada.

Así mismo, se aplica la relación de partes interesadas del proyecto de acuerdo con las necesidades, requisitos y expectativas de estas frente a la ejecución del proyecto.

**Tabla 4.** *Relación de partes interesadas del proyecto*

Partes interesadas	Necesidades / requisitos	Expectativas
Secretaría De Ambiente	Cumplimiento con el producto 65. Calidad del aire y el ruido del con el plan de desarrollo vigente.	Apoyo en los lineamiento y metas internacionales frente a las acciones para la medición de la calidad del aire y el ruido en el Distrito.
Alcaldía Distrital De Barrancabermeja	Cumplimiento con el producto 65. Calidad del aire y el ruido de acuerdo con el plan de desarrollo vigente.	Su contribución o gestión, Apoyo Técnico, Administrativo y Financiero
Instituto Universitario De La Paz – Unipaz.	Participación y cumplimiento con el eje de proyección social con comunidades presente en el Distrito de Barrancabermeja.	Su contribución o gestión, Mejoramiento de la calidad de vida y cumplimiento en la normatividad ambiental
Corporación Autónoma Regional De Santander (Cas):	Las Corporaciones Autónomas Regionales, las de Desarrollo Sostenible y las Autoridades Ambientales a que se refiere el artículo 66 de la Ley 99 de 1993, y el artículo 13 de la Ley 768 de 2002, elaborar, revisar y actualizar en los municipios de su jurisdicción con poblaciones mayores de cien mil (100.000) habitantes, mapas de ruido ambiental para aquellas áreas que sean consideradas como	Cumplimiento en la normatividad ambiental local

<b>Partes interesadas</b>	<b>Necesidades / requisitos</b>	<b>Expectativas</b>
	prioritarias. En cada uno de estos municipios, la elaboración del primer estudio y sus respectivos mapas de ruido se deben efectuar en un período máximo de cuatro (4) años contados a partir de la entrada en vigor de la presente resolución.	
Comunidad.	La realización de un mapa de ruido puede satisfacer la necesidad de la comunidad de abordar los problemas de salud, planificación urbana, cumplimiento normativo, participación ciudadana y calidad del ambiente relacionados con el ruido en su entorno.	Actores importantes para la identificación de puntos críticos. Veedores del desarrollo del proyecto.

Los grupos de interés revela diversas necesidades y expectativas en torno al manejo ambiental y la calidad de vida en el Distrito de Barrancabermeja. La Secretaría de Ambiente busca cumplir con las normativas sobre calidad del aire y ruido, así como implementar estándares internacionales en estas áreas. En este contexto, esperan que el Instituto Universitario de la Paz participe activamente en la medición de la calidad ambiental, alineándose con estándares internacionales.

Por otro lado, la Alcaldía Distrital de Barrancabermeja comparte la necesidad de cumplir con las normativas de calidad ambiental y, además, busca apoyo técnico, administrativo y financiero. La expectativa es que el Instituto Universitario de la Paz contribuya de manera significativa al mejoramiento de la calidad de vida en el Distrito, cumpliendo con las normativas ambientales y proporcionando soporte técnico y financiero.

En cuanto al Instituto Universitario de la Paz – Unipaz, su compromiso se centra en la proyección social y la colaboración con las comunidades locales. Buscan contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de estas comunidades y garantizar el cumplimiento de las normativas ambientales vigentes.

La Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS) presenta la necesidad de cumplir con la normativa ambiental local, especialmente en la elaboración y actualización de

mapas de ruido en áreas urbanas con poblaciones importantes. La expectativa es que el Instituto colabore en la realización de estudios y mapas de ruido, asegurando el cumplimiento de las normativas ambientales establecidas.

Finalmente, la comunidad local muestra interés en la realización de un mapa de ruido que aborde problemas de salud, planificación urbana, cumplimiento normativo, participación ciudadana y calidad del ambiente relacionados con el ruido en su entorno. Esperan ser actores clave en la identificación de puntos críticos y ser veedores en el desarrollo del proyecto, asegurando que se atiendan sus preocupaciones y necesidades.

### ***3.1.2 Análisis del problema***

El Distrito especial de Barrancabermeja se enfrenta a un crecimiento poblacional continuo, lo que ha llevado a un incremento en la infraestructura y áreas de expansión. Esta expansión ha dado lugar al desarrollo de sectores económicos y un aumento en el número de vehículos, lo cual ha alterado las condiciones climáticas. Como resultado, se ha observado un aumento en el ruido ambiental, lo que plantea una serie de problemas y efectos negativos en los seres humanos, como estrés, hipertensión y trastornos del sueño. Además, la fauna y sus hábitats naturales también se ven afectados por el ruido excesivo, lo que a menudo resulta en su desplazamiento hacia otros ecosistemas.

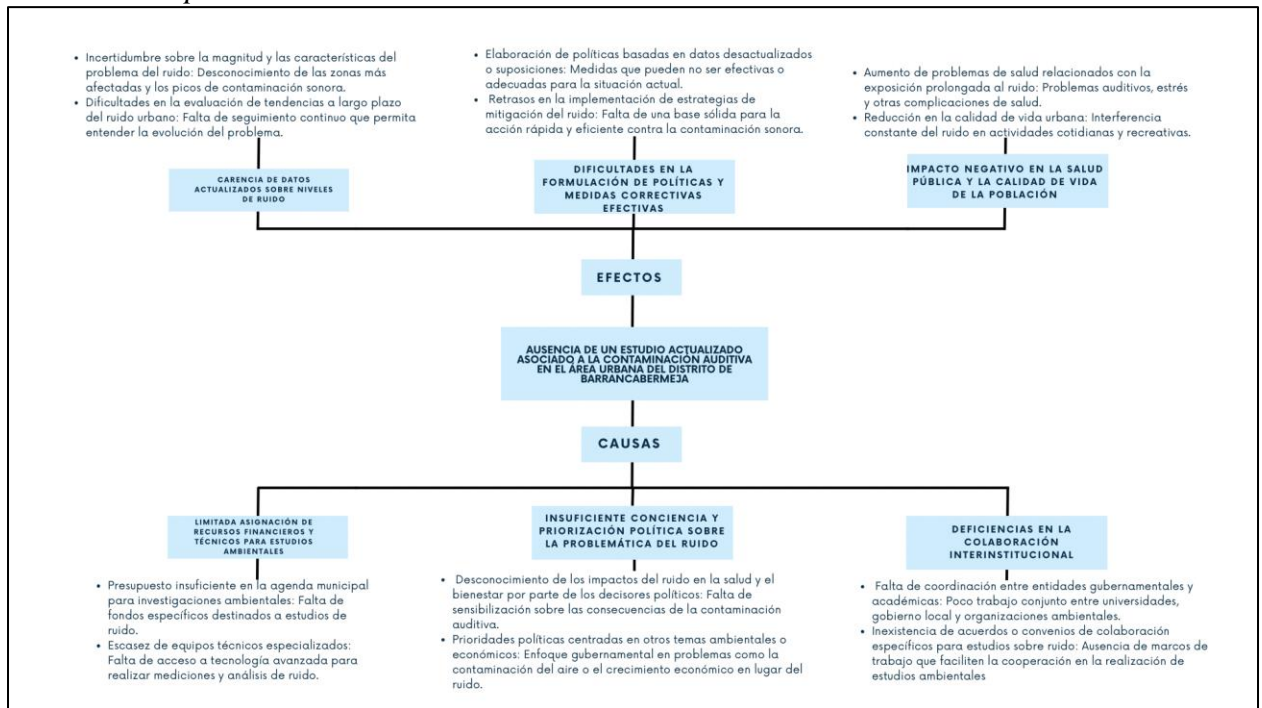
Para abordar estos efectos adversos, las autoridades locales y ambientales han implementado medidas de prevención, como sistemas de alerta temprana y un control urbano riguroso, con el objetivo de garantizar el bienestar de las personas y del medio ambiente. Una de las estrategias para lograr esto es llevar a cabo un estudio de las variables ambientales, específicamente la contaminación acústica, en el área urbana. Este estudio permitiría realizar una

zonificación de las áreas e identificar aquellas con mayor presión sonora, para luego aplicar medidas de control dirigidas y enfocadas en esas zonas.

La contaminación acústica es un problema que afecta a los residentes de las áreas urbanas. Se produce debido al exceso de ruido generado por el tráfico, la industria, la construcción, los aviones, entre otros.

De acuerdo con lo identificado anteriormente, el Distrito especial de Barrancabermeja carece de un estudio actualizado sobre las variables ambientales, especialmente la presión sonora, que es crucial para implementar medidas de control urbano y establecer zonas críticas.

**Figura 13. Árbol del problema**

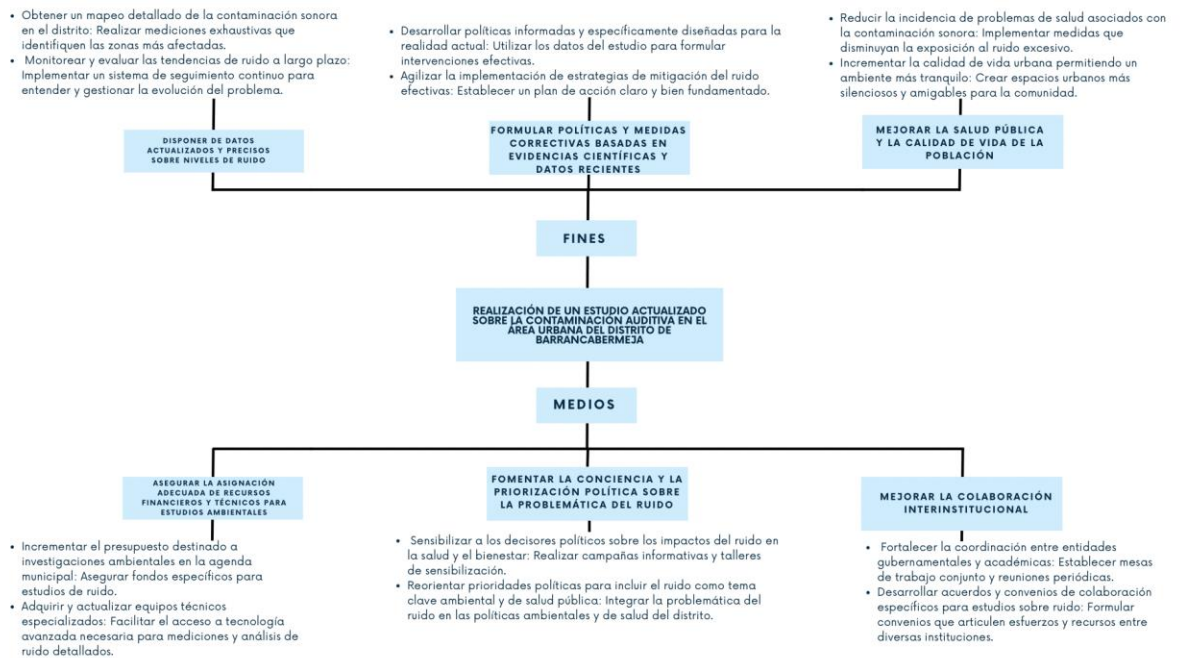


### 3.1.3 Análisis de objetivos

El análisis de objetivos, también conocido como árbol de medios y fines, se realizó mediante la transformación de las causas en medios y los efectos en fines, con la finalidad de guiar la construcción de las alternativas y estrategias.

En la figura 14 se muestra el árbol de objetivos, el cual cuenta con tres medios y tres fines, de los cuales saldrán las alternativas de solución.

**Figura 14. Árbol de Objetivos**



### 3.1.4 Análisis de alternativas

En el análisis de alternativas se identifican los medios que representarán las estrategias para dar solución y/o control a la problemática abordada. Para ello, se partió del árbol de

objetivos y se seleccionaron aquellos medios que son viables en el tiempo y justificables para cambiar y/o mejorar la problemática.

#### ***3.1.4.1 Identificación de alternativas***

**3.1.4.1.1 Alternativa N°1.** Realización de un estudio sobre las variables ambientales (contaminación auditiva) en el área urbana que permita la elaboración de un mapa de ruido para el distrito de Barrancabermeja.

- **Componentes y Actividades**

##### **Componente 1: Diseño y Planificación del Estudio**

- Actividad 1.1: Definir los objetivos específicos del estudio y las metodologías de recolección y análisis de datos.
- Actividad 1.2: Seleccionar y capacitar al personal técnico que participará en la ejecución del estudio.

##### **Componente 2: Recolección de Datos**

- Actividad 2.1: Realizar mediciones de ruido en puntos estratégicos del distrito, identificando las zonas de mayor afectación.
- Actividad 2.2: Recolectar datos adicionales sobre variables que puedan influir en los niveles de ruido, como tráfico vehicular, actividades industriales y densidad poblacional.

##### **Componente 3: Análisis de Datos y Elaboración del Mapa de Ruido**

- Actividad 3.1: Analizar los datos recolectados para identificar patrones y tendencias del ruido.

- Actividad 3.2: Elaborar el mapa de ruido del distrito utilizando herramientas de sistemas de información geográfica (GIS).

#### **Componente 4: Divulgación de Resultados y Recomendaciones**

- Actividad 4.1: Preparar un informe detallado que incluya el mapa de ruido y las recomendaciones para mitigar los niveles de ruido.
- Actividad 4.2: Presentar los resultados a las autoridades locales, instituciones educativas y la comunidad en general.

**3.1.4.1.2 Alternativa N°2.** Implementar estaciones de monitoreo y seguimiento en las zonas críticas para garantizar el bienestar social de las comunidades expuestas a niveles de presión sonora.

- **Componentes y Actividades**

#### **Componente 1: Identificación de Zonas Críticas**

- Actividad 1.1: Utilizar los datos del mapa de ruido para determinar las áreas con mayor exposición al ruido.
- Actividad 1.2: Evaluar el impacto del ruido en la salud y calidad de vida de las comunidades en estas zonas.

#### **Componente 2: Instalación de Estaciones de Monitoreo**

- Actividad 2.1: Diseñar e instalar estaciones de monitoreo en las zonas identificadas como críticas.
- Actividad 2.2: Capacitar al personal local para el manejo y mantenimiento de las estaciones de monitoreo.

**Componente 3: Monitoreo Continuo y Gestión de Datos**

- Actividad 3.1: Realizar monitoreo continuo del ruido y recolectar datos de forma periódica.
- Actividad 3.2: Analizar los datos recogidos para evaluar la eficacia de las medidas de mitigación implementadas y ajustarlas según sea necesario.

**Componente 4: Acciones de Mitigación y Sensibilización**

- Actividad 4.1: Implementar medidas de mitigación del ruido basadas en los datos de monitoreo.
- Actividad 4.2: Organizar campañas de sensibilización y educación para la comunidad sobre el impacto del ruido y cómo minimizarlo.

**3.1.4.1.3 Evaluación de alternativas.**

Para realizar la selección de la alternativa más apropiada para el proyecto de estudio sobre la contaminación auditiva en el área urbana del distrito de Barrancabermeja, se emplea la evaluación EX-ANTE. Este tipo de evaluación implica analizar las opciones antes de que el proyecto se ejecute para estimar sus impactos potenciales y su viabilidad. A continuación, se define las categorías y criterios de evaluación:

**Criterios de Evaluación**

- Viabilidad Técnica: Evalúa si las tecnologías y metodologías propuestas están disponibles y son adecuadas para el contexto del distrito.

- **Viabilidad Económica:** Considera el costo total del proyecto, incluyendo la implementación, operación y mantenimiento, y compara esto con los beneficios esperados.
- **Impacto Ambiental:** Estima el grado en que la alternativa contribuirá a la reducción de la contaminación auditiva y mejorará la calidad ambiental.
- **Impacto Social:** Evalúa cómo la alternativa afectará la calidad de vida de la comunidad local, incluyendo la salud y el bienestar.
- **Sostenibilidad:** Examina la capacidad del proyecto para mantener sus beneficios a lo largo del tiempo sin intervenciones externas continuas.
- **Aceptación por la Comunidad:** Mide el nivel de apoyo y la aceptación de la comunidad local hacia la iniciativa propuesta.

Los criterios se clasificarán en la categoría Alta (máxima viabilidad), Media (moderada viabilidad) y Baja (poca viabilidad).

De acuerdo con los criterios seleccionados y definidos, a continuación, se relaciona la matriz de la evaluación EX – ANTE:

**Tabla 5 Matriz de evaluación EX-ANTE**

<b>Criterio</b>	<b>Alternativa 1: Estudio de variables ambientales</b>	<b>Alternativa 2: Estaciones de monitoreo</b>
<b>Viabilidad Técnica</b>	Alta (estudio integral y completo)	Alta (requiere implementación técnica continuada)
<b>Viabilidad Económica</b>	Alta (menor costo inicial y mantenimiento)	Media (costos continuos de operación y mantenimiento)
<b>Impacto Ambiental</b>	Alto (proporciona datos para intervenciones precisas)	Medio (intervenciones limitadas a zonas específicas)
<b>Impacto Social</b>	Alto (implicación comunitaria y educativa)	Medio (beneficios limitados a áreas con

<b>Criterio</b>	<b>Alternativa 1: Estudio de variables ambientales</b>	<b>Alternativa 2: Estaciones de monitoreo</b>
	fuerte)	estaciones)
<b>Sostenibilidad</b>	Alta (datos utilizables a largo plazo)	Media (depende de la operación constante de estaciones)
<b>Aceptación por la Comunidad</b>	Alta (menor intrusión, educación sobre el tema)	Media (posible rechazo por infraestructura visible)

En la evaluación de las dos alternativas propuestas para abordar el problema de la contaminación auditiva en el distrito de Barrancabermeja, la Alternativa 1, que implica la realización de un estudio sobre las variables ambientales para elaborar un mapa de ruido, destaca por su superioridad en varios criterios clave comparada con la Alternativa 2, que se centra en implementar estaciones de monitoreo en zonas críticas.

Desde una perspectiva de viabilidad técnica, ambas alternativas son altas, sin embargo, la Alternativa 1 es preferible porque ofrece una solución más integral y completa al problema. Esta alternativa aborda el problema en su totalidad, proporcionando un mapa completo de la contaminación sonora que puede utilizarse para futuras planificaciones y mitigaciones. Por otro lado, la Alternativa 2, aunque técnicamente viable, requiere un esfuerzo de mantenimiento y operación continuo, lo que puede ser menos sostenible a largo plazo.

En cuanto a la viabilidad económica, la Alternativa 1 también se destaca por tener un menor costo inicial y reducir la necesidad de inversiones continuas en mantenimiento en comparación con la Alternativa 2, que implica costos operativos y de mantenimiento constantes debido a la necesidad de mantener las estaciones de monitoreo.

El impacto ambiental de la Alternativa 1 es considerablemente más significativo, ya que proporciona una base de datos exhaustiva que puede informar y guiar intervenciones ambientales precisas y eficaces. La Alternativa 2, en cambio, se limita a proporcionar datos de las áreas específicas donde se localizan las estaciones, ofreciendo un alcance más restringido en términos de beneficios ambientales.

El impacto social de la Alternativa 1 es igualmente más favorable; al fomentar una mayor implicación y conciencia comunitaria, esta alternativa tiene el potencial de afectar más positivamente a la comunidad en su conjunto. La Alternativa 2 podría no alcanzar el mismo nivel de impacto social, ya que los beneficios están confinados a las zonas cercanas a las estaciones de monitoreo.

Desde la perspectiva de la sostenibilidad y la aceptación comunitaria, la Alternativa 1 es superior. Ofrece resultados que tienen una aplicabilidad a largo plazo y es probable que sea más bien recibida por la comunidad, debido a que implica menos intrusión física y un enfoque educativo sobre la contaminación auditiva.

Por todas estas razones, la Alternativa 1 no sólo se presenta como la opción más viable técnica y económicamente, sino que también ofrece beneficios ambientales y sociales más amplios y duraderos, haciéndola la opción preferida para abordar la contaminación auditiva en Barrancabermeja.

Así mismo, se aplica la matriz de comparación de alternativas cuya finalidad es realizar una comparación cualitativa, teniendo en cuenta los criterios de fortalezas, desafíos, eficacia, viabilidad, sostenibilidad, costo/beneficios.

**Tabla 6. Comparación Alternativas**

	<b>Alternativa uno</b>		<b>Alternativa dos</b>
	Descripción: elaboración de un estudio exhaustivo sobre las variables ambientales, específicamente la contaminación auditiva, en el área urbana del distrito de Barrancabermeja. Este estudio tiene como objetivo principal la creación de un mapa de ruido detallado. Se destaca la necesidad de un equipo interinstitucional comprometido que combine esfuerzos técnicos y administrativos para llevar a cabo esta tarea.		Descripción: la Alternativa No. 2 se enfoca en acciones concretas para garantizar el bienestar social. Implementar un enfoque integral que incluya la elaboración del estudio y la creación de estaciones de monitoreo podría maximizar los beneficios y la efectividad de las medidas tomadas. La coordinación entre estas dos alternativas puede ofrecer un enfoque equilibrado y completo para abordar la contaminación auditiva en el distrito de Barrancabermeja.
Fortalezas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporciona una comprensión profunda de la contaminación auditiva en el área urbana.</li> <li>• La colaboración interinstitucional fomenta la integración de esfuerzos y recursos.</li> <li>• El mapa de ruido resultante puede ser una herramienta valiosa para la toma de decisiones.</li> </ul>	Fortalezas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfoque proactivo para abordar directamente las zonas identificadas como críticas.</li> <li>• Permite una respuesta rápida y acciones inmediatas en situaciones de riesgo.</li> <li>• Contribuye directamente al bienestar social de las comunidades afectadas.</li> </ul>
Desafíos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puede requerir una inversión significativa en recursos humanos y financieros.</li> <li>• El tiempo necesario para completar el estudio podría ser extenso.</li> </ul>	Desafíos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La efectividad depende de la precisión del mapa de ruido inicial.</li> <li>• Requiere una inversión continua en mantenimiento y operación de estaciones de monitoreo.</li> </ul>
Eficacia	Alta. Proporcionará una comprensión detallada de las fuentes y niveles de contaminación auditiva en la ciudad, permitiendo acciones específicas.	Eficacia	Moderada a alta. La implementación de estaciones de monitoreo permitirá una respuesta rápida a situaciones críticas.
Viabilidad	Moderada. Requiere la colaboración de varias	Viabilidad	Moderada. La instalación y mantenimiento de

	<b>Alternativa uno</b>		<b>Alternativa dos</b>
	instituciones, lo que podría implicar desafíos en la coordinación y recursos.		estaciones de monitoreo pueden requerir inversiones significativas.
Sostenibilidad	Alta. La información obtenida puede ser utilizada a largo plazo para la planificación y toma de decisiones.	Sostenibilidad	Moderada. La efectividad a largo plazo dependerá de la gestión continua y el mantenimiento de las estaciones.
Costos/Beneficio	Los beneficios a largo plazo superan los costos asociados con la realización del estudio.	Costos/Beneficio	Los beneficios para la calidad de vida de las comunidades podrían justificar los costos asociados.

#### ***3.1.4.2 Selección de la alternativa de solución.***

De acuerdo con la evaluación EX – ANTE y la matriz de comparación de alternativas, la alternativa con mayor viabilidad de acuerdo con los criterios evaluados es la Alternativa 1. Realización de un estudio sobre las variables ambientales (contaminación auditiva) en el área urbana que permita la elaboración de un mapa de ruido para el distrito de Barrancabermeja.

La realización de un estudio sobre la contaminación auditiva en áreas urbanas es importante por diversas razones. En primera instancia, se relaciona el factor de salud pública, ya que la contaminación auditiva puede afectar la salud de las personas que viven en áreas urbanas, aumentando el estrés, la presión arterial, la falta de sueño, entre otros problemas de salud. Por lo tanto, es importante entender la magnitud de este problema para tomar medidas preventivas y reducir el impacto en la salud pública.

Así mismo, el ruido excesivo puede afectar la calidad de vida de las personas al interferir con sus actividades diarias, como estudiar, trabajar o dormir. Por lo tanto, es importante identificar las áreas urbanas más afectadas por la contaminación auditiva y proponer soluciones para mejorar la calidad de vida de las personas.

Este tipo de estudio es importante para la planificación urbana, debido a que es primordial identificar las fuentes de ruido y las variables ambientales que influyen en la contaminación auditiva. Los resultados del estudio pueden ayudar a los planificadores urbanos a diseñar áreas urbanas más saludables y habitables, considerando la reducción de la contaminación auditiva. Así mismo, generar en la comunidad una sensibilización sobre los efectos negativos del ruido en la salud y el bienestar, fomentando una mayor conciencia y compromiso para reducir la contaminación auditiva.

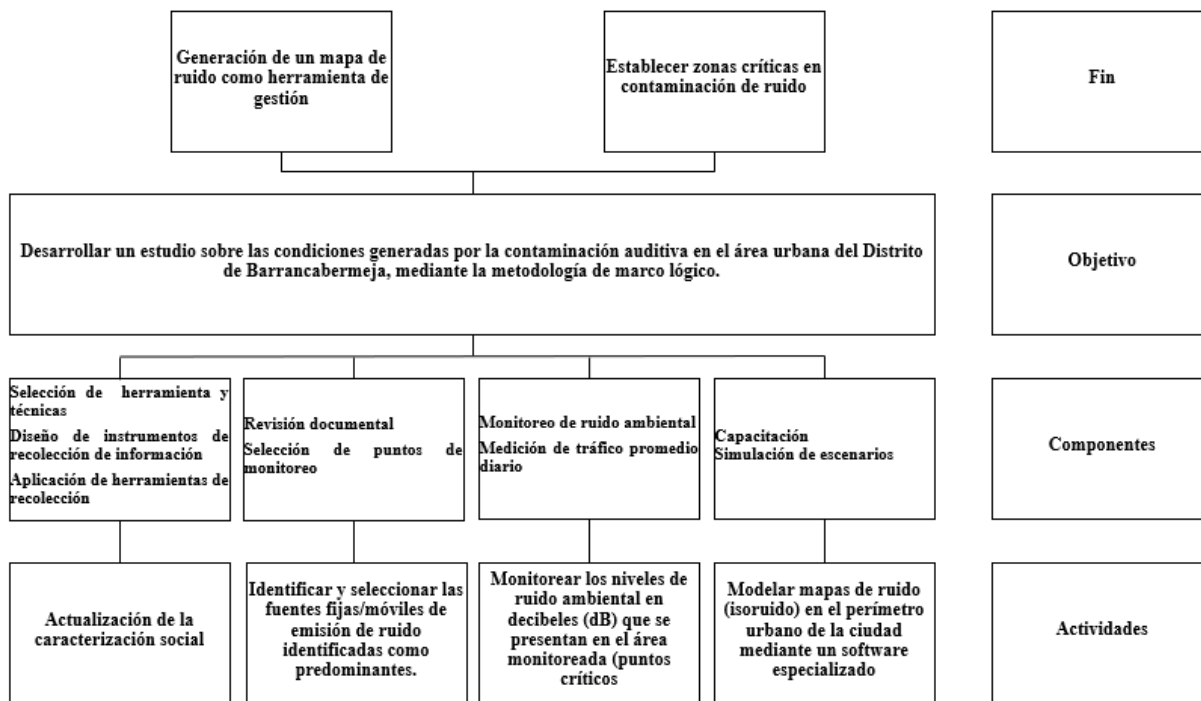
Para este estudio se espera obtener información detallada sobre la contaminación auditiva en las zonas urbanas estudiadas, lo que permitirá comprender mejor las causas de esta problemática y proponer soluciones efectivas. Algunos de los posibles resultados son:

- Identificación de las zonas urbanas más afectadas por la contaminación auditiva.
- Cuantificación del nivel de ruido en distintas zonas urbanas.
- Identificación de las fuentes de ruido presentes en cada zona urbana medida.
- Análisis de las variables ambientales que influyen en la contaminación auditiva.

### ***3.1.5 Estructura analítica***

Para la planificación y gestión de proyectos, se realiza una estructura analítica general que proporciona una visión clara de la descomposición del trabajo y facilita la asignación de recursos, la estimación de costos, la programación y el seguimiento del progreso. También, sirve como base para la creación del cronograma detallado del proyecto.

**Figura 15. Estructura Analítica**



### 3.1.6 Matriz Marco lógico

La matriz de marco lógico es una herramienta de gestión de proyectos que sirve para facilitar la planificación, ejecución y evaluación de proyectos. A continuación, se presenta la matriz de marco lógico para el proyecto de estudio de contaminación auditiva en el área urbana del distrito de Barrancabermeja, utilizando la Alternativa 1: Realización de un estudio sobre las variables ambientales que permita la elaboración de un mapa de ruido.

**Tabla 7. Matriz Marco Lógico**

Elementos del Proyecto	Resumen Narrativo	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
<b>Fin</b>	Mejorar la calidad de vida urbana y la salud pública en Barrancabermeja.	Reducción del número de quejas y problemas de salud relacionados con la contaminación auditiva en un 30% en los próximos 5 años.	Informes de salud pública y registros de quejas ambientales.	Las políticas y acciones de mitigación del ruido son implementadas efectivamente por las autoridades locales.
<b>Propósito</b>	Establecer un conocimiento detallado de la contaminación auditiva en Barrancabermeja para guiar las políticas públicas.	Compleción de un mapa de ruido detallado y un informe sobre las fuentes principales de contaminación auditiva.	Mapa de ruido finalizado y reportes de investigación aprobados por la Secretaría de Ambiente.	Continuidad política y apoyo gubernamental en temas de medio ambiente.
<b>Componentes</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Actualización de la caracterización social de línea base del proyecto.</li> <li>2. Identificación y selección de las fuentes de emisión de ruido.</li> <li>3. Monitoreo de los niveles de ruido ambiental.</li> <li>4. Modelado de mapas de ruido en el perímetro urbano.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Caracterización social actualizada.</li> <li>2. Fuentes de ruido identificadas y seleccionadas.</li> <li>3. Datos de monitoreo de ruido recopilados.</li> <li>4. Mapas de ruido modelados y publicados.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Informes de caracterización y actas de socialización.</li> <li>2. Documentación de revisión y matriz de selección de puntos de monitoreo.</li> <li>3. Informes de monitoreo de ruido.</li> <li>4. Mapas isoruido finales.</li> </ol>	<p>La comunidad local participa activamente y apoya el proyecto.</p> <p>La tecnología necesaria está disponible y es funcional.</p>

Elementos del Proyecto	Resumen Narrativo	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
<b>Actividades</b>	<b>Fase 1:</b> Socialización de inicio del proyecto con la comunidad. - Aplicación de entrevistas con los presidentes de juntas de acción comunal.		1. Actas de reuniones y entrevistas.	Recursos financieros suficientes son asignados y disponibles para cada etapa del proyecto.
	<b>Fase 2:</b> - Revisión documental. - Selección y verificación de puntos de monitoreo.	-Documento técnico 1 -Documento técnico 2 -Documento Técnico 3 Documento Técnico 4	2. Documentos de revisión y matrices de selección. 3. Informes de monitoreo.	
	<b>Fase 3:</b> - Monitoreo de ruido ambiental. - Tráfico promedio diario.		4. Software y mapas isoruido generados.	
	<b>Fase 4:</b> - Modelar mapas de ruido (isoruido) usando software especializado.			

De acuerdo con lo presentado anteriormente, se estructura una ficha donde integre de manera más detallada la información relacionada a la alternativa 1:

---

**NOMBRE DEL PROYECTO:**

Elaboración de un estudio sobre las condiciones generadas por la contaminación auditiva en el área urbana del distrito de Barrancabermeja

---

**Descripción**

Elaboración de un estudio exhaustivo sobre las variables ambientales, específicamente la contaminación auditiva, en el área urbana del distrito de Barrancabermeja. Este estudio tiene como objetivo principal la creación de un mapa de ruido detallado. Se destaca la necesidad de un equipo interinstitucional comprometido que combine esfuerzos técnicos y administrativos para llevar a cabo esta tarea.

---

**Objetivos**

**Objetivo General**

Desarrollar un estudio sobre las condiciones generadas por la contaminación auditiva en el área urbana del Distrito de Barrancabermeja, mediante la metodología de marco lógico.

**Objetivos Específicos**

- **Identificar las principales fuentes fijas y móviles de emisión de ruido en la zona de estudio para facilitar el monitoreo focalizado de los niveles de ruido ambiental.**
  - **Monitorear los niveles de ruido ambiental en decibeles (dB) que se presentan en el área de estudio (puntos críticos), mediante sonometría según lo establecido en la Resolución 0627 de 2006 del MADS para asegurar el cumplimiento de las normativas ambientales vigentes y**
-

---

**NOMBRE DEL PROYECTO:**

Elaboración de un estudio sobre las condiciones generadas por la contaminación auditiva en el área urbana del distrito de Barrancabermeja

---

**proteger la salud pública.**

- Modelar mapas de ruido (isoruido) en el perímetro urbano de la ciudad mediante un software especializado para visualizar la distribución espacial de la contaminación sonora y evaluar la trascendencia del impacto en la comunidad.
- 

**Componentes**

- Actualización de la caracterización social
  - Identificar y seleccionar las fuentes fijas/móviles de emisión de ruido identificadas como predominantes.
  - Monitorear los niveles de ruido ambiental en decibeles (dB) que se presentan en el área monitoreada (puntos críticos)
  - Modelar mapas de ruido (isoruido) en el perímetro urbano de la ciudad mediante un software especializado
- 

**Entregables**

- Para la actualización de la caracterización social se tiene previsto entregar un informe técnico que contenga la siguiente información:
  - Selección de herramientas y técnicas: Se identifican las herramientas y técnicas de recolección de información que se utilizaron, como encuestas, entrevistas, grupos focales, revisión de fuentes secundarias, entre otras.
  - Diseño de instrumentos de recolección de información: Se diseñan los instrumentos de recolección de información, teniendo en cuenta las preguntas específicas que se quieren responder.
  - Aplicación de las herramientas de recolección de información: Se deben aplicar las herramientas de recolección de información a la comunidad identificada.
  - Análisis de la información: Se debe analizar la información recolectada utilizando técnicas estadísticas y de análisis cualitativo.
  - Presentación de resultados: Se deben presentar los resultados de la caracterización social de manera clara y concisa, utilizando gráficos, tablas y otros recursos visuales (sistemas de información geográfica).
  - Interpretación de resultados: Se debe interpretar los resultados obtenidos, identificando las principales fortalezas y debilidades de la población estudiada.
  - Elaboración de conclusiones y recomendaciones: Se deben elaborar conclusiones y recomendaciones basadas en los resultados obtenidos, de esta manera establecer la revisión de puntos que podrían presentar la alteración de niveles presión sonora.

En la identificación y selección de puntos se plantea la entrega de un informe técnico que como mínimo contiene los siguientes ítems:

- Descripción metodológica para la verificación de los puntos
- Localización de los puntos de monitoreo
- Plan de trabajo en campo (días de verificación, actividades a realizar)
- Análisis de información recopilada en campo
- Matriz de selección de puntos críticos
- Evaluación y priorización de puntos
- Selección de puntos de monitoreo de ruido ambiental
- Conclusiones

---

Además del informe, se entregará los formatos de registro en campo y registro fotográficos de todas las

---

**NOMBRE DEL PROYECTO:**

Elaboración de un estudio sobre las condiciones generadas por la contaminación auditiva en el área urbana del distrito de Barrancabermeja actividades que se desarrollen.

Como entregable final para los monitoreos de los niveles de ruido ambiental en decibeles (dB) que se presentan en el área de estudio se tiene proyectado un informe técnico.

El informe técnico contendrá los siguientes ítems:

- Descripción metodológica para la medición de los puntos de monitoreo y aforo vehicular.
- Localización de los puntos de monitoreo
- Plan de trabajo en campo
- Análisis de información recopilada en campo
- Comparación de resultados con la norma
- Conclusiones

Además del informe, se entregará los formatos de registro en campo y registro fotográficos de todas las actividades que se desarrollen.

Por último, en la elaboración de mapas de ruido del área de estudio se hará entrega de los mapas digitales modelados y de un informe técnico

Los mapas digitales resultante del modelamiento son los siguientes:

- Mapa de ruido ambiental para fuentes móviles para el periodo ordinario diurno y nocturno.
- Mapa de ruido ambiental para fuentes fijas para el periodo ordinario diurno y nocturno.

El informe técnico contendrá los siguientes ítems:

- Descripción metodológica para la medición del método de modelamiento.
- Descripción de los datos de entrada al software
- Análisis de resultados
- Comparación de resultados con la norma
- Conclusiones

Población Beneficiada	
Comunidad del área de estudio	
	Actividades
Actualización de la caracterización social	
Selección de herramienta y técnicas	
Diseño de instrumentos de recolección de información	
Aplicación de herramientas de recolección	
Identificar y seleccionar las fuentes fijas/móviles de emisión de ruido identificadas como predominantes.	
Revisión documental	
Selección de puntos de monitoreo	
Monitorear los niveles de ruido ambiental en decibeles (dB)	
Monitoreo de ruido ambiental	
Medición de tráfico promedio diario	
Modelar mapas de ruido (isoruido) en el perímetro urbano de la ciudad mediante un software especializado	
Capacitación	

**NOMBRE DEL PROYECTO:**

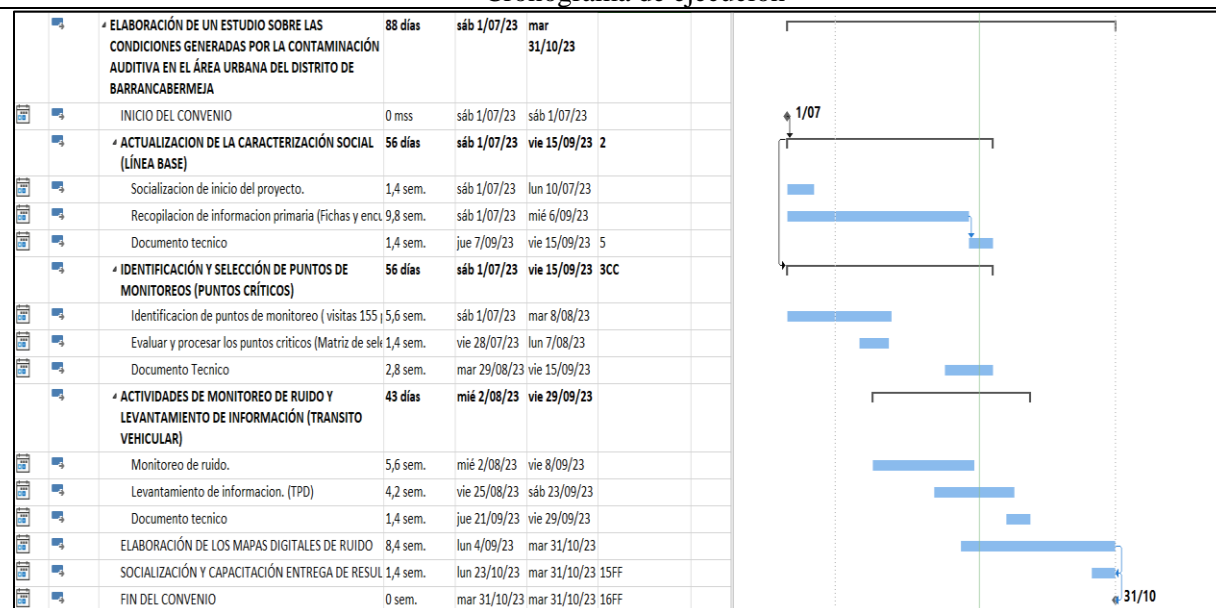
Elaboración de un estudio sobre las condiciones generadas por la contaminación auditiva en el área urbana del distrito de Barrancabermeja

Simulación de escenarios

**Mecanismos y estrategias participativas**

Socialización con las entidades interesadas, adicionalmente con la comunidad se realiza una reunión inicial de presentación del proyecto

**Cronograma de ejecución**



**Recursos**

**Recursos necesarios**

**Costo aproximado**

**Recurso Humano**

**VALOR TOTAL PROYECTO \$ 263.098.753**

- Director del Proyecto
- Profesional Temático
- Profesional Temático de supervisión
- Profesional de Soporte Técnico
- Profesional Social
- Profesionales del área de ingeniería o ciencias ambientales, ciencias biológicas, ciencias sociales o de la tierra o afines.
- Apoyo operativo

**Insumos:**

- Papelería
- Refrigerios
- Transporte
- Auditorios
- Equipos de geoposicionamiento
- Equipos de computo
- Software especializado

---

**NOMBRE DEL PROYECTO:**

Elaboración de un estudio sobre las condiciones generadas por la contaminación auditiva en el área urbana del distrito de Barrancabermeja

---

---

**3.2 Metodología en fases**

A continuación, se muestran las cuatro fases en las que desarrolló el presente proyecto para su correcta ejecución.

**3.2.1 Fase 1 Realizar una actualización de la caracterización social de línea base del proyecto**

Para llevar a cabo esta fase se realizaron tres actividades en paralelo, las cuales fueron: La metodología para la actualización de la línea base socioeconómica parte de una caracterización general distrital, realizada a partir de información secundaria cuyas fuentes principales fueron datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE-, Departamento Nacional de Planeación -DNP- y POT del distrito, entre otros.

**3.2.1.1 Selección de herramientas técnicas.** El análisis general permite conocer las características de dimensiones como la demografía, economía y servicios públicos tanto a nivel distrital, como de los barrios caracterizados, con el objetivo de contar con información contextual y datos específicos de la realidad comunitaria.

Los instrumentos aplicados no pretenden tener una representatividad estadística, pues tal meta excede los límites de la presente investigación. Tiene como fin mostrar el trasfondo social sobre el que se presentan problemáticas referentes al ruido en el distrito de Barrancabermeja, y la aplicación de los instrumentos básicos.

Luego de conocer las generalidades actuales del distrito, se realizó la caracterización detallada a nivel barrial, la cual se llevó a cabo con base en información primaria, recolectada a través de dos instrumentos básicos.

### ***3.2.1.2 Diseño de instrumentos de recolección de información.***

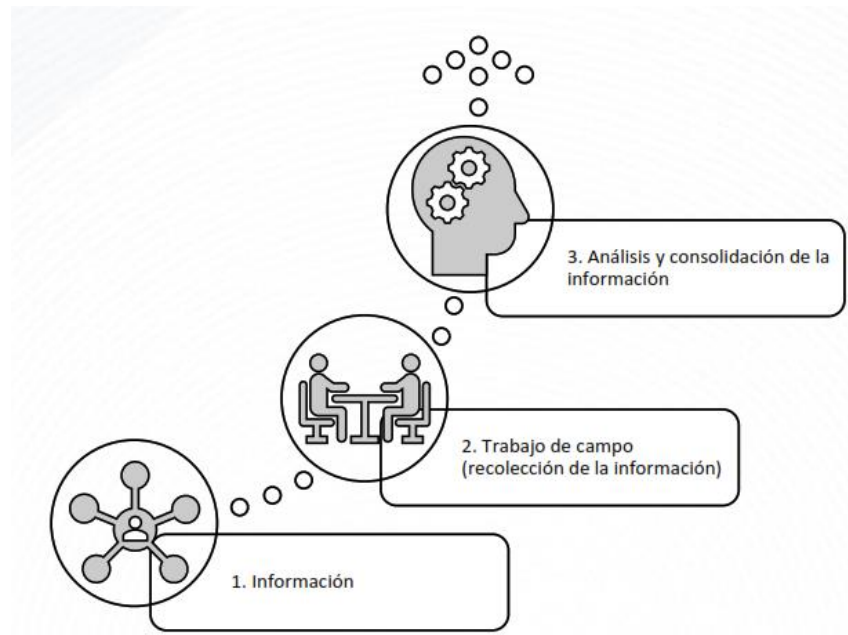
- Ficha socioeconómica Apéndice 1
- Encuesta de percepción de ruido en los barrios

La aplicación se realizó en tres etapas que se identifican a continuación:

La aplicación de las herramientas de recolección de información se llevó a cabo con representantes de 38 barrios de las comunas del distrito, tal como se presenta a continuación.

### ***3.2.1.3 Aplicación de las Herramientas de Recolección de la Información.***

Figura 16. Metodología para la actualización de la línea base socioeconómica

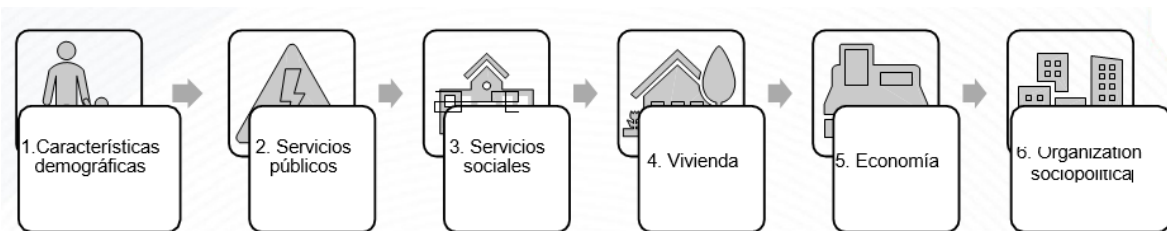


Adaptada del POT, Instituto Universitario de la Paz

- *Información:* se logró contacto con líderes comunitarios para acordar una fecha y hora para la realización de la encuesta.
- *Trabajo de campo (recolección de la información):* en el momento acordado, los profesionales se comunicaron con los líderes comunitarios y realizaron la recolección de la información a través de la ficha de caracterización, la cual consistió en un instrumento tipo encuesta con información detallada respecto a las características más relevantes del barrio.
- *Análisis y consolidación de la información:* con ayuda de instrumentos de análisis de información, se consolidó la información y se analizó desde la perspectiva del barrio y la comuna, teniendo en cuenta la división territorial del distrito de Barrancabermeja.

La información a nivel barrial se dividió en seis grandes ítems, a saber:

**Figura 17.** Metodología para el análisis barrial



Adaptada del POT, Instituto Universitario de la Paz.

Para la aplicación de la encuesta de ruido, se realizó el diligenciamiento de un formulario a través de las herramientas de Google, lo cual permitió contar con un procesamiento inmediato de resultados.

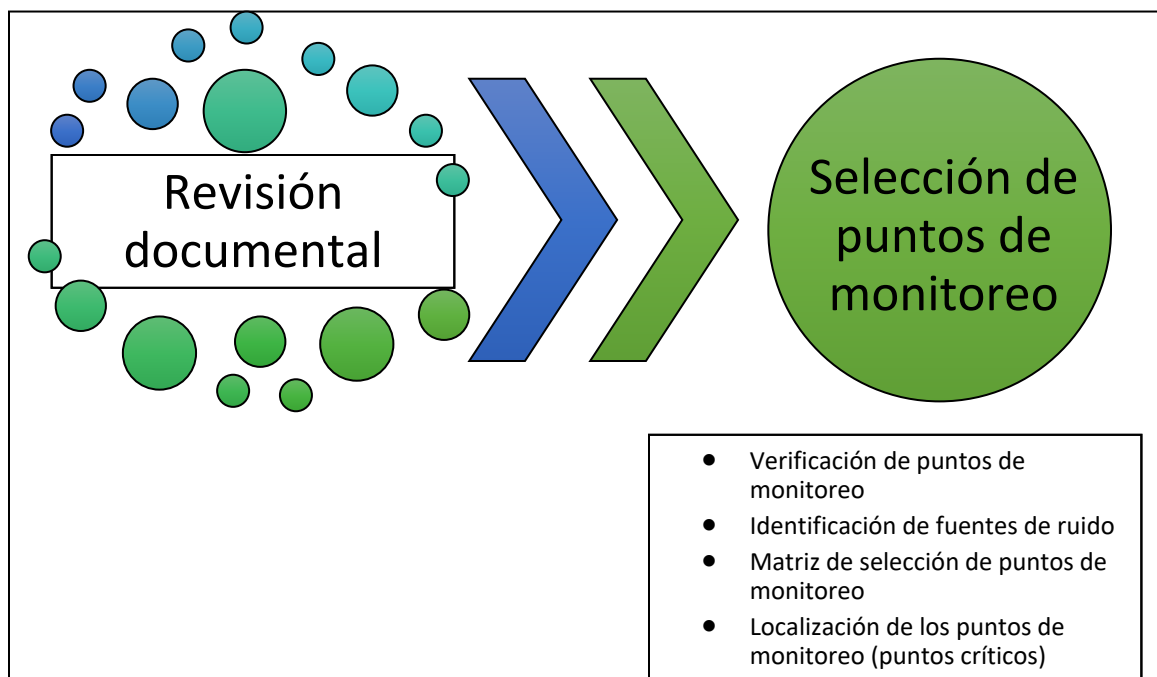
De esta forma, el documento se dividió en cuatro secciones. Primero, se presentó una caracterización general del distrito; presentación de los resultados de la encuesta

socioeconómica, aplicada a líderes de barrios de las siete comunas que componen la zona urbana del distrito; en tercer lugar, se presentaron los principales resultados de la encuesta de ruido aplicada; por último, se exponen conclusiones y recomendaciones generales, producto del análisis transversal de los diferentes instrumentos e información consultada.

### ***3.2.2 Fase 2 Identificar y seleccionar las fuentes fijas/móviles de emisión de ruido identificadas como predominantes.***

La metodología para la identificación y selección de puntos de monitoreo se llevó a cabo siguiendo los lineamientos establecidos en la Resolución 0627 del 2006 emitida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, así como las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en temas de ruido. A continuación, se detalla el proceso utilizado en esta etapa del estudio:

**Figura 18.** Metodología para la identificación y selección de puntos de monitoreo



Se llevó a cabo una revisión documental utilizando un análisis bibliométrico con el propósito de identificar de manera precisa la literatura relevante en relación con la medición del ruido, la elaboración de mapas de ruido y las consecuencias fundamentales de un incremento en los niveles de presión sonora.

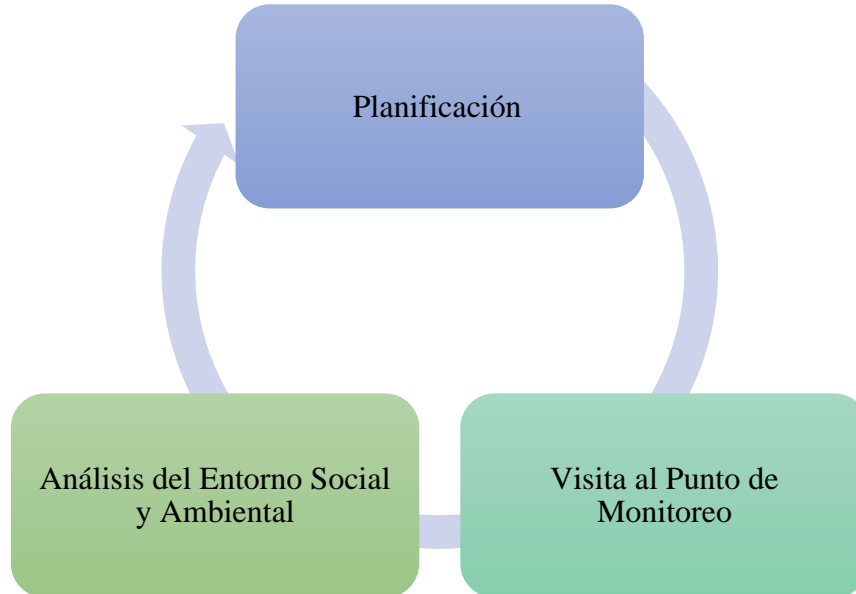
#### ***3.2.2.1 Revisión documental.***

El análisis bibliométrico se realizó mediante la utilización de un motor de búsqueda en una base de datos. Este enfoque se adopta con el objetivo de garantizar la disponibilidad de información secundaria que sea confiable y precisa.

#### ***3.2.2.2 Selección y verificación de puntos de monitoreo.***

La verificación de puntos de monitoreo de ruido ambiental propuestos es una parte esencial para garantizar la precisión y la representatividad de los datos recopilados.

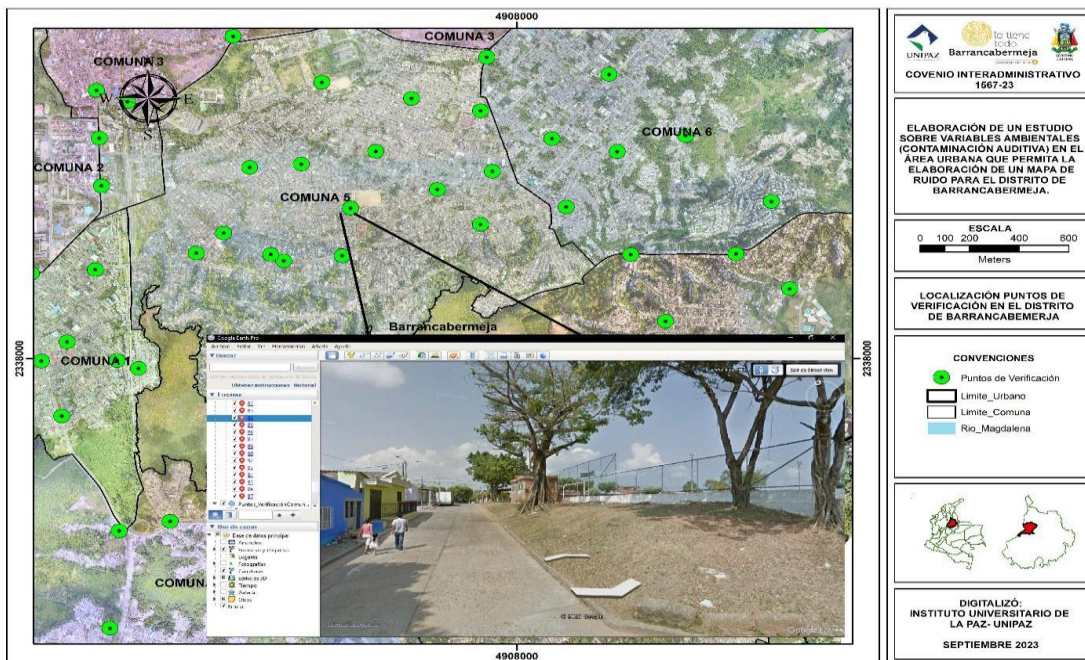
A continuación, se presenta la metodología para llevar a cabo esta verificación en campo de manera efectiva:

**Figura 19.** Metodología para la verificación de puntos de monitoreo

*Planificación:* en la fase inicial del proceso de verificación de puntos de monitoreo de ruido ambiental propuestos, se lleva a cabo una etapa crucial de planificación. Esta se centra en preparar la verificación de los 150 puntos previamente identificados, garantizando un enfoque sistemático y eficiente. A continuación, se describe detalladamente esta fase de la metodología:

Identificación de puntos de verificación mediante Sistemas de Información Geográfica (SIG): se recurre a herramientas avanzadas de SIG, como ortofotos del Distrito e imágenes satelitales. Estos recursos proporcionan una visión detallada y actualizada de la geografía y la disposición de los puntos de monitoreo. A través del análisis de estas fuentes de datos geoespaciales, se identifica con precisión la ubicación de los puntos en el terreno y se evalúa su accesibilidad (ver Figura 20).

**Figura 20.** Identificación de puntos de verificación mediante sistemas de información geográfica.



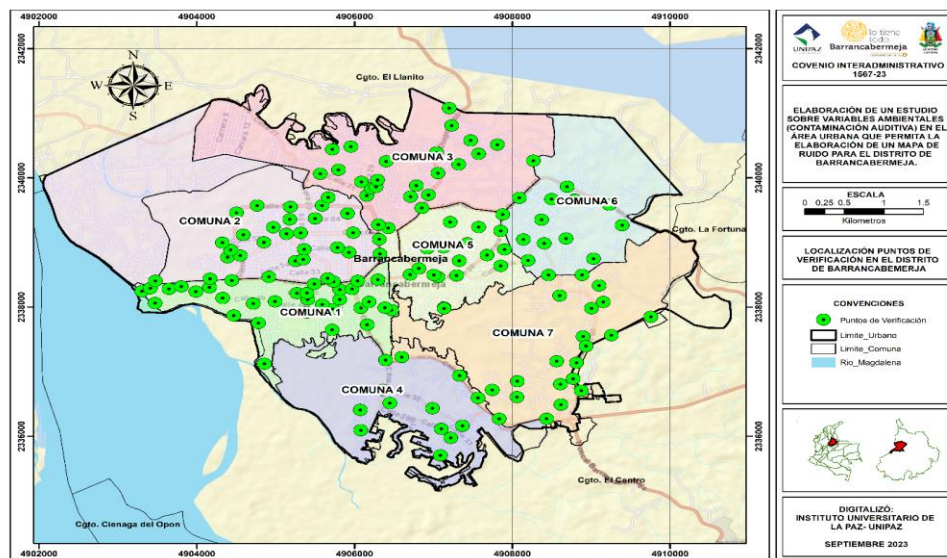
En el proceso de verificación de los puntos de monitoreo de ruido ambiental, se establece como línea base el estudio previamente realizado por la Corporación Autónoma de Santander – CAS en virtud del Contrato de Consultoría No 4-00440 de 2012, titulado "elaboración del mapa de ruido como apoyo a los proyectos de prevención y control de la contaminación atmosférica en la jurisdicción de la CAS y a los comités locales de atención y prevención de desastres". En este estudio, se desarrollaron 125 puntos de monitoreo, los cuales se ajustaban a la dinámica social y ambiental de la zona, así como a los requisitos de la malla de ruido.

Una vez identificados y localizados los 125 puntos de monitoreo, se procedió a superponerlos en la ortofotografía del Distrito correspondiente al año 2018, suministrada por la Secretaría de Medio Ambiente. Este procedimiento tenía como objetivo realizar una comparación multitemporal que permitiera detectar las áreas de expansión adicionales con

respecto a la situación en 2012. Como resultado de este análisis, se determinó la necesidad de establecer 25 nuevos puntos de verificación para abarcar de manera integral toda el área urbana del Distrito.

Como resultado final de este proceso, se obtuvieron un total de 150 puntos de verificación, que se encuentran debidamente identificados (ver Figura 21).

**Figura 21.** Localización de puntos de verificación mediante sistemas de información geográfica.



Con el objetivo de asegurar la recopilación de datos estandarizada y coherente durante las visitas en campo, se elaboraron formatos específicos. Estos formatos contienen campos relevantes que deben completarse durante la inspección en terreno, abarcando información como coordenadas geográficas, condiciones ambientales, características del entorno y cualquier otro dato pertinente para la verificación.

En la figura 22 se identifica el formato PV-01 el cual fue diseñado para la toma de datos y registro de puntos de verificación.

**Figura 22.** Formato PV-01 Verificación de puntos de monitoreo de ruido

		<b>VERIFICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO DE RUIDO</b>				CÓDIGO	PV-01		
PROYECTO		ELABORACIÓN DE UN ESTUDIO SOBRE LAS VARIABLES AMBIENTALES (CONTAMINACIÓN AUDITIVA) EN EL ÁREA URBANA QUE PERMITA LA ELABORACIÓN DE UN MAPA DE RUIDO PARA EL DISTRITO DE BARRANCABERMEJA.							
DILIGENCIADO POR		Eduard Orozco Pérez		APROBADO POR		Sergio Rodríguez Arrieta			
<b>INSTRUCCIONES DE INSPECCIÓN</b>									
Para la verificación de puntos de monitoreo de ruido se establecen 6 criterios de selección distribuidos porcentualmente por su relevancia en la definición de punto crítico. - <b>Sensibilidad (S):</b> Zonas sensibles que requieran atención especial (Hospitales, escuelas, residencia, etc) - <b>Fuentes de ruido (FR)</b> Relación de fuentes de generación representativas (zonas industriales, comerciales, bares, etc) - <b>Variabilidad temporal (VT):</b> Variación de ruido significativa con respecto al tiempo ( Zonas deportivas, eventos, etc) - <b>Entorno físico (EF):</b> Características físicas particulares que afecten la propagación del ruido( Barreras naturales, topografía, etc) - <b>Entorno Social (ES):</b> Zonas con conflicto por incidencias de altas presiones sonoras - <b>Necesidad de datos (ND):</b> Zonas donde la obtención de la data puede ser de difícil acceso o incidencia de conflictos sociales									
<b>CRITERIOS DE VERIFICACIÓN</b>									
ID	COORDENADAS	S (20)	FR (30)	VT (10)	EF (10)	ES (15)	ND (15)	TOTAL	OBSERVACIONES

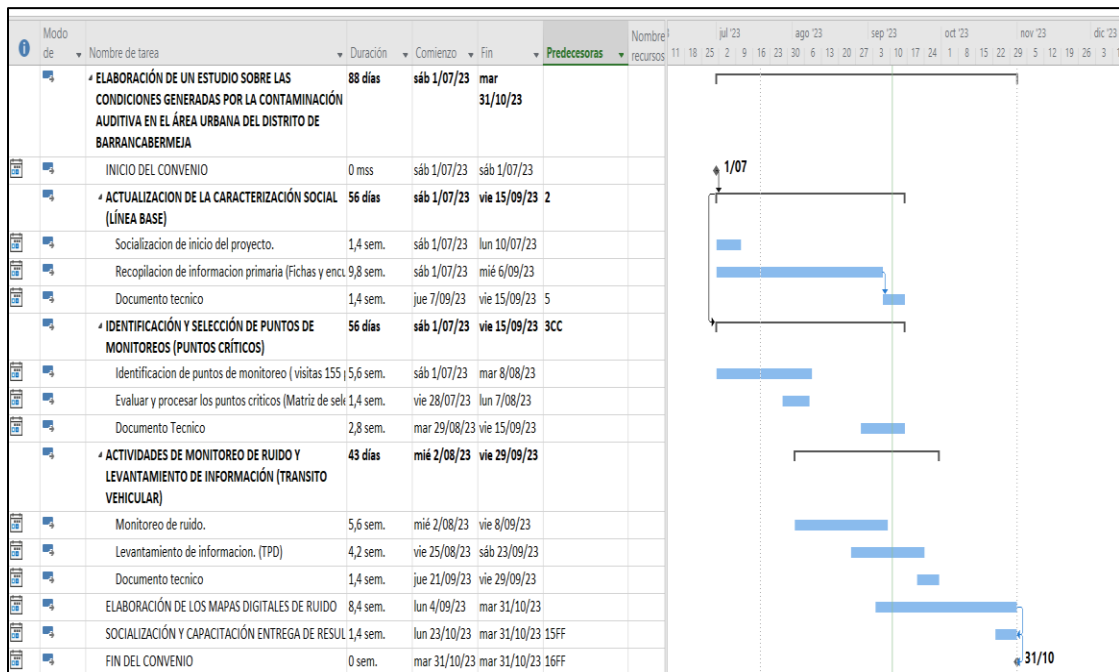
El formato previamente diseñado tiene el propósito de recopilar información primaria de manera precisa y exacta. Además, cuenta con un campo de observaciones destinado a extraer información relevante en los aspectos sociales y ambientales en cada punto de verificación.

*Preparación Logística:* Además de la recopilación de datos, se planificó la logística necesaria para realizar las visitas a los puntos de monitoreo. Esto implicó la asignación de recursos humanos y materiales, la programación de fechas y horarios de visitas, la identificación

de rutas óptimas para el desplazamiento y la consideración de cualquier requisito especial para el acceso a ciertos puntos.

Con el propósito de facilitar la programación de fechas y horarios de las visitas a los puntos de monitoreo, se ha elaborado un cronograma general del proyecto mediante el uso de la herramienta Project. Este enfoque estratégico garantiza una organización efectiva y el cumplimiento de las actividades dentro de los plazos establecidos. La utilización de Project permite una gestión eficiente del tiempo y recursos, lo que es esencial para llevar a cabo el proceso de verificación de manera ordenada y sin retrasos significativos. Este cronograma general se convirtió en una herramienta fundamental para el éxito del proyecto, asegurando que todas las etapas se ejecuten de manera coordinada y con una clara estructura temporal.

**Figura 23.** Cronograma de actividades

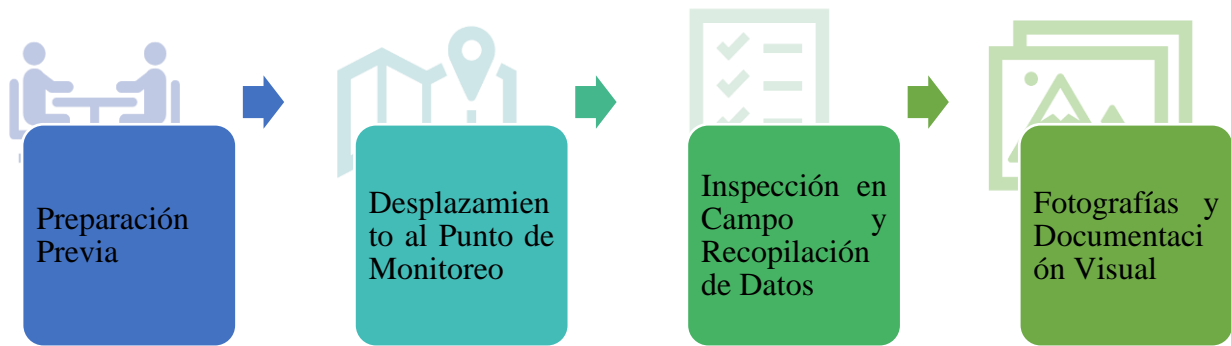


*Preparación de Herramientas:* Se debe asegurar la disponibilidad de los equipos necesarios para realizar la actividad como son los GPS, cámara fotográfica, puntos de ubicación, entre otros.

**Tabla 8.** *Equipos o herramientas*

<b>Equipo</b>	<b>Descripción</b>
GPS (Sistema de Posicionamiento Global)	El Sistema de Posicionamiento Global, conocido como GPS, es un sistema de navegación por satélite que permite determinar la posición geográfica precisa de un receptor en cualquier lugar de la Tierra. El GPS consta de una constelación de satélites que orbitan alrededor de la Tierra y emiten señales de radio. Estas señales son captadas por receptores GPS, que calculan su posición en función del tiempo que tarda en recibir las señales de varios satélites. Este dispositivo permite tomar las coordenadas exactas de los sitios de verificación de puntos de monitoreo.
Cámara fotográfica	Una cámara fotográfica es un dispositivo electrónico que reflejan imágenes fijas o videos mediante la captura de la luz en un sensor de imagen. Este dispositivo permite tener las fotografías de cada sitio o punto de verificación.
Avenza	Avenza Maps es una aplicación de mapeo que permite a los usuarios utilizar mapas geográficos en dispositivos móviles. Su funcionalidad se centra en la visualización de mapas en formato digital y la posibilidad de realizar anotaciones y mediciones en ellos. Esta aplicación es de suma importancia ya que permite visitar los puntos de verificación sin necesidad que esté conectado a internet y permite georreferenciar las fotografías.

Visita al Punto de Verificación: Para esta fase, se identifica cinco actividades para asegurar su desarrollo oportuno y exitoso. En la figura 24 se visualiza la ruta metodológica para la visita al punto de verificación.

**Figura 24.** Procedimiento para la visita al punto de monitoreo

*Preparación previa:* durante la preparación previa a las visitas de verificación en campo, se llevó a cabo un proceso exhaustivo que involucró la revisión de la documentación de planificación, que incluyó la revisión de mapas, ortofotos y formatos de recopilación de datos.

Además, se garantizó que todo el equipo necesario, incluyendo dispositivos GPS, estuviera en óptimas condiciones de funcionamiento. Así mismo, se verificó la disponibilidad de los recursos humanos y logísticos esenciales para realizar las visitas de manera eficaz y dentro de los plazos previstos. Este proceso de preparación se sentó las bases para una verificación exitosa de los puntos de monitoreo en campo.

*Desplazamiento al punto de verificación:* Se siguió el cronograma de visitas previamente establecido en la planificación para determinar el orden de visita de los puntos de monitoreo. Durante el desplazamiento hacia cada punto, se siguió rutas predefinidas siempre que fuera posible, considerando cuidadosamente las consideraciones de seguridad en el trayecto. Este enfoque garantizó una secuencia lógica y segura para la visita a cada ubicación de verificación.

*Inspección en campo y recopilación de datos:* En la metodología de verificación de puntos de monitoreo, al llegar a cada punto de verificación, se efectuaron una serie de pasos esenciales. En primer lugar, se registraron las coordenadas geográficas exactas utilizando dispositivos GPS, lo que permitió una geolocalización precisa de cada ubicación verificada.

Además, se procedió a una evaluación detallada de las condiciones ambientales que rodeaban cada punto de monitoreo. Esto implicó la consideración de elementos como la vegetación circundante, la proximidad de posibles fuentes de ruido y otros factores que pudieran influir en la posterior priorización de dichos puntos en la matriz de selección. Esta evaluación ambiental se realizó con el objetivo de recopilar datos relevantes para la toma de decisiones informadas.

Por último, se observó el entorno social en cada ubicación verificada, se identificó la presencia de comunidades, viviendas u otras estructuras cercanas, y se tomaron notas detalladas de cualquier aspecto relevante. Estos datos sobre el entorno social se consideraron valiosos para el análisis posterior de la verificación y contribuyeron a una comprensión más completa de la dinámica en cada ubicación.

En conjunto, estos pasos de verificación proporcionaron una base sólida para la toma de decisiones relacionadas con la priorización y la inclusión de puntos de monitoreo en la matriz de selección, lo que contribuyó a la efectividad y precisión de la metodología de verificación de puntos de monitoreo.

*Fotografías y digitalización de la información:* Esta actividad final tiene como objetivo fundamental recopilar los respaldos esenciales, que incluyen registros fotográficos tanto del punto de verificación como del entorno social y ambiental, así como la documentación de los aspectos destacados en el área.

Posteriormente, toda esta información se registra y digitaliza en el Formato PV-01 Verificación de puntos de monitoreo de ruido.

*Análisis del Entorno Social y Ambiental:* Durante las visitas a los puntos de verificación, se levantó una evaluación del entorno con el objetivo de influir en la selección y priorización de los puntos de monitoreo.

En el análisis del entorno social, se prestó especial atención a los puntos de verificación ubicados en zonas sensibles, como hospitales, escuelas, residencias y áreas de recreación, dado que el exceso de ruido podría afectar la salud y el bienestar de quienes frecuentan estos lugares. Además, se identificaron las características sociales de la zona y se recopiló información de los habitantes para determinar las áreas con una alta incidencia de presión sonora.

En cuanto al análisis del entorno ambiental, se consideraron las áreas de importancia ecológica, como cuerpos de agua y sus respectivas rondas hídricas, zonas de conservación prioritaria y Distritos Regionales de Manejo Integrado (DRMI), entre otras áreas identificadas mediante cartografía oficial del Distrito y observaciones en campo. Se prestaron particular atención a las características físicas singulares que pudieran influir en la propagación del sonido, como la presencia de barreras acústicas naturales o artificiales, como colinas, muros o edificios.

Además, se estableció contacto con los residentes locales, lo que permitió obtener información valiosa sobre las actividades y eventos que podrían influir en los niveles de ruido en el área. Las perspectivas de la comunidad desempeñaron un papel esencial en la evaluación integral.

Durante las inspecciones de campo, se identificaron y registraron cuidadosamente las fuentes de ruido cercanas a los puntos de verificación. Esto incluyó la detección de carreteras con

tráfico intenso, zonas industriales, áreas de construcción activa, parques recreativos y otros lugares que potencialmente pudieran generar niveles significativos de ruido.

**3.2.2.2.1 Identificación de fuentes de ruido.** Con el objetivo de obtener una comprensión integral de la problemática de ruido en el entorno urbano del Distrito de Barrancabermeja, se hizo un proceso de identificación y georreferenciación de las fuentes de emisión más significativas. Este enfoque abarcó tanto las fuentes fijas, entre las que se incluyeron instalaciones industriales, centrales de generación de energía, establecimientos comerciales y locales de ocio nocturno como bares y discotecas, así como las fuentes móviles, que son las vías de tráfico intenso, aeropuertos y nodos de transporte público.

Este proceso de identificación se sustentó en datos provenientes de diversas entidades locales, lo que garantizó la precisión y la relevancia de la información recopilada. Además, para validar y enriquecer aún más estos datos, se realizaron visitas de campo que permitieron corroborar la presencia de las fuentes identificadas y detectar posibles fuentes adicionales que no se tenían contempladas, las cuales fueron georreferenciadas y posteriormente procesadas mediante sistemas de información geográfica.

Este mapeo de fuentes de emisión de ruido no solo sienta las bases para una comprensión precisa de la distribución y el impacto del ruido en el área urbana, sino que también servirá como insumo primordial para el software de modelamiento SoundPlan. Al proporcionar datos de entrada fundamentados y fiables, se dotará al software de la información esencial que necesita para generar modelos precisos y representativos de la realidad sonora, lo que a su vez respaldará la toma de decisiones informada en la mitigación y control de la contaminación acústica en el Distrito.

**3.2.2.2 Matriz de selección puntos de monitoreo.** La matriz de selección se constituye como una herramienta esencial que facilita la identificación y evaluación de los puntos de monitoreo. Su objetivo primordial consiste en llevar un análisis detallado de cada punto de verificación, logrando este propósito a través de la aplicación de criterios de selección que permiten su clasificación. Esto, a su vez, posibilita la determinación de la importancia relativa de cada uno de estos puntos.

A continuación, se presentan los criterios de evaluación y la metodología del proceso de selección de los puntos de monitoreo a ejecutar.

*Definición de criterios de selección:* Se establecieron criterios específicos para la selección de los puntos de monitoreo, considerando factores relevantes para la contaminación auditiva. Entre estos criterios se incluyeron la proximidad a fuentes de ruido identificadas, la densidad poblacional, la presencia de zonas sensibles como hospitales, escuelas o parques, y la representatividad geográfica de distintas áreas urbanas. Además, se garantizó que los puntos seleccionados abarcaran una muestra significativa de situaciones sonoras representativas del distrito.

En la Tabla 6 se presentan los criterios de selección que pueden ser útiles para la selección de punto de monitoreo de ruido ambiental críticos para el presente proyecto:

**Tabla 9.** *Criterios de selección de puntos de monitoreo*

<b>Tabla Criterio</b>	<b>Descripción</b>	<b>% Selección</b>
Zonas sensibles	Los puntos de monitoreo críticos deben seleccionarse en áreas donde se encuentran zonas sensibles, como hospitales, escuelas, residencias, parques y otras áreas de recreación. Estas áreas requieren una atención especial ya que el ruido excesivo puede afectar la salud	20

<b>Tabla Criterio</b>	<b>Descripción</b>	<b>% Selección</b>
	y el bienestar de las personas que las frecuentan.	
Fuentes de ruido	Los puntos de monitoreo críticos deben seleccionarse cerca de las fuentes de ruido más importantes, como carreteras, aeropuertos, estaciones de tren, fábricas y otros lugares ruidosos. Esto permitirá medir con precisión los niveles de ruido en estas áreas y evaluar la efectividad de las medidas de control de ruido	30
Variabilidad temporal	Los puntos de monitoreo críticos deben seleccionarse en áreas donde se espera una variabilidad temporal significativa en los niveles de ruido, como áreas cercanas a eventos deportivos, conciertos y otros eventos públicos. Esto permitirá evaluar la efectividad de las medidas de control de ruido en situaciones de alta variabilidad temporal.	10
Características físicas del entorno	Los puntos de monitoreo críticos deben seleccionarse en áreas que presenten características físicas particulares que pueden afectar la propagación del sonido, como áreas con barreras acústicas naturales o artificiales, tales como colinas, paredes o edificios.	10
Características sociales	Se analizarán las características sociales de la zona y se recopilara información de los habitantes para establecer las zonas de alta incidencia de presión sonora.	15
Necesidades de datos	Los puntos de monitoreo críticos deben seleccionarse de tal manera que se recojan los datos necesarios para cumplir con los objetivos del monitoreo. Por ejemplo, si el objetivo del monitoreo es evaluar la exposición al ruido durante el día y la noche, se deben seleccionar puntos de monitoreo que cubran ambos períodos.	15

*Evaluación del entorno social y ambiental:* Se realizó un análisis del entorno social y ambiental en cada punto de verificación que fueron visitados. Durante este proceso, se consideraron una serie de factores clave que podrían influir en los niveles de ruido registrados, con el fin de obtener una evaluación completa y precisa.

Entre los aspectos evaluados se incluyeron elementos como las actividades humanas presentes en el entorno circundante, el tipo de tráfico que transita por la zona, la presencia de instalaciones industriales y comerciales, y cualquier otro factor que pudiera contribuir a la generación de ruido en el área. Es fundamental comprender la dinámica de estas actividades para tener en cuenta su posible contribución a la contaminación acústica.

Para ello se tuvieron en cuenta áreas donde se encuentran zonas sensibles a nivel socioeconómicos como son hospitales, escuelas, residencias, parques y recreación. Estas áreas requieren una atención especial ya que el ruido excesivo puede afectar la salud y el bienestar de las personas que las frecuentan.

Desde un punto de vista ambiental, se enfocó en identificar y evaluar áreas de especial relevancia ambiental, como zonas protegidas, cuerpos de agua, zonas de ronda hídrica y áreas bajo protección específica. Reconociendo la importancia de preservar estos entornos, se consideró su relación con los niveles de ruido para garantizar la conservación de su integridad.

Por último, se hizo un análisis de las características físicas particulares de cada ubicación, con un enfoque en los elementos que podrían influir en la propagación del sonido. Esto involucró la identificación de barreras acústicas naturales o artificiales, como colinas, paredes o edificios, que podrían afectar: cómo el ruido se propaga en el área y potencialmente atenúa o amplifica sus efectos.

En conjunto, este análisis holístico del entorno social, económico, ambiental y físico en cada punto de verificación es esencial para obtener una comprensión completa de los factores que contribuyen a los niveles de ruido medidos y para respaldar la formulación de estrategias efectivas de mitigación y control de la contaminación acústica.

*Definición preliminar de puntos de monitoreo:* Con base en la información recopilada y el análisis del entorno acústico, se realizó una selección final de los puntos de monitoreo (puntos críticos) que representaban adecuadamente las diferentes condiciones de ruido en el área urbana de Barrancabermeja. Estos puntos fueron aquellos con mayor relevancia y representatividad para el estudio, para esto se aplicó la matriz de selección de acuerdo con lo observado en campo y a lo dispuesto en el subtítulo de definición de criterios de selección.

*Validación de la selección:* La selección final de los puntos críticos fue validada por expertos en el campo de la contaminación auditiva y el monitoreo de ruido. Se realizaron reuniones de revisión y se tomaron en cuenta las sugerencias y observaciones de los expertos para asegurar la idoneidad de los puntos seleccionados.

Con esta metodología rigurosa y basada en estándares reconocidos, se logró identificar y seleccionar de manera objetiva los puntos de monitoreo necesarios para ejecutar el estudio sobre las variables ambientales, específicamente la contaminación auditiva, en el área urbana del Distrito de Barrancabermeja. Estos puntos críticos servirán como referencia clave para el desarrollo del mapa de ruido y la posterior toma de decisiones en la gestión del ruido ambiental en el distrito.

**3.2.2.2.3 Localización de monitoreo.** Una vez definidos los criterios de selección, se procedió a la localización precisa de los puntos de monitoreo en el área urbana de Barrancabermeja. Se utilizó un sistema de coordenadas geográficas y se generaron mapas que mostraban la distribución espacial de los puntos seleccionados

***3.2.3 Fase 3 Monitorear los niveles de ruido ambiental en decibeles (dB) que se presentan en el área monitoreada (puntos críticos), mediante sonometría según lo establecido en la Resolución 0627 de 2006 del MADS.***

***3.2.3.1 Monitoreo ruido ambiental.*** En el proceso de desarrollo metodológico para la medición del ruido ambiental, se ha considerado lo establecido en la Resolución 0627 del 7 de abril de 2006 emitida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial hoy Ministerio de

Ambiente y Desarrollo Sostenible, junto con las directrices contenidas en su Apéndice 2 que abordan el procedimiento de medición del ruido ambiental. A continuación, se describe a mayor detalle el proceso metodológico."

**3.2.3.1.1 Criterios importantes.** Antes de iniciar el proceso de medición o la toma de muestras en los puntos de monitoreo ambiental, es fundamental tener en cuenta las siguientes disposiciones generales. Estas son cruciales para establecer criterios esenciales que aseguren la confiabilidad de los datos recopilados.

Los criterios significativos abarcan aspectos como la programación de horarios e intervalos para llevar a cabo mediciones adecuadas, la utilización de equipos apropiados, el cumplimiento de condiciones técnicas específicas, la consideración de factores meteorológicos, la determinación de distancias recomendadas con respecto a fachadas y la identificación de la malla de monitoreo de ruido.

#### *Horario de Medición*

Para efectos de aplicación de la resolución se establecen los siguientes horarios, los cuales están divididos en 14 horas para la jornada diurna y 10 horas para la nocturna:

**Tabla 10.** *Horario de medición*

<b>J ORNADA</b>	<b>INTERVALO DE TIEMPO</b>
D iurno	de las 7:01 a las 21:00 horas.
N octurno	de las 21:01 a las 7:00 horas.

Tomado de Resolución 0627 del 7 de abril de 2006 emitida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

*Intervalo de Tiempo:* Para la evaluación de los niveles de presión sonora continuo equivalente ponderado A, conocidos como -LAeq,T -, se han establecido intervalos de referencia específicos: catorce horas para el período diurno y diez horas para el período nocturno. Estos intervalos permiten la obtención de dos valores independientes: LAeq,d, correspondiente al período diurno, y LAeq,n, relacionado con el período nocturno. Para llevar a cabo la medición de ruido en estos intervalos de referencia, se debe aplicar la metodología de medición del intervalo de tiempo unitario (por hora) como se detalla en el Artículo 5 de la Resolución 0627 de 2006.

Además, es importante tener en cuenta las recomendaciones proporcionadas en el Apéndice 3 que establece lo siguiente: cada medición con la distribución efectuada en los quince minutos, según se estipula en el Artículo 5 de esta resolución, debe constar de cinco mediciones parciales distribuidas en tiempos iguales, cada una de las cuales debe tener una posición orientada del micrófono, así: Norte, Sur, Este, Oeste y Vertical hacia arriba.

*Estándares máximos permisibles de niveles de ruido ambiental:* El propósito de este documento es realizar una comparación entre los resultados obtenidos en el monitoreo de ruido ambiental y los parámetros definidos en la Resolución 0627 de 2006, que establece las normas nacionales para la emisión de ruido ambiental., se resumen los límites máximos permitidos para su emisión, expresados en niveles de ruido en decibelios ponderados dB(A).

**Tabla 11.** *Estándares máximos permisibles de niveles de ruido ambiental según la resolución 627 de 2006.*

Sector	Subsector	Estándares máximos permisibles de niveles de ruido
--------	-----------	--

		ambiental en dB(A)	
		Día	Noche
Sector A. Tranquilidad y Silencio	Hospitales, bibliotecas, guarderías, sanatorios, hogares geriátricos.	55	45
Sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado	Zonas residenciales o exclusivamente Destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes. Universidades, colegios, escuelas, centros de estudio e investigación Parques en zonas urbanas diferentes a los parques mecánicos al aire libre	65	50
Sector C. Ruido Intermedio Restringido	Zonas con usos permitidos industriales, como industrias en general, zonas portuarias, parques industriales, zonas francas.	75	70
	Zonas con usos permitidos comerciales, como centros comerciales, almacenes, locales o instalaciones de tipo comercial, talleres de mecánica automotriz e industrial, centros deportivos y recreativos, gimnasios, restaurantes, bares, tabernas, discotecas, bingos, casinos.	70	55
	Zonas con usos permitidos de oficinas. Zonas con usos institucionales.	65	50
	Zonas con otros usos relacionados, como parques mecánicos al aire libre, áreas destinadas a espectáculos públicos al aire libre, vías troncales, autopistas, vías arterias, vías principales.	80	70
Sector D. Zona Suburbana o Rural de Tranquilidad y Ruido Moderado	Residencial suburbana. Rural habitada destinada a explotación agropecuaria. Zonas de Recreación y descanso, como parques y reservas naturales.	55	45

Adaptado de Resolución 0627 del 7 de abril de 2006 emitida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

*Equipos de medida:* La selección de equipos de medida se debe hacer de manera que tengan capacidad para medir el nivel equivalente de presión sonora con ponderación frecuencial A, -LAeq -, directa o indirectamente; los instrumentos deben cumplir las especificaciones de

sonómetros, Tipo 1 o mínimo Tipo 2 y los sonómetros integradores promediadores deben ser clase P.

*Calibraciones:* Antes de iniciar una toma de mediciones, en el sitio de trabajo, el equipo tiene que ser calibrado a las condiciones del lugar en el que se van a tomar las mediciones, para lo cual se utilizará un pistófono o calibrador.

Los certificados de calibración electrónica de cada equipo deben estar vigentes de acuerdo con las especificaciones del fabricante y copia de estos deben ser adjuntados en el informe técnico.

Para efectuar las mediciones se debe tener en cuenta las indicaciones facilitadas por el fabricante de los equipos de medida, en cuanto, a rangos de medida, tiempos de calentamiento, influencia de la humedad, influencia de los campos magnéticos y electrostáticos, vibraciones y toda aquella información adicional que asegure el correcto uso del equipo.

*Condiciones Meteorológicas:* Las mediciones de los niveles equivalentes de presión sonora ponderados A, -LAeq,T - deben efectuarse en tiempo seco, no debe haber lluvias, lloviznas, truenos o caída de granizo, los pavimentos deben estar secos, la velocidad del viento no debe ser superior a tres metros por segundo (3 m/s).<sup>3</sup>

*Distancias del equipo de monitoreo con la fuente de emisión:* En las zonas urbanas y de expansión urbana, el ruido ambiental se mide instalando el micrófono a una altura de cuatro metros medidos a partir del suelo terrestre y a una distancia equidistante de las fachadas, barreras o muros existentes a ambos lados del punto de medición, si estos no existen en uno de los costados, el punto se sitúa a una distancia de cuatro metros medidos horizontalmente desde el

---

<sup>3</sup> Nota: La velocidad del viento se debe medir utilizando un anemómetro o un dispositivo medidor de velocidad del viento, si está es mayor a tres metros por segundo (3 m/s), se debe utilizar una pantalla antiviento adecuada de acuerdo con la velocidad del viento medida, y aplicar la respectiva corrección de acuerdo con las curvas de respuesta que el fabricante de las pantallas antiviento y micrófonos suministra.

costado que las posea, si no existen en ninguno de los costados, se toma el punto equidistante entre los límites del espacio público correspondiente. En ninguna circunstancia se pueden efectuar mediciones bajo puentes o estructuras similares.

**Figura 25.** Distancias del equipo de monitoreo con la fuente de emisión

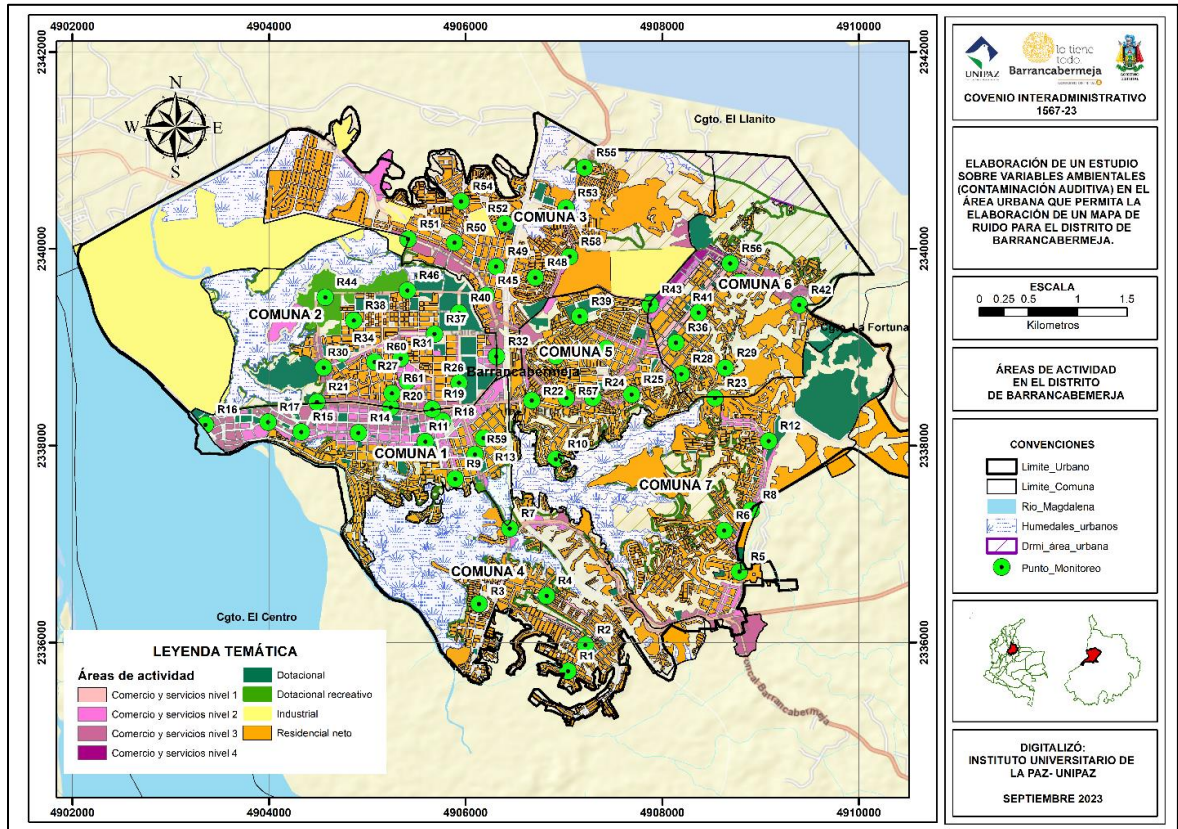


*Áreas donde se debe hacer medición:* Para la determinación de las áreas donde se deben hacer las mediciones es necesario, tener en cuenta la figura 8 con el fin de cubrir todos los sectores y subsectores en ella establecidos; en caso de ser necesario.

Además de los usos del suelo y de las actividades desarrolladas, es necesario tener presente las características generales de cada área, por ejemplo, densidades poblacionales, de tráfico, de comercio, industriales, de edificaciones, horas del día y/o de la noche de mayores y menores actividades, en forma similar para los días de la semana, las semanas del mes, los meses

del año y las respectivas temporadas en las cuales se efectúen ciertas actividades que solo ocurren en esas temporadas.

**Figura 26.** Sector y subsectores Distrito de Barrancabermeja



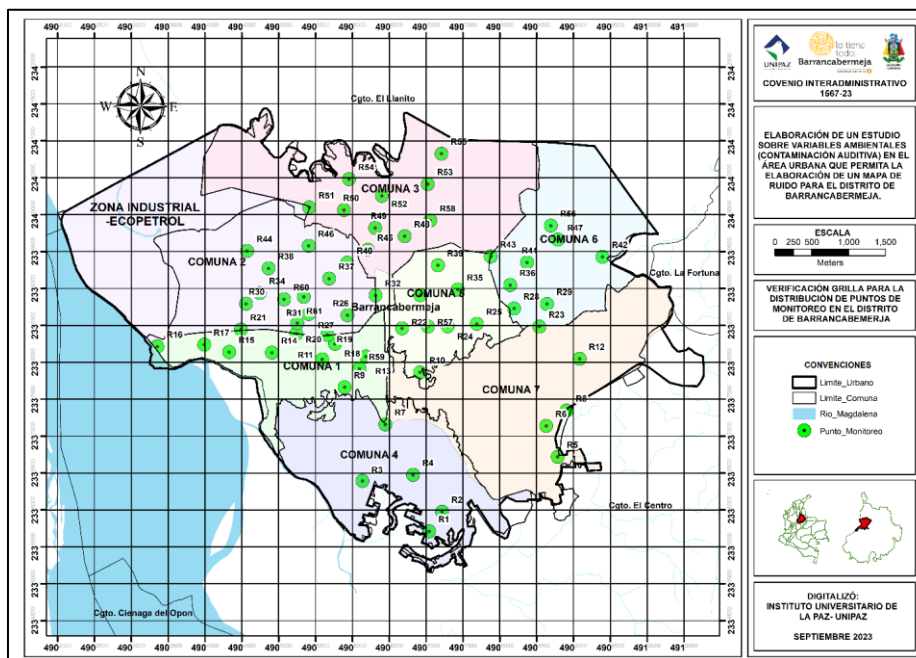
Tomado de Instituto Universitario de la Paz adaptado del POT, 2023.

*Grilla o retícula sobre estos sectores:* Para cada una de las áreas seleccionadas, se definen los usos permitidos del suelo. Teniendo en consideración estos límites, se procede a establecer una retícula o cuadrícula cuyo espaciado de vértices se ajusta de acuerdo con las directrices establecidas en la Resolución 0627. Según esta normativa, en áreas rurales donde no existen instalaciones ni asentamientos humanos, se recomienda que la distancia entre vértices de la cuadrícula esté en el rango de 3 a 5 kilómetros como máximo.

En zonas con una alta concentración de personas o fuentes de ruido, se aconseja crear cuadrículas con lados más cortos, limitados a un máximo de 250 metros. Para otros lugares, se sugiere un máximo de 1000 metros como distancia entre los vértices de la cuadrícula.

Sin embargo, si existiera algún punto que no se encuentre en los vértices de la cuadrícula y que, por alguna razón, deba ser evaluado y medido, dicho punto se incorporará en el conjunto de lugares a medir, y se seguirá con el proceso correspondiente dentro de este procedimiento.

**Figura 27. Verificación de grilla**



*Ubicar los sitios de medida:* Una vez que se ha identificado en la cuadrícula los puntos donde se deben realizar las mediciones, es esencial seleccionar el lugar de medición, el cual debe ser elegido de manera que sea fácilmente reconocible y localizable en el futuro, ya sea para llevar a cabo mediciones adicionales o para verificar los datos obtenidos.

Para lograr este objetivo, es necesario realizar una inspección in situ, evaluando el entorno del punto designado en la cuadrícula. Se busca encontrar un lugar seguro que cumpla con los requisitos estipulados en esta resolución en cuanto a distancias y ubicación con respecto a las fachadas, y que, al mismo tiempo, ofrezca las condiciones óptimas para llevar a cabo las mediciones y garantice la seguridad de los profesionales que realizan el trabajo de campo.

**3.2.3.1.2 Proceso de medición.** El proceso de medición se divide en tres fases: la fase previa al campo, la metodología de medición en el campo y la etapa posterior al campo. Cada una de estas fases desempeña un papel en el aseguramiento de la calidad de las mediciones y en la obtención de resultados confiables (para mayor detalle ver el Apéndice 3 Protocolo de medición de ruido ambiental)

A continuación, se describen estas tres fases:

*Pre-Campo:* En esta fase inicial, se realiza una primera recopilación de información secundaria con el propósito de definir rutas claras para la correcta ejecución del monitoreo en los puntos identificados en el Tomo 2, denominado 'Identificación y Selección de Puntos de Monitoreo' (Puntos Críticos).

La finalidad de esta etapa es preparar los formatos de campo, identificar con precisión los lugares de monitoreo y garantizar la integridad de la información recolectada



*Diseño de formato de campo:* Con el fin de garantizar la integridad de la información primaria recolectada en el campo, se ha diseñado un formato que cumple con todos los requisitos mínimos estipulados en la Resolución 0627 de 2006. Este formato desempeña un papel fundamental como recurso principal para organizar la información de manera apropiada (ver figura 28).

Figura 28. Formato de campo monitoreo de ruido ambiental

UNIPAZ		<b>FORMATO DE CAMPO MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL</b> PROYECTO: ELABORACIÓN DE UN ESTUDIO SOBRE LAS VARIABLES AMBIENTALES (CONTAMINACIÓN AUDITIVA) EN EL ÁREA URBANA QUE PERMITA LA ELABORACIÓN DE UN MAPA DE RUIDO PARA EL DISTRITO DE BARRANCABERMEJA.						lo tiene todo Barrancabermeja			
<b>INFORMACIÓN GENERAL</b>											
<b>DILIGENCIADO POR</b>											
Tipo de medición		Ruido ambiental		Información de equipos de medición							
Fecha de Medición		DDMM/AAAA		Sonometro	x	Modelo	PCE -430	Serie	SN586049		
Jornada		Ordinaria <input type="checkbox"/> Diurna <input type="checkbox"/>		Calibrador/Pistofono	x	Modelo	CR-2	Serie	36001222		
		Dominical <input type="checkbox"/> Nocturna <input type="checkbox"/>		Microfono	x	Modelo		Serie	550117		
				Preamplificador	x	Modelo	PCE-MIC-CLASS	Serie	581108		
<b>INFORMACIÓN METEOROLÓGICA GENERAL</b>											
Estación meteorológica				Temperatura		Humedad		Velocidad del viento			
<b>DATOS DE MEDICIÓN</b>											
ID	Coordenadas (UTM)		Dirección medición	m.s.n.m	Tiempo de monitoreo		Laequ	LAFmax	LAFmin	Numero Archivo	Descripción general del punto
	N	E			Hora inicio	Hora fin					
			N								
			S								
			E								
			O								
			VERTICAL								
<b>INFORMACIÓN GENERAL</b>											
Tipo de medición		Ruido ambiental		Información de equipos de medición							
Fecha de Medición		DDMM/AAAA		Sonometro	x	Modelo	PCE -430	Serie	SN586049		
Jornada		Ordinaria <input type="checkbox"/> Diurna <input type="checkbox"/>		Calibrador/Pistofono	x	Modelo	CR-2	Serie	36001222		
		Dominical <input type="checkbox"/> Nocturna <input type="checkbox"/>		Microfono	x	Modelo		Serie	550117		
				Preamplificador	x	Modelo	PCE-MIC-CLASS	Serie	581108		
<b>INFORMACIÓN METEOROLÓGICA GENERAL</b>											
Estación meteorológica				Temperatura		Humedad		Velocidad del viento			
<b>DATOS DE MEDICIÓN</b>											
ID	Coordenadas (UTM)		Dirección medición	m.s.n.m	Tiempo de monitoreo		Laequ	LAFmax	LAFmin	Numero Archivo	Descripción general del punto
	N	E			Hora inicio	Hora fin					
			N								
			S								
			E								
			O								
			VERTICAL								




Así mismo, se diseñó el formato de resultados de monitoreo, con el fin de recopilar la información de la medición y tener la información organizada (ver figura 29).


Figura 29. Formato de resultados monitoreo de ruido ambiental




		<b>FORMATO DE RESULTADOS MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL</b> <b>PROYECTO: ELABORACIÓN DE UN ESTUDIO SOBRE LAS VARIABLES</b> <b>AMBIENTALES (CONTAMINACIÓN AUDITIVA) EN EL ÁREA URBANA QUE PERMITA</b> <b>LA ELABORACIÓN DE UN MAPA DE RUIDO PARA EL DISTRITO DE</b> <b>BARRANCABERMEJA.</b>					
<b>INFORMACIÓN GENERAL DE MEDICIÓN</b>							
Fecha de la medición:	24/08/2023	Responsable del informe:	Sergio Rodriguez				
No. Punto de medición:	Punto 1	Responsable de la medición:	Carlos Pumarejo, Eduard Orozco y Kelter Villalobos				
Ubicación de la medición:	Carrera 51						
Georeferenciación:	2335723	N	4907034	E	Altitud (msnm):	75	
Propósito de la medición:	Ruido generado por las actividades de la zona						
Variabilidad de la fuente:	Exposición a múltiples fuentes posiblemente generan tonos e impulsos						
<b>INFORMACIÓN DE LOS EQUIPOS DE MEDIDA</b>							
Tipo de instrumentación utilizada:	Sonometro 5960490						
Equipo utilizado:	PCE- 430	No. serie del equipo:	SN586032				
Pistófono:	CR- 2	No. serie del equipo:	36000566				
Incertidumbre de la medición:	Incertidumbre estimada en un intervalo de confianza del 95% con K=2						
Fecha de vencimiento de calibración:	6/09/2023						
<b>CARACTERÍSTICAS DE LA MEDICIÓN</b>							
Condiciones atmosféricas:	Tipo de ruido:				Ruido Ambiental		
	DAVIS de copa corta				SI X	NO	
Procedimiento para la medición del viento:	Aeropuerto Yariguies						
Estado del terreno entre la fuente y el receptor:	Micrófono ubicado a cuatro (4) metros sobre el nivel del suelo						
<b>RESULTADOS DE LA MEDICIÓN</b>							
BANDA	Hora inicio	Duración total (min)	LA <sub>NORTE</sub> (dB)	LA <sub>SUR</sub> (dB)	LA <sub>ESTE</sub> (dB)	LA <sub>OESTE</sub> (dB)	LA <sub>VERTICAL</sub> (dB)
ANCHA	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1/3 OCTAVA	16:28	15	56,4	57,2	55,7	61,6	55,9
BANDA ANCHA				BANDA TERCIOS DE OCTAVA			
LA <sub>EQ</sub> (dB):	N/A	LA <sub>mx</sub> (dB):	N/A	LA <sub>EQ</sub> (dB):	58,36	LA <sub>mx</sub> (dB):	76,4
L <sub>pK</sub> (dB):	N/A	LA <sub>mn</sub> (dB):	N/A	LA <sub>mn</sub> (dB):		LA <sub>mn</sub> (dB):	41,24
<b>AJUSTES DE MEDICIONES FACTOR K</b>							
K <sub>S</sub> : Bajas frecuencias		K <sub>I</sub> : Impulso		K <sub>T</sub> : Ajuste por tonos		Resumen K	
K <sub>S</sub> (dB):	0	LA (fast):		20- 125 Hz	0	KS (dB)	0
K <sub>R</sub> : Horario		LA (impulsive):		160- 400 Hz	0	KI (dB)	6
		L <sub>p</sub> :		>500 Hz	0	KR (dB)	0
K <sub>R</sub> (dB):	0	K <sub>I</sub> (dB):		K <sub>T</sub> (dB):	0	KT (dB)	0
<b>COMPARACIÓN CON LA RESOLUCIÓN 627 DE 2006</b>							
LA <sub>EQ</sub> 1/3 de octavas (dB):		LA <sub>EQ</sub> banda ancha (dB):	N/A	LA <sub>EQ</sub> prom (dB):			
Ajuste de medición K predominante:		KI (dB)		Valor de ajuste de K predominante:			
LA <sub>EQ</sub> residual corregido (dB):	N/A	LA <sub>EQ</sub> corregido (dB):		LA <sub>EQ</sub> emisión (dB):	N/A		
SECTOR:		SUBSECTOR:					
Límite permisible por la Resolución 627 de 2006					Horario:	DIURNO	

*Equipos para utilizar para el monitoreo del ruido:* Para llevar a cabo el monitoreo de ruido ambiental durante los horarios diurno y nocturno, así como en jornadas ordinarias y días dominicales, se ha implementado una lista de verificación. Esta tiene el propósito de identificar los equipos utilizados y verificar el estado y calibración de este, para tal fin se utilizaron tres equipos de medición que se identifican a continuación:

**Tabla 12.** Equipos utilizados para la medición

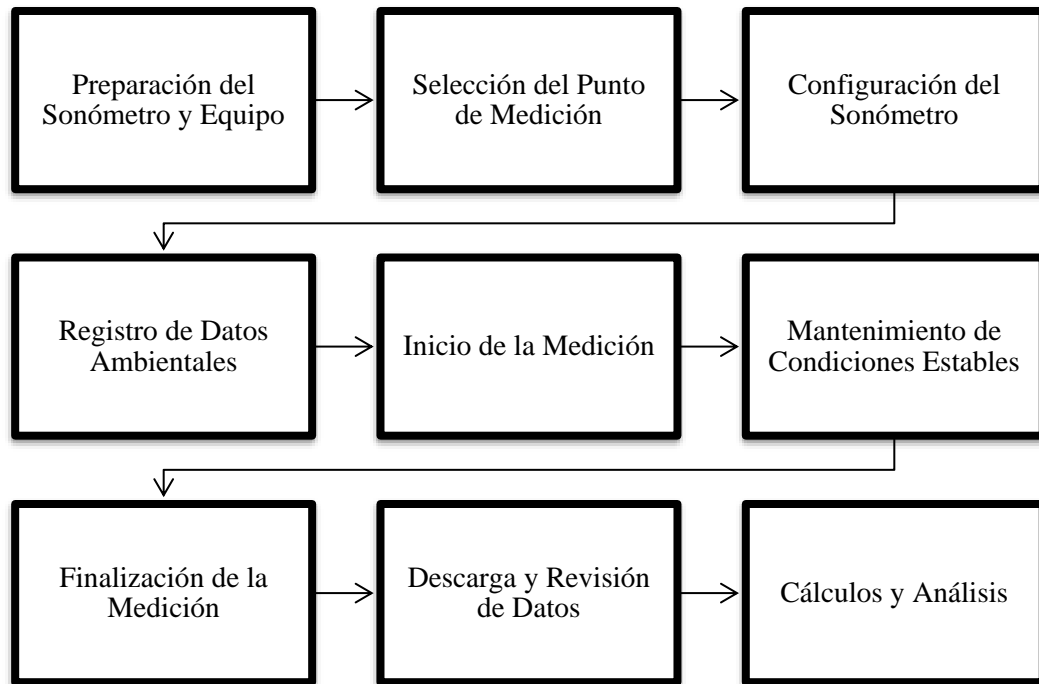
Equipo	Serial	Modelo	Fotografía
<b>Sonómetro 1</b>	SN 586031	PCE-430	
<b>Calibrador/Pistófono 1</b>	36000558	CR-2	
<b>Micrófono 1</b> <b>Preamplificador 1</b>	550166 581105	PCE-MIC- CLASS 1	

<p><b>Sonómetro 2</b></p>	<p>SN 586032 PCE-430</p>	
<p><b>Calibrador/Pistófono 2</b></p>	<p>36000566 CR-2</p>	
<p><b>Micrófono 2</b> <b>Preamplificador 2</b></p>	<p>550033 581115 PCE-MIC- CLASS 1</p>	

<b>Sonómetro 3</b>	586049	PCE-430	
<b>Calibrador/Pistófono 3</b>	36001222	CR-2	
<b>Micrófono 3</b>	550117	PCE-MIC- CLASS 1	

*Metodología de medición (campo):* Durante esta fase, se lleva a cabo el proceso de medición de ruido ambiental. Para garantizar la confiabilidad de los datos obtenidos en el campo, es esencial establecer un procedimiento detallado que describa paso a paso cómo realizar la toma de datos de manera adecuada.

En la figura 30, se identifica el flujograma para el proceso de medición y monitoreo de ruido ambiental (puntos críticos).

**Figura 30.** Metodología de medición (campo)

*Preparación del sonómetro y equipo:* En primera instancia se verificó que el sonómetro estuviera calibrado según los certificados de calibración vigentes y se aseguró de que el equipo estuviera en buen estado y funcionando correctamente.

*Selección del punto de medición:* Se eligió la ubicación de medición siguiendo el protocolo, considerando zonas representativas y posibles fuentes de ruido (ver Apéndice 3. Protocolo de medición de ruido ambiental).

*Configuración del sonómetro:* Se configuró el sonómetro para capturar el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente ponderado A (LAeq) y para realizar tomas de datos cada segundo en formatos CSV y SDW.

Se programó el dispositivo para que guardara los datos por dirección de medición cada 3 minutos. La configuración interna se realizó una sola vez al inicio de la jornada de medición.

*Configuración espacial:* El sonómetro se ubicó a cuatro (4) metros de altura respecto al suelo y a una distancia de 4 metros de barreras existentes o equidistantes en el espacio público

*Registro de datos ambientales:* Se anotaron la fecha, hora y condiciones meteorológicas actuales (temperatura, humedad, velocidad del viento) en la planilla de campo

*Inicio de la medición:* Se procedió a registrar la información obtenida de los niveles de ruido durante el intervalo de tiempo especificado. Para este proyecto, se toma como referencia el numeral 5.1.1.2 relativo al intervalo de tiempo, así como el estudio realizado por la Corporación Autónoma de Santander (CAS) en 2012, titulado "elaboración del mapa de ruido como apoyo a los proyectos de prevención y control de la contaminación atmosférica en la jurisdicción de la CAS y a los comités locales de atención y prevención de desastres", según el Informe final bajo el contrato cas Barrancabermeja No. 4-00440 de 2012.

Este estudio establece que cada medición unitaria de Ruido Ambiental se realizó durante 15 minutos, conforme al Artículo 5 de la Resolución 627 de 2006. Cada medición unitaria se dividió en 5 mediciones parciales distribuidas en tiempos iguales (3 minutos cada una), y el micrófono del sonómetro se orientó en cinco posiciones: Norte, Sur, Este, Oeste y Vertical (hacia arriba). El equipo se configuró de manera que pudieran considerarse los ajustes relacionados con tonos e impulsos presentes en los niveles de presión sonora registrados.

En este contexto, el alcance del proyecto se enfoca en la actualización del mapa de ruido previamente elaborado por la autoridad ambiental en ese período específico. Para lograr esta actualización, se ha optado por mantener la misma metodología de medición utilizada en ese momento. Esta decisión se basa en la necesidad de permitir un análisis multitemporal coherente y asegurar la consistencia y comparabilidad de los datos recopilados en diferentes momentos.

*Mantenimiento de condiciones estables:* La precisión de los resultados se aseguró evitando posibles interferencias o vibraciones que pudiesen afectar las mediciones. Además, se mantuvo un entorno estable alrededor del sonómetro.

Durante el proceso de registro de datos, los operadores adoptaron una postura inmóvil y en silencio para prevenir la introducción de ruido adicional a las mediciones.

*Finalización de la medición:* La medición se detuvo después del tiempo predefinido. Así mismo, todos los datos se registraron en la planilla de campo designada.

*Post-campo:* La etapa postcampo es una fase crítica en un estudio o investigación que sigue a la recolección de datos en el campo. Esta etapa, se centran en el procesamiento, análisis y presentación de la información recopilada durante la fase de campo. A continuación, se describe en detalle la etapa postcampo:

*Descarga y revisión de datos:* Los datos del sonómetro fueron transferidos a una base de datos, donde se procedió a verificar la calidad de los datos y la consistencia de las mediciones.

*Cálculos y análisis:* Se realizaron los cálculos de los indicadores de ruido correspondientes, en este caso, el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente ponderado A, LAeq. Después de recopilar los datos mediante el sonómetro, se llevó a cabo el cálculo de los indicadores de ruido pertinentes. Este proceso incluyó el análisis estadístico de los niveles de sonido medidos durante el período establecido, así como la aplicación del factor de corrección correspondiente.

Se llevaron a cabo comparaciones con los estándares máximos permisibles para determinar si se superaban los límites establecidos. Una vez calculado el valor de LAeq, se procedió a compararlo con los estándares máximos permisibles establecidos en la resolución.

En el siguiente apartado, se detalla el proceso metodológico utilizado para llevar a cabo la medición del tráfico promedio diario, un elemento esencial en el desarrollo del modelado de ruido mediante software especializado. Es importante destacar que el tráfico vehicular constituye una de las principales fuentes de generación de ruido ambiental, por lo que realizar una medición vehicular precisa es fundamental para evaluar de manera adecuada el impacto acústico que resulta del tráfico en las calles del Distrito.

**3.2.3.2 Tráfico promedio diario.** Para la medición o conteo vehicular consta de 6 fases o actividades principales que se observa en la figura 31:

**Figura 31.** Metodología para la medición de tráfico vehicular

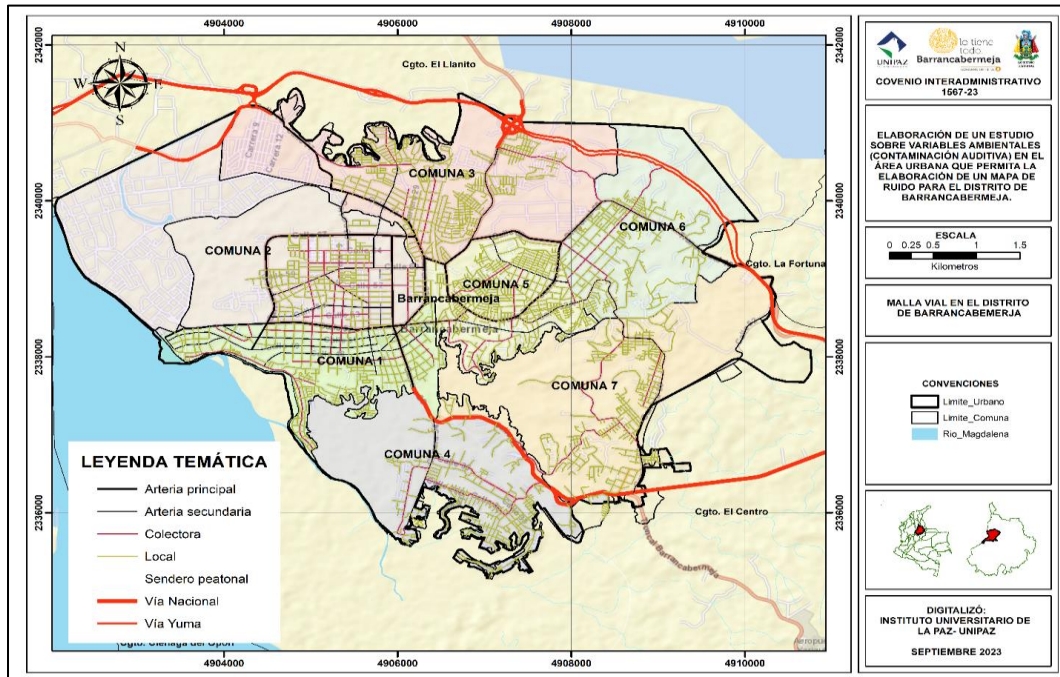


**3.2.3.2.1 Selección vías principales.** Para la selección de las vías a monitorear, se partió de un estudio previamente realizado por la Corporación Autónoma de Santander (CAS) en 2012, titulado "elaboración del mapa de ruido como apoyo a los proyectos de prevención y control de la contaminación atmosférica en la jurisdicción de la CAS y a los comités locales de atención y prevención de desastres," que se encuentra detallado en el Informe final bajo el contrato cas Barrancabermeja No. 4-00440 de 2012. Este estudio incluyó el conteo vehicular de 128 vías del Distrito.

Luego, utilizando un sistema de información geográfica y la cartografía oficial del Distrito (POT), se verificó la inclusión de nuevas vías o adiciones para el monitoreo. Se observó que, desde 2012 hasta la fecha, no se habían añadido nuevas vías urbanas significativas en términos de flujo vehicular. Como resultado, se decidió llevar a cabo el monitoreo en las mismas vías, lo que permitió realizar un análisis multitemporal y asegurar la replicabilidad del monitoreo a lo largo del tiempo.

Las vías más transitadas del Distrito de Barrancabermeja se identificaron teniendo en cuenta su importancia en el flujo de tráfico, como se muestra en la Figura 32.

Figura 32. Vías por monitorear



Dentro del Plan de Ordenamiento Territorial, se efectúa una categorización de las vías en cuatro (4) tipos a nivel distrital, y además, se incluyen dos (2) vías de carácter nacional, una de las cuales es la vía Yuma. Es relevante destacar que el 92% de las vías se clasifican como vías de nivel local, mientras que un 1% se considera vía principal y un 3% se clasifica como arterias secundarias. (ver Tabla 11).

Tabla 13. Clasificación vías del distrito

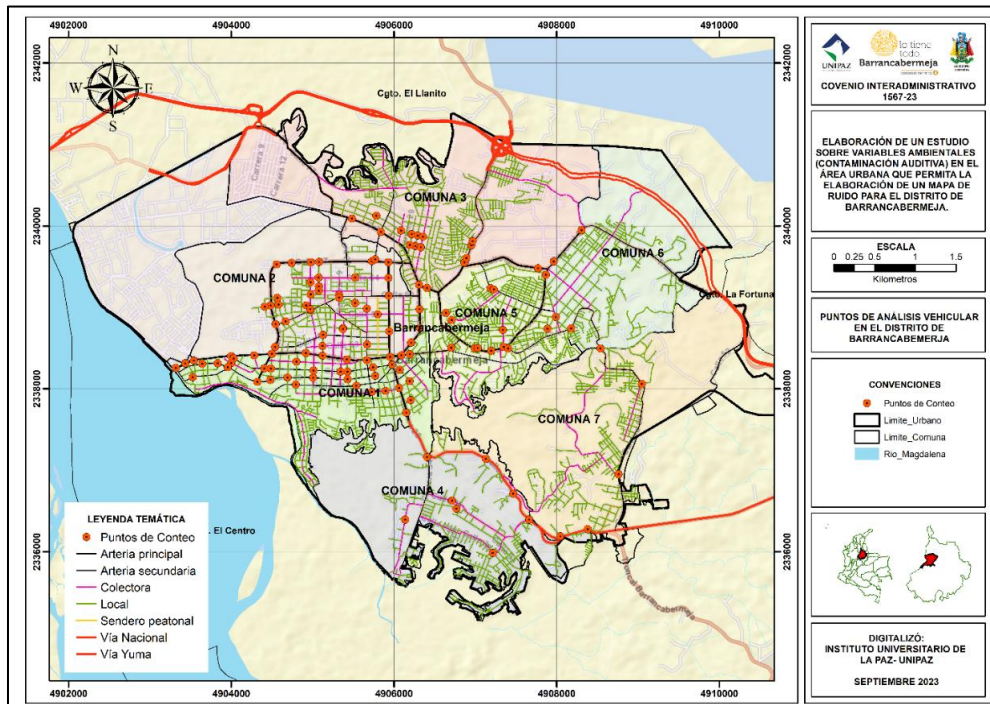
Categorización de vía	Distribución en el distrito
Arteria principal	1%
Arteria secundaria	3%
Colectora	4%
Local	92%

Adaptado de POT, 2023.

**3.2.3.2 Ubicación puntos de conteo.** Para la selección de la ubicación de los puntos de conteo, se consideraron los criterios descritos en el apartado de este informe, centrándose especialmente en las áreas de intersecciones, rotondas y los patrones de flujo vehicular (tanto continuos como interrumpidos). Esto se hizo con el propósito de identificar puntos estratégicos de flujo vehicular que permitieran llevar a cabo conteos en múltiples direcciones, logrando así una mayor representatividad de cada ubicación.

La identificación de estos puntos estratégicos se llevó a cabo utilizando sistemas de información geográfica y la cartografía oficial del Distrito. Estos recursos permitieron la identificación de las intersecciones más relevantes dentro del área urbana (ver figura 31)

**Figura 33.** Ubicación puntos de aforo



**3.2.3.2.3 Periodo de aforo vehicular.** Para determinar el horario de los conteos, se empleó la identificación del Factor de la Hora Pico (FHP). En este proceso, se recopilaron los volúmenes de tráfico observados durante el periodo de 15 minutos de mayor intensidad dentro de cada hora en los puntos designados. Este enfoque se adoptó en respuesta a la necesidad del software especializado, que requería el promedio de vehículos por hora.

El factor de hora pico identificado se proyectó para toda la hora, ofreciendo información sobre la cantidad de vehículos que atravesaban el punto de aforo específico. Los conteos se llevaron a cabo en días laborables y fines de semana, considerando horarios tanto de la mañana, tarde como de la noche. La definición de estos horarios se realizó de la siguiente manera:

**Tabla 14. Periodo de aforo vehicular**









Jornada	Horario
Mañana	7:00 am – 1:00 pm
Tarde	3:00 pm – 6:00 pm
Noche	6:00 pm – 9:00 pm

**3.2.3.2.4 Equipamiento y personal.** Para llevar a cabo el conteo vehicular, se capacitó a un equipo de profesionales altamente especializados en la realización de aforos de forma manual. En este proceso, se les proporcionaron herramientas fundamentales, incluyendo formatos de campo y el uso de dos softwares específicos. El primero, Avenza Maps, desempeñó un papel crucial al permitir la identificación precisa de la ubicación de los puntos en el terreno. Por otro lado, el software Traffic Counter facilitó el conteo y registro de los vehículos.

Es importante resaltar que, previo al registro del Valor del Tránsito Promedio Diario (TPD), se considera de vital importancia contar con información detallada acerca de las

dimensiones y el peso de los vehículos. Las características de los vehículos se organizaron en función de su tipo, siguiendo la clasificación general establecida de acuerdo con las regulaciones del MTOP, tal como se presenta a continuación:

**Figura 34.** Clasificación general de los vehículos (MTOPI)

TIPO DE VEHICULO		No. de EJES	ESQUEMA	SIMBOLO
VEHICULOS LIVIANOS	AUTOMOVIL	2		P
	CAMIONETA			C
VEHICULOS PESADOS	AUTOBUSES	2		B
	CAMIONES	2		2-S
		3		3-S
				2-S1
		4		2-S2
		5		3-S2
		OTRAS COMBINACIONES		
VEHICULOS ESPECIALES	CAMIONES Y/O REMOLQUES ESPECIALES	VARIABLE		En variable
	MAQUINARIA AGRICOLA			
	BICICLETAS Y MOTOCICLETAS			
	OTROS			

En términos generales, los vehículos que circulan en una carretera pueden clasificarse en dos categorías principales.

- Vehículos Livianos: Estos son aquellos que comparten similitudes con automóviles medianos y están compuestos por automóviles, jeeps, camionetas y cualquier vehículo que no cuente con doble rueda en su eje trasero.
- Vehículos Pesados: Esta categoría abarca todos los vehículos destinados al transporte de pasajeros y carga que cuentan con uno o más ejes de doble rueda. Aquí se incluyen los autobuses, camiones y tractores de carretera.

Para el presente proyecto, se han considerado únicamente motocicletas dentro de la categoría de vehículos especiales. Esta elección se fundamenta en la necesidad del software de modelado, el cual requiere exclusivamente los datos asociados a este tipo de vehículo.

De acuerdo con lo anterior, el personal especializado se ubicó en los puntos de conteo previamente establecidos y registraron el número de vehículos que pasaron en cada sentido de la vía durante intervalos de 15 minutos. Los datos se registraron en los formatos de campo (ver figura



horarios diurnos de 7:01 a las 21:00 horas y horario nocturno de 21:01 hasta las 7:00 horas, así mismo se realizaron

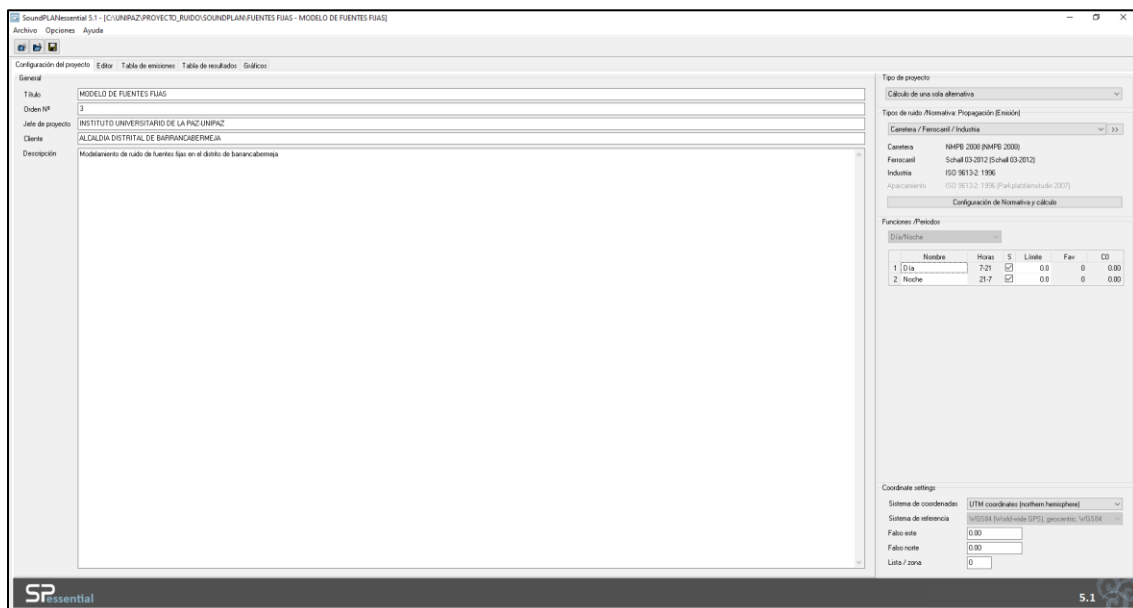
cuatro (4) mapas de ruido, dos para fuentes móviles y dos para fuentes fijas, en los escenarios para periodo diurno y nocturno y las representaciones Figuras de los indicadores de ruido que se establecen por curvas isoruido, a una altura de cuatro (4) metros respecto al nivel del piso.

### 3.2.4.1 Configuración modelamiento.

A su vez, se configuro el programa según el manual de operación de este, el cual define un error máximo en la modelación del ruido de 0.5 dB, así mismo, una malla de interpolación de 5\*5 metros.

Para la modelación de carreteras se configura con las características de cálculo según la norma NMPB 2008.

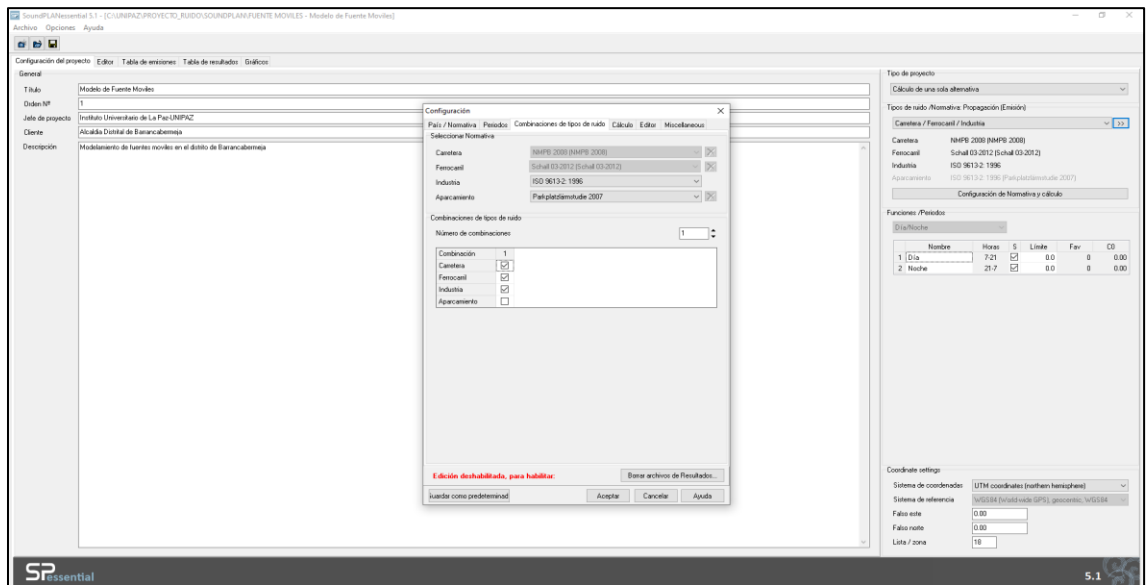
**Figura 36.** Datos generales para la configuración del software



Tomado de Instituto Universitario de la Paz, extraído de la configuración de SoundPLAN, 2023

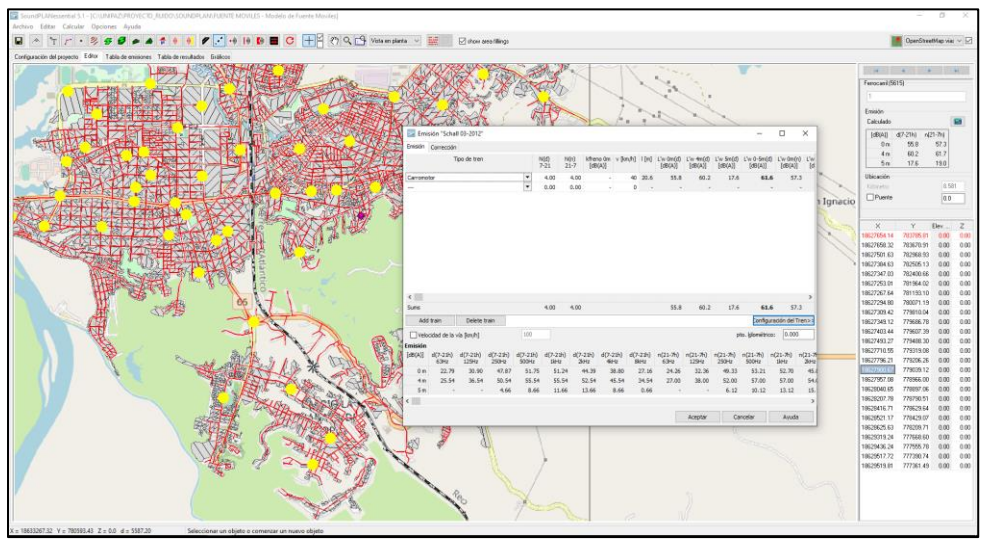
Para la modelación de la vía férrea se configura con las características de cálculo según el estándar Schall 03.

**Figura 37.** Datos generales para la modelación de carreteras o tráfico rodado



Tomado de Instituto Universitario de la Paz, extraído de la configuración de SoundPLAN, 2023.

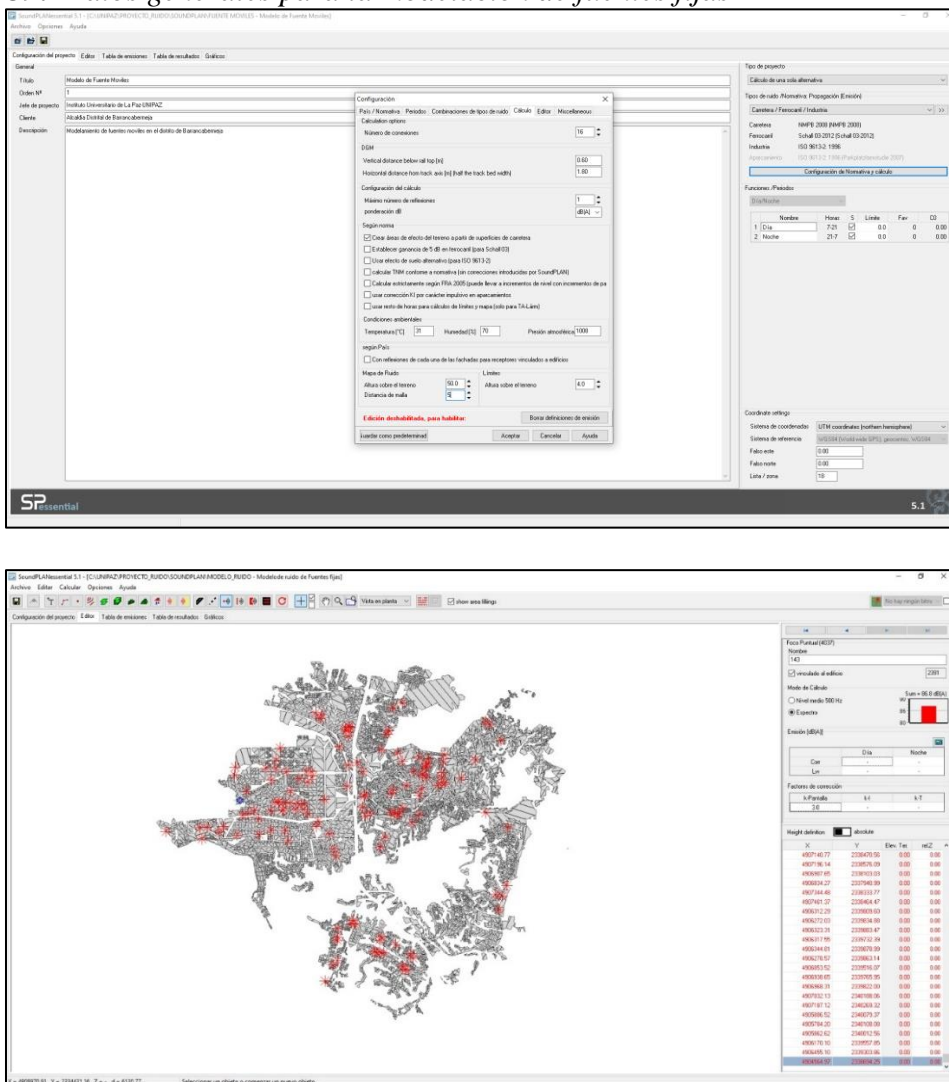
**Figura 38.** Datos generales para la modelación de ferrocarriles



Tomado de Instituto Universitario de la Paz, extraído de la configuración de SoundPLAN, 2023

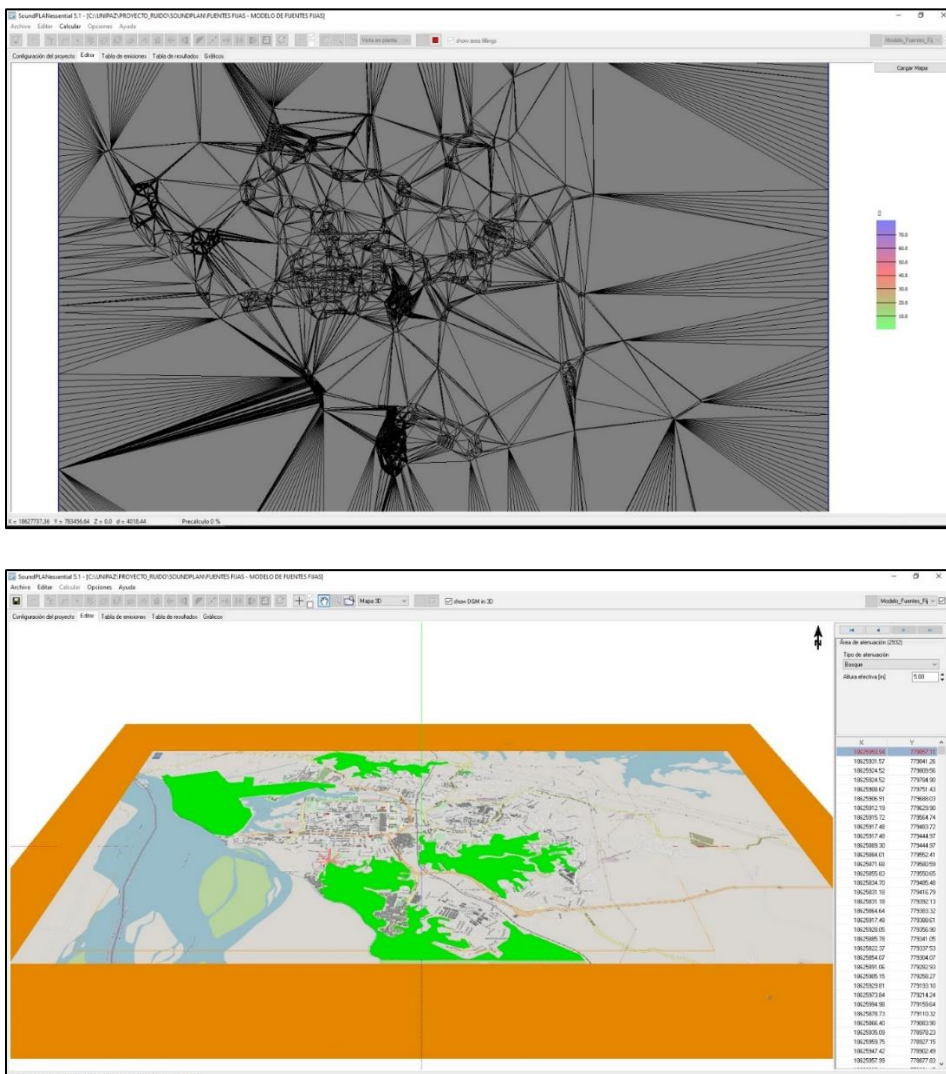
Para el modelo de fuentes fijas se identificó la temperatura y humedad promedio conforme a los datos históricos de las estaciones identificadas para el Distrito entregadas por el IDEAM (para más información ver variables Meteorológicas) que corresponde a una temperatura de 31 °C y humedad 70 % como se muestra a continuación:

Figura 39. Datos generales para la modelación de fuentes fijas



Por último, para la configuración topográfica del modelo, se utilizó un DEM de 12.5 x 12.5 metros con espaciamiento las curvas de nivel cada 2 metros en una capa en formato dxf la cual fue ingresado al software para la simulación del ruido conforme a las condiciones topográfica que este presenta.

**Figura 40.** Configuración topográfica del modelo



Tomado de Instituto Universitario de la Paz, extraído de la configuración de SoundPLAN, 2023

Como se menciona anteriormente, se realizó una modelación de las condiciones actuales del Distrito mediante el software SoundPLAN essential 5.1, en el cual los datos de entrada corresponden a los resultados obtenidos en la identificación de las fuentes fijas, las condiciones climatológicas del Distrito (temperatura, humedad relativa y presión atmosférica), las curvas de nivel del área a modelar (topografía de la región) y las áreas de atenuación de ruido representadas por la vegetación existente.

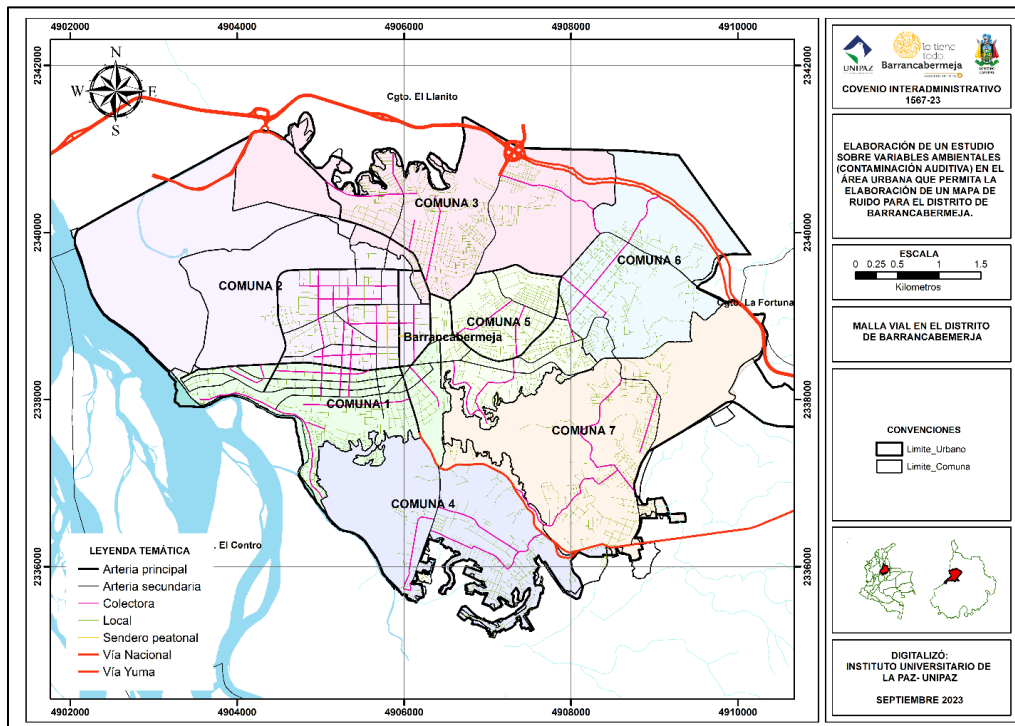
Para el presente modelo de ruido se realizó el modelo en el escenario actual del Distrito de Barrancabermeja, en los cuales se establecieron jornadas de aplicación que corresponde a la diurna y nocturna (horarios diurnos de 7:01 a las 21:00 horas y horario nocturno de 21:01 hasta las 7:00 horas), que se describen a continuación:

**3.2.4.2.1 Escenario estado actual Distrito de Barrancabermeja.** Para el escenario del estado actual del Distrito se partió por la identificación de los posibles emisores de ruido que corresponden a fuentes móviles (tráfico rodado y línea férrea) y fuentes fijas (Bares, Markets, Discotecas, Restaurantes, Panadería, Tiendas, etc), las cuales se describen a continuación:

*Tráfico Rodado:* Para identificar fuentes móviles, se recurrió al Plan de Ordenamiento Territorial (POT) del Distrito, a través del cual se pudo mapear la red vial y categorizar las vías de acuerdo con su tipología.

### 3.2.4.2 Escenarios simulados.

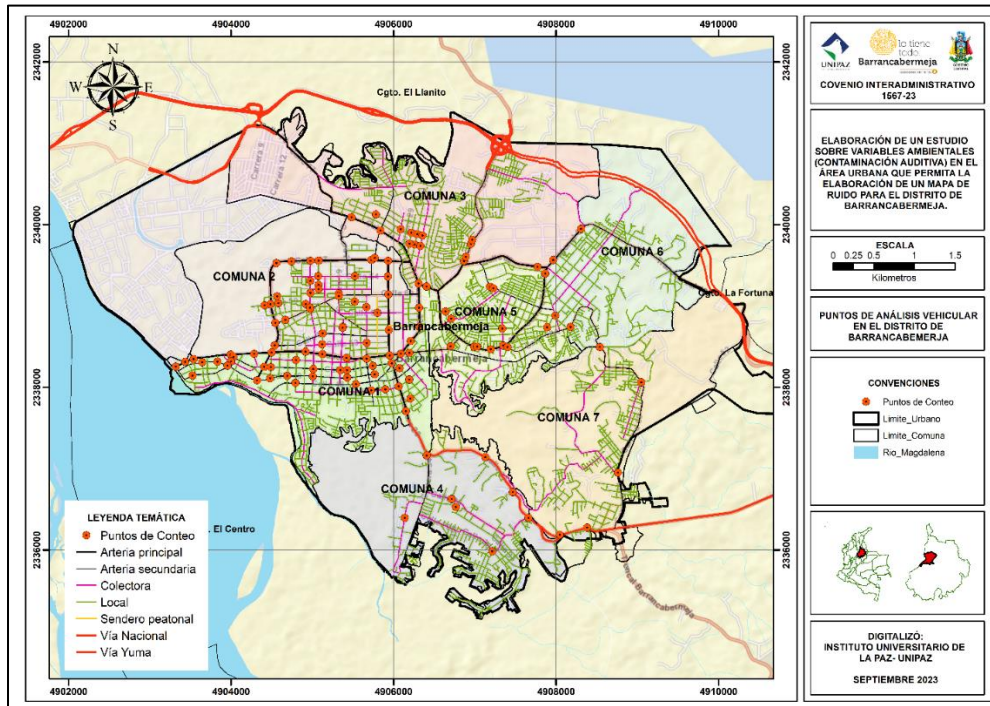
**Figura 41.** Identificación vial en el área urbana



Para la modelación del ruido correspondientes al tráfico rodado, se utilizaron los aforos vehiculares, los cuales fueron ubicados en puntos estratégicos caracterizando vías categorizadas según el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) como, vías nacionales, arterias principales, arterias secundarias, vías colectoras, vías locales, y senderos, presentes en el área urbana del Distrito. Cabe resaltar que para las vías que no se realizaron aforamiento se utilizó el promedio de los aforos realizados teniendo en cuenta el tipo de vía y características de diseño similares.

A continuación, se identifican los puntos de TPD utilizados para el presente proyecto:

Figura 42. Localización de TPD para el proyecto



En la tabla 13 se muestra el número de vehículos utilizados por hora con base al Informe de Transito Promedio Diario presentado en el ENTREGABLE 3 - MONITOREO DE RUIDO Y TPD, los cuales fueron los datos configurados en el software SoundPLAN essential 5.1 que son los datos de entrada para la modelación como se muestra en la y la figura 43.

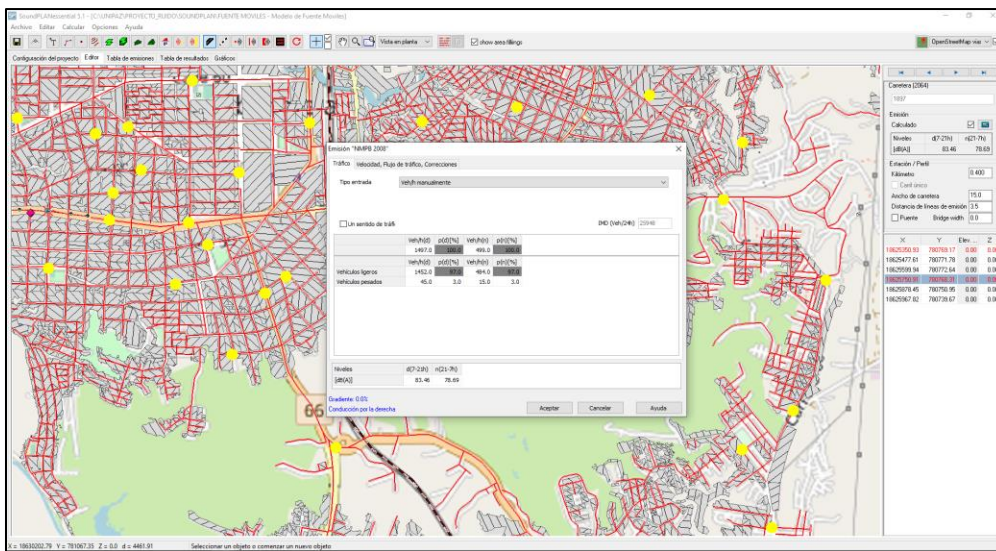
Tabla 15. Vías y aforos identificados escenario línea base

ID	Ubicación	Aforo vehicular				ID	Ubicación	Aforo vehicular			
		Vehículos livianos		Vehículos pesados				Vehículos livianos		Vehículos pesados	
		Veh/h día	Veh/h Noche	Veh/h día	Veh/h Noche			Veh/h día	Veh/h Noche	Veh/h día	Veh/h Noche
1	Calle 52 cra 15	1452	484	45	15	65	Calle 52 Cra 34b	1219	406	15	5
2	Calle 51 cra 15	174	58	5	2	66	Calle 52a Cra 34c	1179	393	12	4
3	Calle 49 cra 14	877	292	8	3	67	Calle 52a 35	1482	494	16	5
4	Calle 48 cra 15	390	130	4	1	68	Cra 35a Calle 52a	270	90	2	1
5	Cra 17 Calle 49	284	95	4	1	69	Calle 52a Cra 36b	1212	404	15	5
6	Calle 50 cra 17	1135	378	12	4	70	Calle 52a Cra 36e	728	243	13	4
7	Calle 50 cra 20	818	273	25	8	71	Calle 55 Cra 36e	52	17	1	0

ID	Ubicación	Aforo vehicular				ID	Ubicación	Aforo vehicular			
8	Calle 50 cra 21	974	325	10	3	72	Calle 52a Cra 37	445	148	7	2
9	Calle 49 cra 21	716	239	5	2	73	Calle 52a Diag.57	588	196	5	2
10	Calle 48 cra 22	750	250	5	2	74	Calle 56 Diag. 59	47	16	1	0
11	Cra 24 calle 47	442	147	3	1	75	Diag. 59 CRA 43	81	27	1	0
12	Cra 25 Calle 49	1050	350	7	2	76	Diag. 59 Calle 65	187	62	3	1
13	Calle 52 cra 21	641	214	17	6	77	Calle 53 Cra 34b	147	49	1	0
14	Cra 24 Calle 53	922	307	9	3	78	Cra 34 Calle 53	312	104	1	0
15	Calle 52 cra 24	874	291	21	7	79	Cra 34b Calle 60	143	48	2	1
16	Calle 52 cra 28	1981	660	59	20	80	Calle 60 Calle (transv). 34c	484	161	5	2
17	Calle 50 cra 25	1392	464	12	4	81	Cra 35 Calle 70a	121	40	2	1
18	Calle 50 cra 28	721	240	58	19	82	Calle 66e Av. Fertilizantes	840	280	67	22
19	Calle 47 cra 26	247	82	1	0	83	Cra 60 Paloka	1263	421	64	21
20	Cra 28 Calle 47	2737	912	34	11	84	Diag. 65 Fertilizantes	806	269	13	4
21	Cra 28 Calle 44	1766	589	24	8	85	Diag. 65 Transv. 47	118	39	2	1
22	Cra 34 Calle 40	745	248	6	2	86	Cra 61 Subestación Campin	941	314	20	7
23	Calle 37 Cra 60	1417	472	45	15	87	Diag. 60 Calle 75	1079	360	25	8
24	Calle 37 Transv. 54	701	234	45	15	88	Diag. 60 Calle 73	1084	361	28	9
25	Calle 37 Cra 50	1400	467	14	5	89	Diag. 60 Calle 71b	22	7	0	0
26	Calle 37 Cra 46	1421	474	18	6	90	Diag. 60 Calle 70	1332	444	23	8
27	Calle 37 Cra 37a	1304	435	10	3	91	Calle 61 Cra 33	2025	675	85	28
28	Cra 37 Calle 35	8	3	0	0	92	Av. 36 Calle 61	1453	484	15	5
29	Calle 45 cra 28A	61	20	4	1	93	Av. 36 Calle 58	1359	453	12	4
30	Calle 47 Cra 29	473	158	2	1	94	Av. 36 Calle 55a	1453	484	16	5
31	Calle 49 Cra 29	329	110	13	4	95	Diag. 49 Cra 32	311	104	3	1
32	Calle 52 Diag. 47	1981	660	59	20	96	Calle 52 Cra 31	1790	597	41	14
33	Av. 52 Cra 18	737	246	22	7	97	Cra 1 Calle 52	50	17	0	0
34	Calle 53 Cra 18	176	59	3	1	98	Cra 2 Calle 49	187	62	7	2
35	Calle 54 Cra18	487	162	5	2	99	Cra 2 Calle 52	50	17	1	0
36	Cra 17 Calle 56	394	131	8	3	100	Entrada ECOPETROL	280	93	16	5
37	Diag. 56 Cra 17	390	130	10	3	101	Calle 52 Glorieta Refineria	280	93	16	5
38	Cra 16 Calle 58	102	34	1	0	102	Calle 52 Cra3	50	17	1	0
39	Calle 60a Cra 18	94	31	1	0	103	Calle 51 Cra 4	573	191	22	7
40	Cra 17 Calle 63	315	105	4	1	104	Calle 51 Cra 6	288	96	14	5
41	Cra 18 Calle 62	131	44	2	1	105	Calle 49 Cra 7	1028	343	30	10
42	Cra 18 Calle 61	163	54	2	1	106	Calle 50 Cra 7	138	46	5	2
43	Cra 19 Calle 60	141	47	1	0	107	Calle 51 Cra 7	255	85	4	1
44	Cra 19 Transv.	254	85	3	1	108	Calle 49 Cra 11	619	206	8	3
45	Calle 55 Cra 20	180	60	7	2	109	Calle 64 Cra 28	138	46	1	0
46	Cra 20 Calle 55	265	88	12	4	110	Calle 64 Cra 21	185	62	2	1
47	Cra 24 Calle 58	78	26	2	1	111	Calle 64 Cra 18	181	60	2	1
48	Cra 21 Calle 59	277	92	4	1	112	Calle 67 Cra 18	375	125	6	2
49	Calle 57 Cra 27	542	181	2	1	113	Calle 67 Cra 17	386	129	6	2
50	Cra 28 Calle 55	1121	374	12	4	114	Calle 67 Cra 15	255	85	3	1
51	Calle 60 Cra 28	269	90	5	2	115	Av. Circunvalar Villa Olimpica	375	125	6	2
52	Calle 60 Cra 29	367	122	7	2	116	Calle 60 Cra 15	38	13	0	0
53	Cra 28 Av. Circunvalar	492	164	6	2	117	Calle 59 Cra 10	41	14	1	0
54	Av. Circunvalar Electricadora	417	139	7	2	118	Av. Circunvalar Calle 59	291	97	4	1
55	Cra 23 Estacion Policia	325	108	6	2	119	Calle 59 Cra 15	39	13	0	0

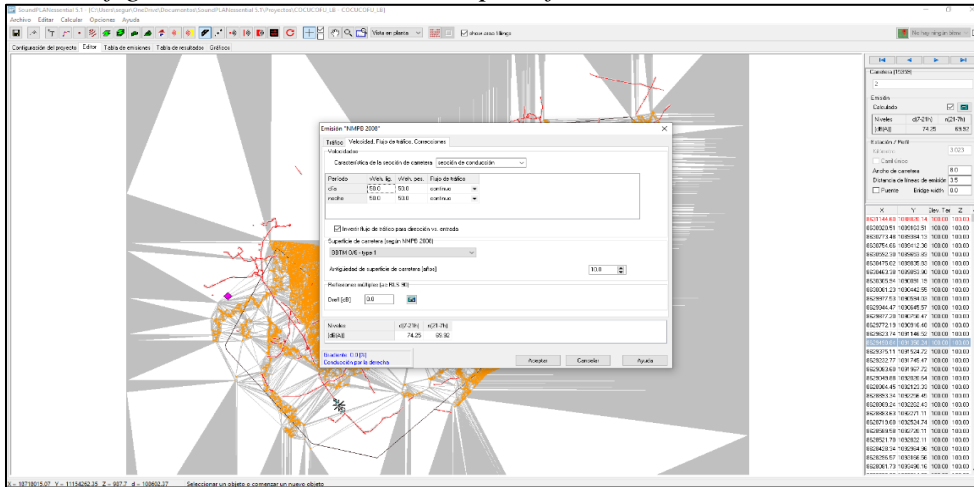
ID	Ubicación	Aforo vehicular				ID	Ubicación	Aforo vehicular			
		385	128	33	11			344	115	12	4
56	Calle 71 Cra 23	385	128	33	11	120	Diag. 56 Cra 15	344	115	12	4
57	Calle 71 Cra 20	436	145	64	21	121	Diag. 56 Av. Circunvalar	239	80	3	1
58	Calle 73 Cra 22	83	28	0	0	122	Av. Circunvalar calle 53	-	-	-	.
59	Cra 28 Calle 73	357	119	10	3	123	Calle 52 Cra 11	786	262	35	12
60	Calle 73 Cra 30	82	27	1	0	124	Calle 50 Cra 12	1135	378	12	4
61	Cra 31 Calle 73	125	42	1	0	125	Calle 50 Cra 11	1135	378	12	4
62	Cra 31 Calle 71	319	106	2	1	126	Calle 49 Cra 12	647	216	7	2
63	Calle 71 Cra 30	159	53	0	0	127	Calle 52 Cra 10	1452	484	45	15
64	Cra 32 Calle 71	101	34	1	0	128	Calle 52 Cristo Petrolero	826	275	31	10

Figura 43. Configuración aforo de vías para la modelación de ruido ambiental fuentes móviles



Tomado de Instituto Universitario de la Paz, extraído de la configuración de SoundPLAN, 2023.

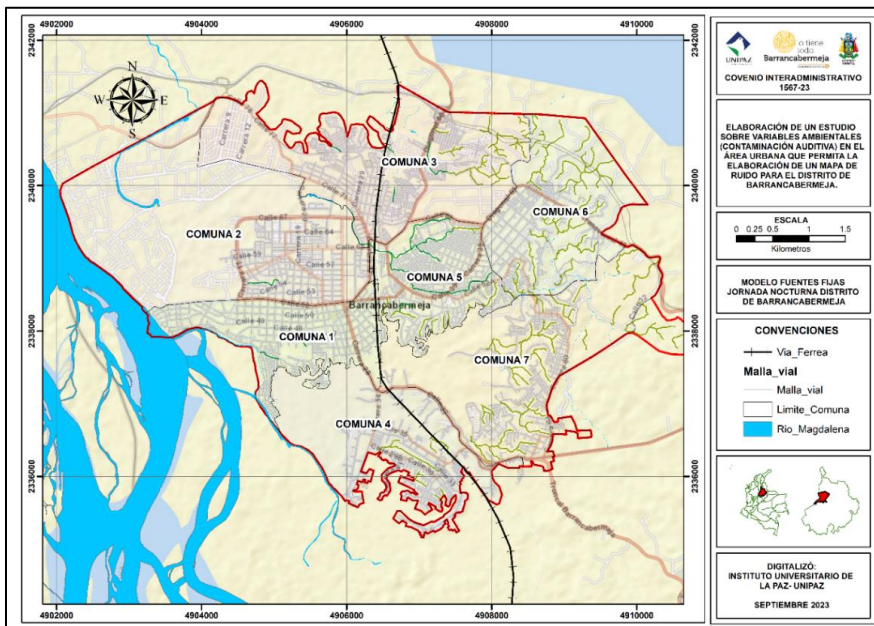
Figura 44. Configuración modelo carretera para fuentes móviles



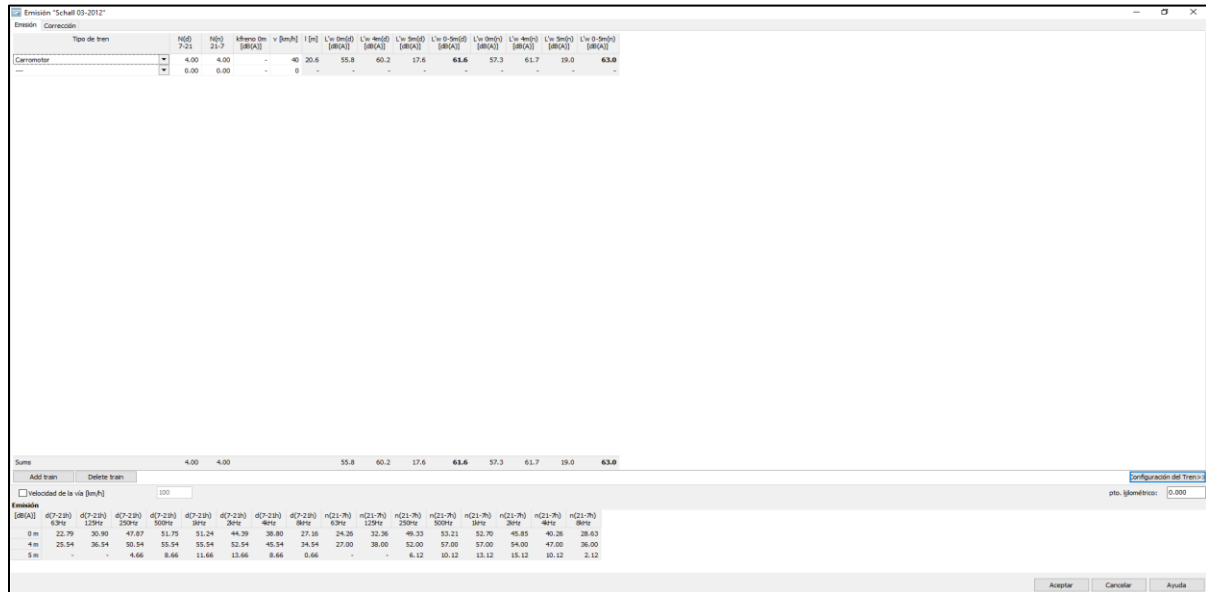
Tomado de Instituto Universitario de la Paz, extraído de la configuración de SoundPLAN, 2023.

*Ferrocarril:* Para la simulación de ferrocarriles se identificó la localización de este sobre el área Urbana del distrito de Barrancabermeja, asimismo la frecuencia con la que dicha vía férrea se usa en el día.

Figura 45. Identificación Ferrocarriles en el área de influencia del proyecto



**Figura 46.** Configuración modelo ferrocarriles



Tomado de Instituto Universitario de la Paz, extraído de la configuración de SoundPLAN, 2023.

Dentro del distrito se da uso a la vía férrea principalmente para transporte de pasajeros y carga liviana. Según las características evidenciadas sobre el vehículo usado en la vía férrea, este se compone de una unidad principal que corresponde a un vehículo modificado (Ferrobús) para el uso sobre rieles con una longitud promedio de 12 metros con dos ejes, adicionalmente una unidad de carga con una longitud aproximada de 5 metros, lo que suma un total de 17 metros con 8 ejes. Estas características permiten correlacionar dicho vehículo con la base de datos del software lo que permite una caracterización y modelación acorde a las condiciones reales, las características de los ferrocarriles se basaron en el estándar Schall 03 cuyas características se muestran a continuación:

**Figura 47. Configuración Ferrocarril**

Emisión		Corrección											
Tipo de tren	N(d) 7-21	N(n) 21-7	kfreno 0m [dB(A)]	v [km/h]	l [m]	L'w 0m(d)	L'w 4m(d)	L'w 5m(d)	L'w 0-5m(d)	L'w 0m(n)	L'w 4m(n)	L'w 5m(n)	L'w 0-5m(n)
						[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
Ferro bus	4.00	4.00	-	40	20.6	55.8	60.2	17.6	<b>61.6</b>	57.3	61.7	19.0	<b>63.0</b>
---	0.00	0.00	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tomado de Instituto Universitario de la Paz, extraído de la configuración de SoundPLAN, 2023.

**Figura 48. Ferrobús**



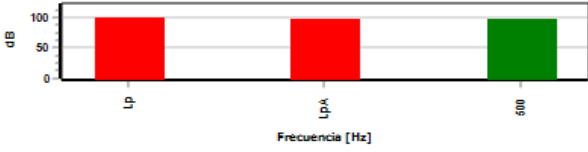
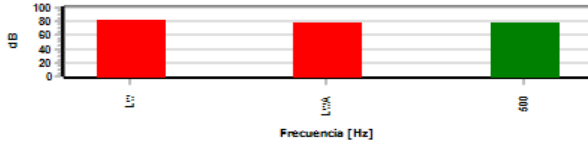
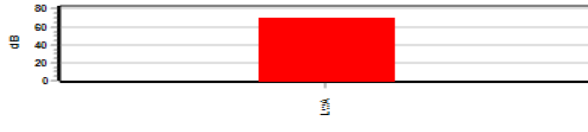
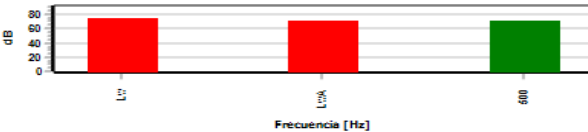
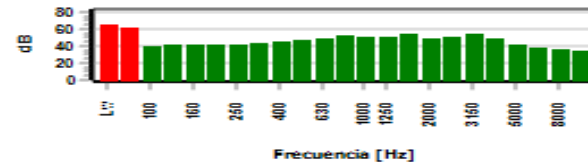
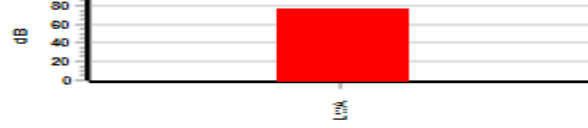
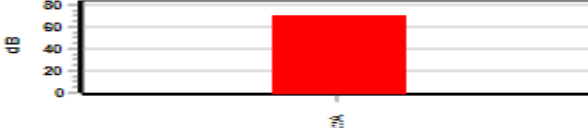
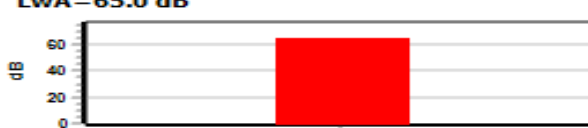
Tomado de Coopsercol LTDA, 2023

**3.2.4.3 Fuentes Fijas.**

Para las fuentes fijas se identificaron las fuentes de emisión de ruido correspondientes a bares, discotecas, markets, restaurantes, zonas deportivas.

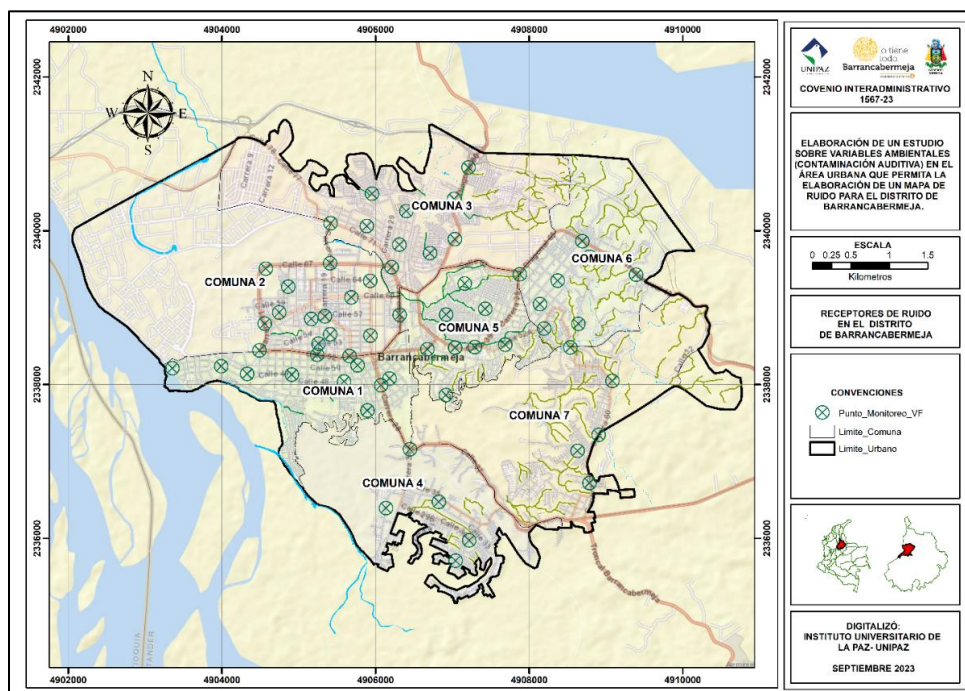
Para la simulación de fuentes de emisión fija se idealizaron en SoundPLAN essential 5.1 como focos de área o fuente puntual, en la cual se utilizaron espectros estandarizados por la biblioteca del software que son las siguientes:

**Tabla 16.** Fuentes fijas presentes en el área urbana del Distrito

Proyecto	Correlación biblioteca	Espectro biblioteca soundplan dB(A)
Discotecas	Discoteque/Disco LpA= 96.8 dB	<p><b>LpA=96.8 dB</b></p> 
Bar-Restaurante	Restaurant with music LwA= 78.8 dB	<p><b>LwA=78.8 dB</b></p> 
Restaurante	Restaurant mainly to eat LwA= 70 dB	<p><b>LwA=70.0 dB</b></p> 
	Restaurant eating modest coversation LwA=71.8	<p><b>LwA=71.8 dB</b></p> 
Escenarios deportivos (Canchas)	Soccer Game LwA= 62 dB	<p><b>LwA=62.0 dB/m, m<sup>2</sup></b></p> 
Plaza	Voice level, raised LwA=77 dB	<p><b>LwA=77.0 dB</b></p> 
Talleres	Voice level raised (p) LwA=71 dB	<p><b>LwA=71.0 dB</b></p> 
Tiendas	Voice level, normal LwA= 65 dB	<p><b>LwA=65.0 dB</b></p> 

*Receptores:* La posición de los receptores se relacionó directamente con la ubicación de los puntos sobre los cuales se realizaron los monitoreos de ruido ambiental, teniendo en cuenta que la selección de la ubicación de dichos puntos integra una serie de criterios tales como coberturas, así como los ecosistemas sensibles y estratégicos. El objetivo era analizar la propagación de las ondas acústicas generadas en el estado actual, con el fin de identificar aquellos receptores que podrían estar siendo afectados por niveles de ruido superiores a los límites permisibles establecidos por la Resolución 0627 de 2006.

**Figura 49.** Puntos receptores Línea Base



**Tabla 17.** Coordenadas Receptores

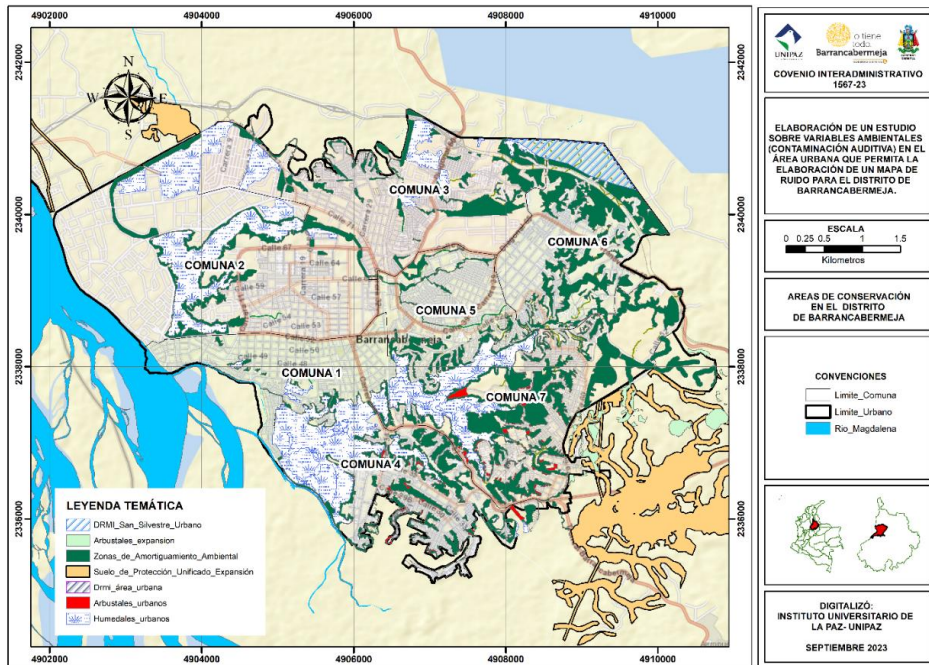
ID	X	Y	Barrio
Rc1	4907043	2335710	Bellavista
Rc2	4907220	2335975	El Castillo
Rc3	4906137	2336393	El Cincuentenario
Rc4	4906825	2336475	Planada del Cerro

ID	X	Y	Barrio
Rc5	4908788	2336720	Prados del Campestre
Rc6	4908631	2337138	El Campin
Rc7	4906450	2337158	Las Brisas
Rc8	4908906	2337346	El Campin
Rc9	4905895	2337663	El Recreo
Rc10	4906918	2337863	Simón Bolívar
Rc11	4905592	2338040	Inscredial
Rc12	4909085	2338048	Ciudadela Educativa
Rc13	4906184	2338078	Palmira
Rc14	4904909	2338130	Colombia
Rc15	4904329	2338139	Sector Comercial
Rc16	4903355	2338213	Sector Comercial
Rc17	4903991	2338238	Sector Comercial
Rc18	4905767	2338251	Colombia
Rc19	4905662	2338371	Torcoroma
Rc20	4905239	2338388	Uribe Uribe
Rc21	4904489	2338444	Batallón Nueva Granada
Rc22	4906675	2338460	Santana
Rc23	4908537	2338483	Asn.Villa Plata
Rc24	4907295	2338488	Campo Alegre
Rc25	4907690	2338520	Provivienda
Rc26	4905934	2338638	Galán Gómez
Rc27	4905409	2338654	Torcoroma
Rc28	4908195	2338728	El Progreso
Rc29	4908641	2338790	Kennedy
Rc30	4904557	2338794	Pueblo Nuevo
Rc31	4905341	2338886	Torcoroma
Rc32	4906315	2338906	Ciudad Bolívar
Rc33	4906921	2338910	1° de Mayo
Rc34	4904745	2338938	Pueblo Nuevo
Rc35	4907430	2338985	El Alcázar
Rc36	4908142	2339046	Las Granjas 1
Rc37	4905685	2339134	Galán Gómez
Rc38	4904863	2339272	Aguas Claras
Rc39	4907161	2339314	La Esperanza
Rc40	4905932	2339349	Parnaso
Rc41	4908372	2339352	20 de Julio
Rc42	4909395	2339429	Rafael Rangel
Rc43	4907879	2339433	Benjamín Herrera
Rc44	4904573	2339507	Zona Villa Olimpica
Rc45	4906211	2339525	La Floresta
Rc46	4905409	2339578	Zona Villa Olimpica
Rc47	4908789	2339662	San Pedro
Rc48	4906710	2339708	Internacional
Rc49	4906311	2339820	La Floresta
Rc50	4905887	2340062	La Libertad
Rc51	4905416	2340097	Ecopetrol
Rc52	4906401	2340255	La Floresta

ID	X	Y	Barrio
Rc53	4907023	2340414	Área para Desarrollo
Rc54	4905954	2340482	Coviba
Rc55	4907211	2340824	Caminos de San Silvestres
Rc56	4908694	2339864	San Pedro
Rc57	4907038	2338479	Campo Alegre
Rc58	4907034	2339892	Novalito
Rc59	4906073	2337991	El Recreo
Rc60	4905165	2338853	Pueblo Nuevo
R61	4905258	2338532	Torcoroma

*Áreas de importancia ecológica:* De acuerdo con el plan de ordenamiento territorial, para el área urbana del Distrito de Barrancabermeja se identificaron ecosistemas de importancia ecológica asociados a cuerpos de agua, como la Ciénaga San Silvestre y Miramar, así como humedales urbanos. Además, el análisis abarcó el Río Magdalena y sus zonas ribereñas correspondientes, junto con áreas designadas como de conservación prioritaria y Distritos Regionales de Manejo Integrado (DRMI), entre otros lugares identificados durante las observaciones en terreno, como suelos de protección y zonas de amortiguamiento ambiental.

Figura 50. Área de importancia ecológica



### 3.2.4.4 Datos de salida Modelo de Ruido Ambiental

Como datos de salida, se tendrán las isófonas resultantes de los modelos en formato Shapefile (\*.shp), a partir de las cuales se presentará el análisis de los resultados obtenidos, así como la generación y presentación de las figuras y mapas de isófonas provenientes de los mismos modelos.

**Figura 51.** Salida grafica modelo de ruido ambiental SoundPLAN essential 5.1

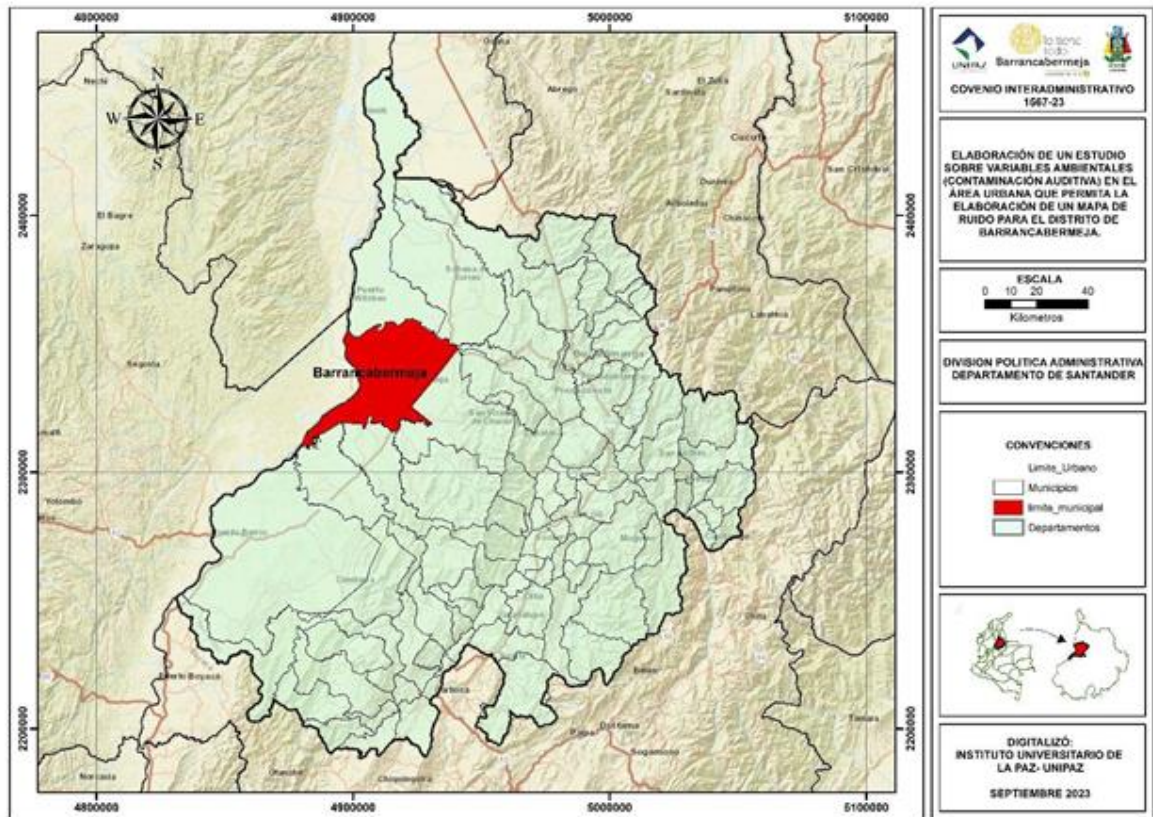
Tomado de Instituto Universitario de la Paz, extraído de la configuración de SoundPLAN, 2023.

## 4. Resultados

### 4.1 Resultados fase 1. Realizar una actualización de la caracterización social de línea base del proyecto.

#### 4.1.1 Selección de herramientas

A continuación, se muestra la caracterización general distrital del municipio de Barrancabermeja, cuyo nombre oficial es Distrito Especial, Portuario, Industrial, Turístico y Biodiverso de Barrancabermeja y que se ubica al occidente del departamento de Santander (ver Figura 52).

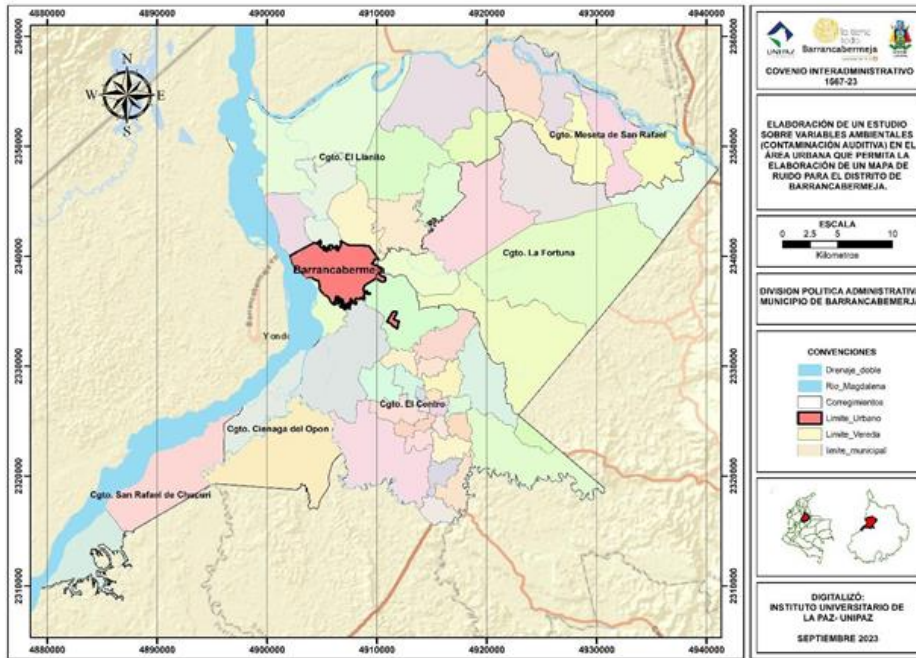
**Figura 52.** Barrancabermeja en el departamento de Santander

Adaptada del POT, Instituto Universitario de la Paz.

El municipio fue descubierto en 1536 por la expedición de Gonzalo Jiménez de Quesada, pues al remontar el río Magdalena se encontraron con un caserío llamado La Tora, al cual le dieron el nombre de Barrancas Bermejas. Fue protocolizado como municipio el 26 de abril de 1922.

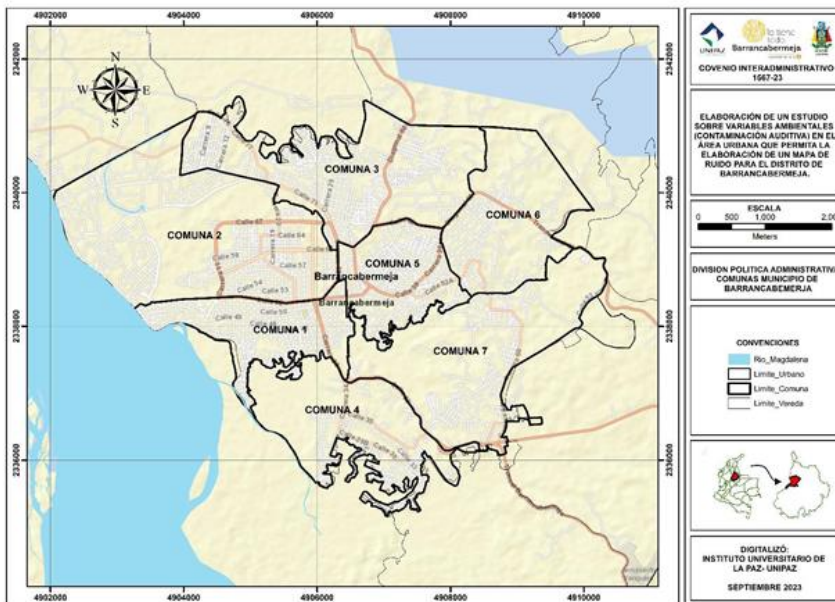
El Distrito Especial, Portuario, Turístico y Biodiverso de Barrancabermeja cuenta con más de 300 barrios, organizados en siete (7) comunas (ver Figura 54). El área rural está dividida en seis (6) corregimientos, que cuentan con veredas (ver Figura 53).

**Figura 53.** *División política administrativa Barrancabermeja*



Adaptada del POT, Instituto Universitario de la Paz

**Figura 54.** *Área urbana Distrito Barrancabermeja.*

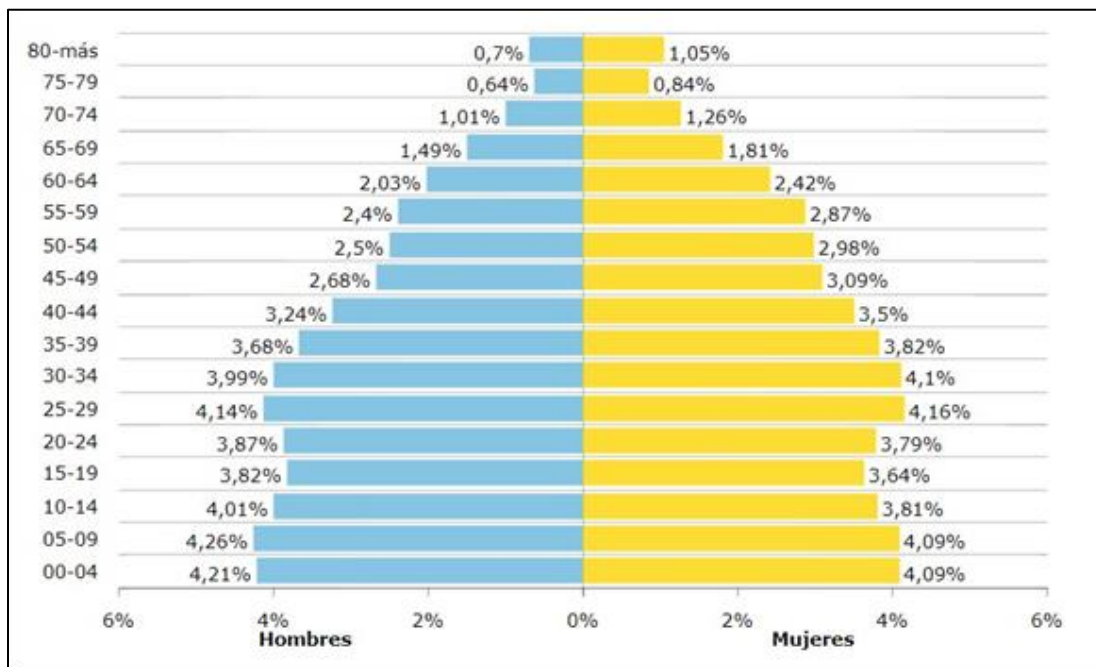


Adaptada del POT, Instituto Universitario de la Paz.

**4.1.1.1 Demografía.** Actualmente, el distrito cuenta con 216.219 habitantes, cuyo 51,3% corresponde a mujeres y el restante 48,7% a hombres, en coherencia con la distribución poblacional del país, que muestra una leve predominancia de las mujeres en el total poblacional.

La pirámide poblacional del distrito muestra una distribución de la población que se caracteriza por una predominancia de población y adulta jóvenes. Esto indica que el distrito se encuentra en constante crecimiento, ya que la población joven supera a la de mayor edad.

**Figura 55.** Pirámide poblacional del municipio de Barrancabermeja



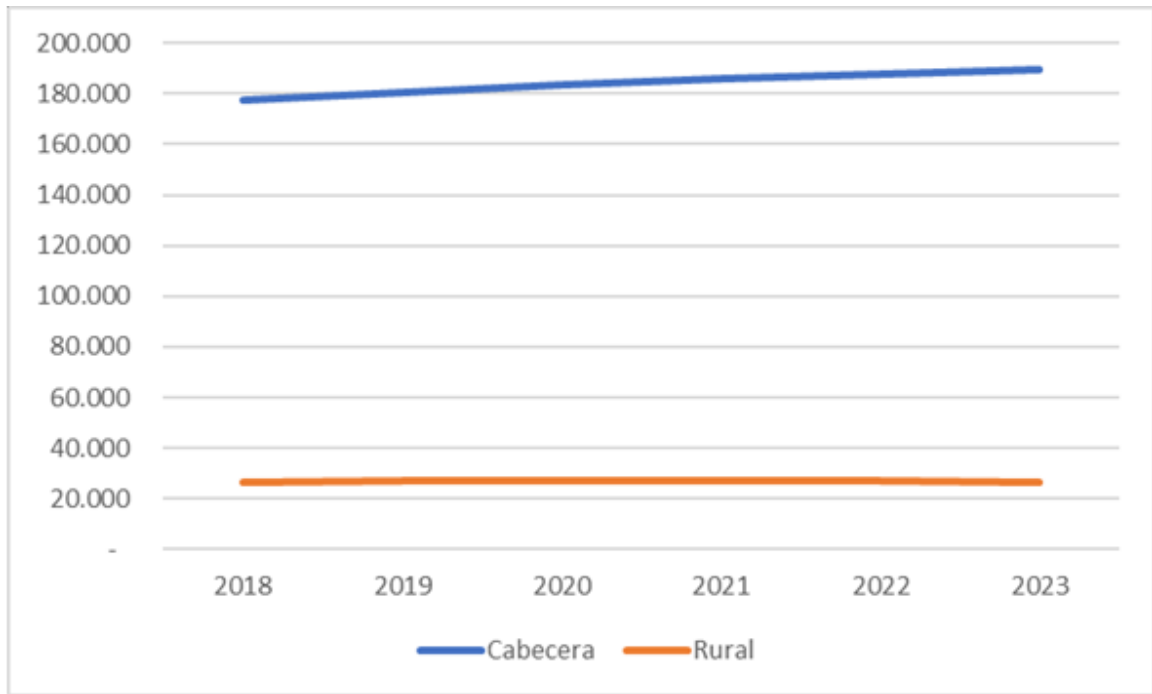
Tomado de Departamento Nacional de Planeación, 2023

La relación de población urbana vs población rural muestra que la población urbana predomina, con un 87,7%, mientras que la rural representa un 12,3% del total poblacional.

El distrito presenta una tendencia de crecimiento poblacional. Así lo señalan las proyecciones del Departamento Nacional de Estadística -DANE-, donde se puede apreciar un

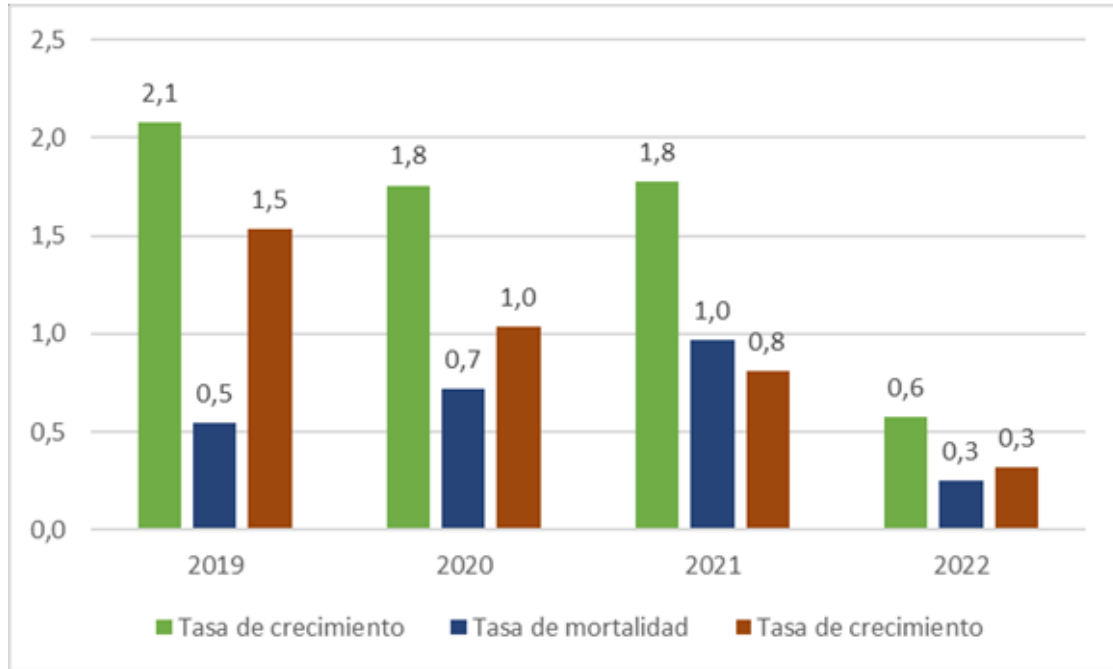
crecimiento constante de la población urbana, mientras que la población rural se mantiene estable en los últimos 5 años.

**Figura 56.** *Crecimiento poblacional en Barrancabermeja*



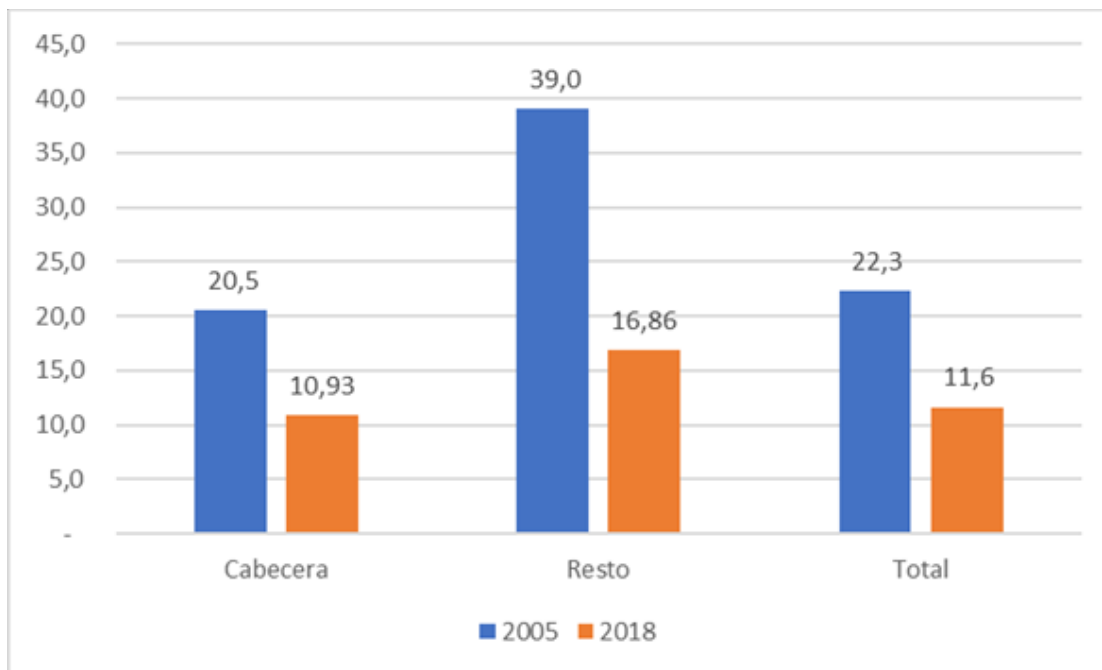
Tomado de Instituto Universitario de la Paz, a partir de proyecciones DANE, 2023.

Esta tendencia se confirma a partir de las estadísticas vitales, las cuales muestran un crecimiento moderado de la población, que va haciéndose más lento en los últimos años, pasando de una tasa de crecimiento de 2,1% en 2019 a 0,6% en el año 2022. El comportamiento señalado es común a nivel Colombia y sigue el patrón mundial que muestra, por una parte, un crecimiento constante de la población urbana y un decrecimiento paulatino del ritmo de crecimiento de las poblaciones, a causa de la menor tenencia de hijos en los hogares urbanos.

**Figura 57.** Estadísticas de crecimiento poblacional 2019 - 2022 en Barrancabermeja

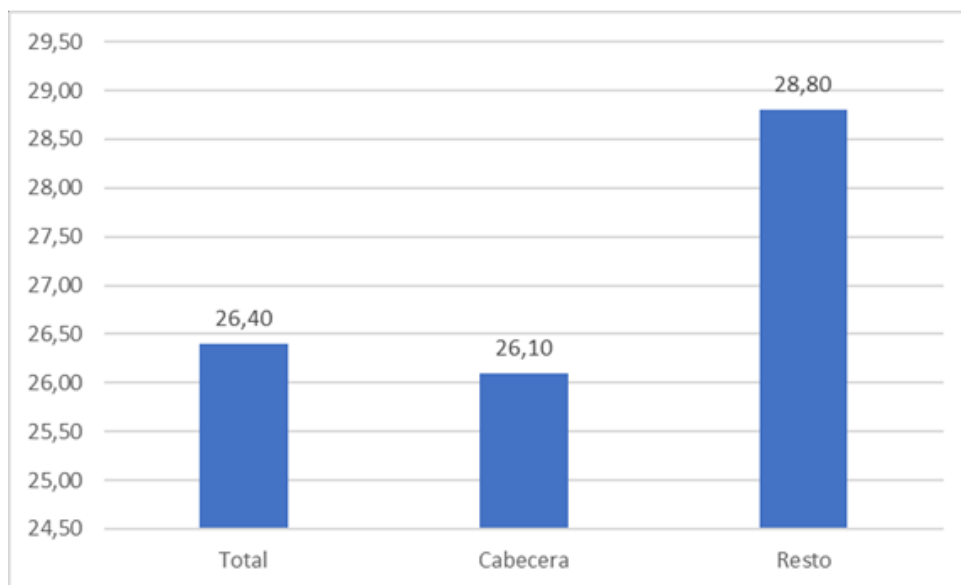
Tomado de Instituto Universitario de la Paz, a partir de datos DANE, 2023.

Respecto a los indicadores de pobreza en el distrito, el índice de Necesidades Básicas Insatisfechas presenta los resultados de pobreza estructural al evaluar cinco (5) indicadores, a saber, materiales de la vivienda, servicios públicos, hacinamiento, inasistencia escolar y dependencia económica. El dato para Barrancabermeja presenta una variación entre los censos de 2005 y 2018 que muestra mejoría en la calidad de vida de la población en general, pues pasó de 22,3% a 11,6% de la población en situación de pobreza de acuerdo con este indicador. La variación más significativa se presenta en la zona rural, al pasar de 39% en 2005 a 16,86% en 2018.

**Figura 58.** NBI en Barrancabermeja 2005 – 2018

Tomado de Instituto Universitario de la Paz, a partir de datos DANE, 2023

En el caso de la pobreza multidimensional, aproximadamente un cuarto de la población se clasifica dentro de este indicador, presentando mayor significancia en la zona rural, ya que representa un 28,8% de la población. Esto está relacionado con el hecho de que la pobreza multidimensional se define en gran medida a partir de la oferta de servicios por parte del Estado, la cual se limita de manera importante en las zonas rurales del país.

**Figura 59.** *Pobreza multidimensional en Barrancabermeja*

Tomado de Instituto Universitario de la Paz, a partir de datos DANE, 2023

El principal grupo poblacional en el municipio es la población mestiza, la cual representa un 97,73% de la población, según datos del censo de 2018. La población que se auto reconoce como negra, mulata o afrocolombiana ocupa el segundo lugar, con 2,15% de la población, tal como se presenta a continuación.

**Tabla 18.** *Grupos poblacionales en el municipio de Barrancabermeja*

Población	Porcentaje
Indígena	0,1
Negra, mulata o afrocolombiana	2,15
Raizal	0,02
Rom	0
Palenquera	0

Población	Porcentaje
Mestiza	97,73

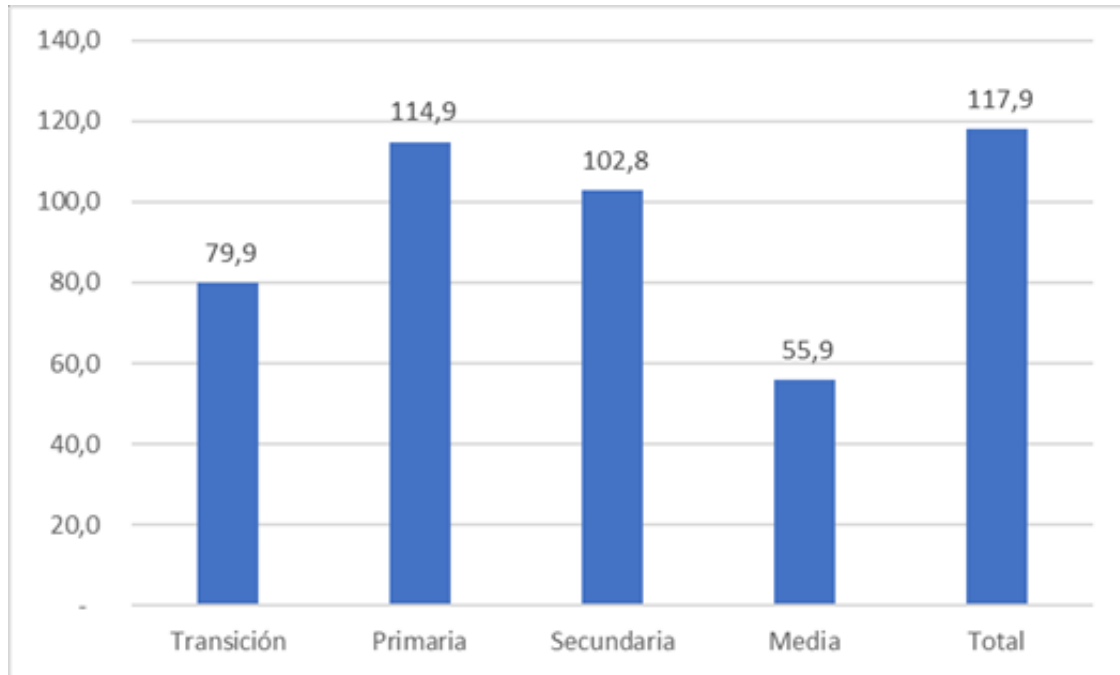
Tomado de Instituto Universitario de la Paz, a partir de datos DANE, 2023

**4.1.1.2 Servicios públicos y sociales.** De acuerdo con datos del censo de población 2018, la cobertura de acueducto en Barrancabermeja es del 93% y de alcantarillado de 79,6%. A partir de datos UPME, la cobertura de energía eléctrica en la zona urbana es de 100%, mientras que a nivel rural es de 95,7%.

La penetración de banda ancha es del 22%, cobertura que sitúa a Barrancabermeja por encima del promedio departamental y nacional, ya que la cobertura en estos dos niveles es de 17,6% y 16,5% respectivamente. Sin embargo, es importante señalar que el acceso a internet se da principalmente a través de dispositivos móviles con planes de datos o recargas en planes prepagados. Por esta razón, la penetración de internet puede estar subvalorada.

La cobertura de gas natural a nivel urbano es de 98%, mientras que a nivel rural es de 33,2%, de acuerdo con datos del Ministerio de Minas y Energía. Los residuos sólidos son recogidos por la empresa Veolia. De acuerdo con Moreno (2022), Barrancabermeja genera un aproximado de 5.817 toneladas de residuos al mes.

Respecto a los servicios sociales, de acuerdo con datos del Ministerio de Educación Nacional, en el distrito se cuenta con 108 instituciones educativas de educación básica y media. De las 108, 54 se encuentran en zona rural y 54 en zona urbana. Para el año de registro, 2018, se contaba con 40.858 estudiantes matriculados, de los cuales, 35.362 alumnos corresponden a la zona urbana.

**Figura 60.** Cobertura neta por nivel educativo en Barrancabermeja

Tomado de Instituto Universitario de la Paz, a partir de datos Ministerio de Educación Nacional, 2023.

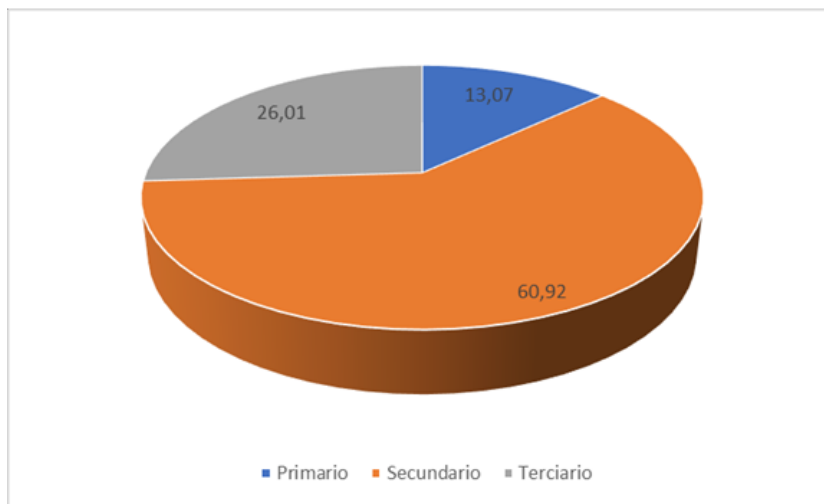
La cobertura educativa neta por nivel educativo muestra que la mayoría de cobertura se concentra en primaria y secundaria. En el nivel de transición se alcanza un 79,9%, lo cual se puede explicar en el hecho de que, como se muestra en el NBI, puede existir ausentismo escolar, principalmente en esta edad. En la educación media, la cobertura es de 55,9%, lo cual señala un descenso en la cobertura hacia educación superior.

En cuanto al servicio de salud, el distrito cuenta con un total de 252.013 afiliados a los diferentes regímenes. El 53,2% se encuentra afiliado al sistema contributivo, mientras que el 39,8% se ubica en el régimen subsidiado. Los regímenes especiales conforman el 7% del total de afiliados.

Según datos del Departamento Nacional de Planeación -DNP-, la tasa de mortalidad en el distrito es de 7,75 por cada mil habitantes, lo cual sitúa a Barrancabermeja por encima del promedio departamental y nacional. La misma situación se presenta en la tasa de mortalidad materna a 42 días, la cual es de 135,1, duplicando la tasa nacional y más del doble de la tasa departamental.

**4.1.1.3 Economía.** De acuerdo con información del DANE, a partir del indicador de valor agregado, el sector de la economía que más peso tiene en la economía del municipio es el sector secundario, es decir, el encargado de la transformación de materias primas, relacionado principalmente con los hidrocarburos. Su peso corresponde al 60,9% del total de dinero representado en el valor agregado.

**Figura 61.** Valor agregado de la economía por sector en Barrancabermeja



Tomado de Instituto Universitario de la Paz, a partir de datos DANE, 2023

El hecho de que el segundo sector en orden de importancia sea el terciario, de servicios, muestra que el distrito cuenta con economía relacionada con actividades lejos de la extracción o explotación de materias primas. Esto explica la gran importancia que tiene el casco urbano en relación con la población rural.

Sin embargo, existe gran variedad de cultivos en el área rural. Los principales cultivos transitorios son la yuca, maíz y arroz, mientras que el principal cultivo permanente es la palma de aceite.

En general, la economía del distrito está directamente relacionada con las actividades de producción o transformación de hidrocarburos. Es éste su principal polo de desarrollo. Adicionalmente, la relación con la pesca en el río Magdalena, ya que existen cerca de 26 asociaciones de pescadores artesanales. Se han reportado disminuciones progresivas en las últimas décadas respecto a la producción de pescado.

De otra parte, Barrancabermeja reportó un 18,5% durante el 2022, mientras que la tasa de ocupación fue de 55,6%, de acuerdo con el diario Vanguardia (2023). De acuerdo con el diario, Barrancabermeja es la tercera ciudad con mayor tasa de desempleo dentro de las ciudades intermedias.

#### **4.1.1.4 Estrategias para la prevención y control de ruido en el Distrito de Barrancabermeja.**

La Secretaría de Medio Ambiente en compañía de la Corporación Autónoma Regional de Santander – CAS, han desarrollado estrategias para la prevención y control de ruido en el Distrito tales como capacitaciones pedagógicas enfocadas a la difusión de la resolución 0627 del 2006 y el código de policía Ley 1801 del 2016, artículo 33, así como operativos de control de ruido en los establecimientos en los cuales la comunidad interpone quejas a la administración Distrital. En general se han desarrollado aproximadamente 79 campañas durante el periodo 2021-2023 (ver tabla 17).

Tabla 19. Campaña

CAMPAÑA DE C.P.C.A					
R.F	ESTABLECIMIENTO	BARRIO	COMUNA	OBSERVACIONES	FECHA
	FUENTE DE SODA Y SODERIA LA MONITA	16 DE MARZO	7	SE RECOMIENDA MANTENER LOS NIVELES PERMISIBLES POR LA NOMATIVIDAD 0627 DEL 2006 Y RETIRAR EL AVISO YA QUE NO CON CUERDA CON LA CAMARA DE COMERCIO	12/05/2023
	LICORERA LA HABANA	LA FLORESTA	3	SE RECOMIENDA MANTENER LOS NIVELES PERMISIBLES POR LA NOMATIVIDAD 0627 DEL 2006 . HUBO MANIPULACION DEL SONIDO POR LO TANTO LAS MEDICIONES SON SUPERIORES A LAS ARROJADAS POR EL EQUIPO	13/05/2023
	LICORERA BAR LA FARRA	GALAN GOMEZ	2	EL ESTABLECIMIENTO CUENTA CON LOS DOCUMENTOS REQUERIDOS PARA EJERCER LA ACTIVIDAD ECONOMICA. SE RECOMIENDA UBICAR LOS PARLANTES DENTRO DEL ESTABLECIMIENTO.	12/05/2023
	MI MARKET DONDE FABI	FLORESTA	3	SE RECOMENDÓ MODERAR EL VOLUMEN DE LOS PARLANTES Y SE CAPACITÓ SOBRE LOS NIVELES PERMISIBLES DE LA RESOLUCION 0637 DEL 2006	4/05/2023
	ESQUINA DE LOS NICHES	LA ESPERANZA	5	SE CAPACITÓ SOBRE LOS NIVELES DE RUIDO PERMISIBLES SEGÚN LA RESOLUCION 0627 DEL 2006 Y SE LES RECOMENDÓ MANTENERLOS ACORDE A LA NORMA	12/05/2023
	FUENTE DE SODA AMBIGU	LA CAMPANA	1	SE CAPACITÓ SOBRE LOS NIVELES DE RUIDO PERMISIBLES SEGÚN LA RESOLUCION 0627 DEL 2006 Y SE LES RECOMENDÓ MANTENERLOS ACORDE A LA NORMA	18/05/2023
	TIENDA LA ESMERALDA	LA ESPERANZA	5	SE CAPACITÓ SOBRE LOS NIVELES DE RUIDO PERMISIBLES SEGÚN LA RESOLUCION 0627 DEL 2006 Y SE LES RECOMENDÓ MANTENERLOS ACORDE A LA NORMA, SE REALIZA CIERRE PREVENTIVO DURANTE 10 DIAS POR DOCUMENTACION INCOMPLETA	19/05/2023
	KIOSCO LOS AMARILLOS	LA LIBERTAD	3	SE CAPACITÓ SOBRE LOS NIVELES DE RUIDO PERMISIBLES SEGÚN LA RESOLUCION 0627 DEL 2006 Y SE LES RECOMENDÓ MANTENERLOS ACORDE A LA NORMA	19/05/2023

#### ***4.1.2 Diseño de instrumentos de recolección de información***

La caracterización a nivel barrial fue un proceso fundamental para comprender al detalle la dinámica y las necesidades de una comunidad específica. Para esto, se aplicó una ficha socioeconómica y encuesta de percepción del ruido con el fin de conocer la percepción de 30 presidentes de la junta de acción comunal de diferentes barrios, con el que se tiene información del estado actual del entorno de cada Barrio en temas asociado a demografía, servicios públicos, sociales, vivienda, economía y organización sociopolítica.

A continuación, se describe la información obtenida mediante la aplicación del taller de caracterización y la encuesta de percepción del ruido.

Con la aplicación de instrumentos de campo, se pudo arraigar la información de cada barrio y comuna.

##### ***4.1.2.1 Aplicación de las herramientas de recolección de información.***

**Figura 62.** *Aplicación de instrumentos básicos en el barrio La Campana y Aguas Claras*



Tomado de Instituto Universitario de la Paz,2023.

A continuación, se describe la información obtenida mediante la aplicación del taller de caracterización y la encuesta de percepción del ruido:

**4.1.2.1.1 Características Demográficas.** Los barrios caracterizados cuentan con fechas de creación disímiles, relacionada con el crecimiento de la traza urbana de Barrancabermeja. De esta manera, los líderes comunitarios relacionan la fecha de creación del barrio Palmira, en la Comuna 1, en el año 1922, mientras que el barrio Las Granjas, en la Comuna 6 reporta fecha de creación en el año 2010.

**Tabla 20.** Año de creación de los barrios encuestados

Comuna	Barrio	Año de creación
1	Dorado	<b>No reporta</b>
	Palmira	1949
	Tres Unidos	<b>No reporta</b>
	Campana	1922
	Colombia	1981
2	Ciudad Bolívar	1980
	Aguas Claras	1966
	Olaya Herrera	1985
	Pueblo Nuevo	<b>No reporta</b>
	Villa Luz	1993
3	Villa María	1993
	El Internacional	31-oct
	La Floresta	1966
	Novalito	1999
	La Paz	1985
4	El Castillo	1964
	El Cincuentenario	1970
	Las Palmas	<b>No reporta</b>
	Buenavista	1982
	Los Lagos	<b>No reporta</b>
	Planada Del Cerro	2008

<b>Comuna</b>	<b>Barrio</b>	<b>Año de creación</b>
	Santa Barbara	<b>No reporta</b>
	Villa De Leyva	<b>No reporta</b>
	Villa Rosa	<b>No reporta</b>
	Las Nieves	<b>No reporta</b>
5	Alcázar	1967
	Campo Alegre	1980
	La Esperanza	1917
	La Tora	1993
	Benjamín Herrera	1981
6	Las Granjas	2010
	20 de Julio	1979
	San Pedro	1981
	Kennedy	1983
7	Prados Del Campestre	1993
	Villarelys Etapa III	1967

La población total estimada de los 37 barrios de los que fue posible obtener información es 110.787. Los barrios con mayor población reportada son Colombia (Comuna 1), Olaya Herrera (Comuna 2), Alcazar y La Esperanza (Comuna 5). A continuación, se presentan los datos desagregados por cada barrio encuestado.

**Tabla 21.** *Población total estimada por barrio*

<b>Comuna</b>	<b>Barrio</b>	<b>Población total estimada</b>
1	Dorado	1.712
	Palmira	5.000
	Tres Unidos	1.512
	Campana	750
	Colombia	21.000
2	Ciudad Bolívar	3.000
	Aguas Claras	1.760
	Olaya Herrera	12.000

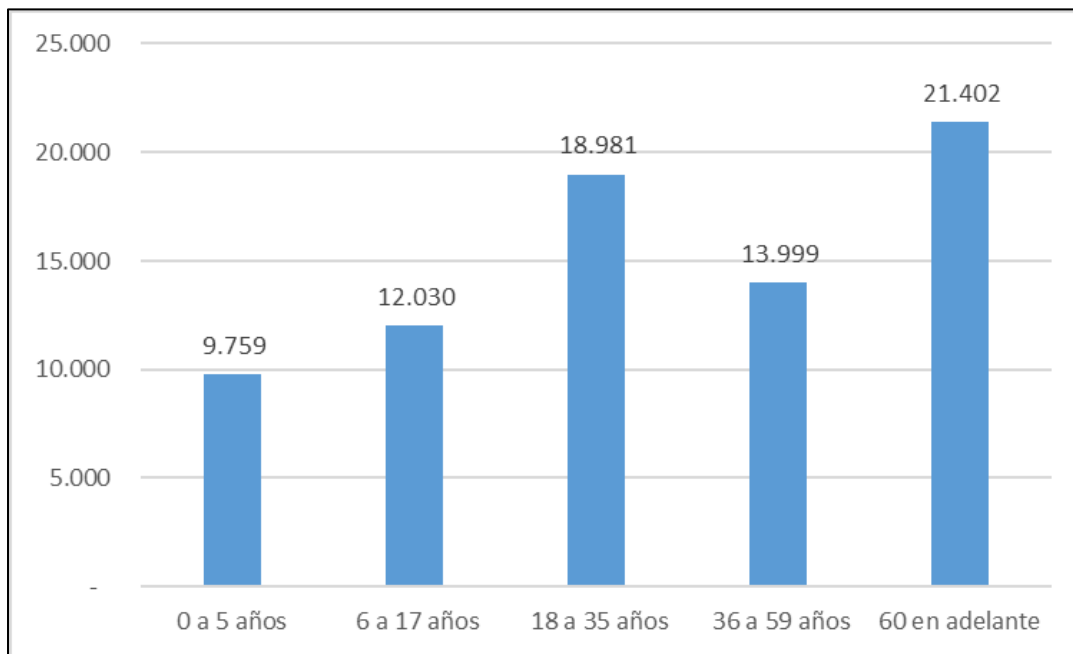
<b>Comuna</b>	<b>Barrio</b>	<b>Población total estimada</b>
	Pueblo Nuevo	3.500
	Villa Luz	150
	Villa María	376
	El Internacional	1750
3	La Floresta	2002
	Novalito	795
	La Paz	2000
	El Castillo	1.600
	El Cincuentenario	5.200
	Las Palmas	720
	Buenavista	6.000
4	Los Lagos	1.000
	Planada Del Cerro	4.000
	Santa Barbara	1200
	Villa De Leyva	880
	Villa Rosa	750
	Las Nieves	600
	Alcázar	12.000
	Campo Alegre	2280
5	La Esperanza	10.000
	La Tora	800
	Benjamín Herrera	450
	Las Granjas	300
6	20 De Julio	1200
	San Pedro	650
	Kennedy	700
7	Prados Del Campestre	1.950
	Villarelys Etapa III	1200

El tipo de familia reportado como principal en los barrios es la nuclear, es decir, conformada por los padres y sus hijos. Sin embargo, es importante la relevancia de la familia extensa, en la que, además de los padres e hijos, se cuenta con más miembros de la familia en el hogar (abuelos, tíos, etc.).

La distribución de la población por grupos etarios muestra que el grupo con mayor representación es el de personas mayores de 60 años. Los dos que cuentan con menor representación son los rangos de edad de 0 a 5 años y de 6 a 17. Esta información varía un poco

con la información municipal, en la que los grupos con mayor representación son los más jóvenes, mientras que la pirámide se estrecha a medida que sube la edad.

**Figura 63.** *Distribución de la población por grupos etarios en los barrios*



La Tabla 20 presenta los datos recolectados respecto a grupos etarios en los barrios encuestados.

**Tabla 22.** *Distribución de la población por rangos de edad*

		<b>6. GRUPO ETÁREO</b>				
<b>Comuna</b>	<b>Barrio</b>	0 a 5 años	6 a 17 años	18 a 35 años	36 a 59 años	60 años en adelante
1	Dorado	300	400	600	300	112
	Palmira	200	1200	1200	1200	1200
	Tres Unidos	200	400	300	300	500
	Campana	40	50	400	200	60
	Colombia					

		6. GRUPO ETÁREO				
Comuna	Barrio	0 a 5 años	6 a 17 años	18 a 35 años	36 a 59 años	60 años en adelante
2y	Ciudad Bolívar	100	150	150	300	300
	Aguas Claras	200	200	300	460	600
	Olaya Herrera	1000	1000	5000	1000	4000
	Pueblo Nuevo	1500	500	500	1000	1000
	Villa Luz	10	20	30	40	50
3	Villa María	30	40	236	35	35
	El Internacional	50	50	150	50	50
	La Floresta	102	200	1000	500	200
	Novalito	100	200	100	200	195
	La Paz	300	500	500	200	500
4	El Castillo	200	100	500	500	300
	El Cincuentenario	200	1000	1500	1500	1000
	Las Palmas	150	200	150	100	20
	Buenavista	1500	1000	1000	1000	1500
	Los Lagos	100	300	300	150	150
	Planada Del Cerro	1000	500	1500	500	1000
	Santa Barbara	200	200	200	200	400
	Villa De Leyva	100	200	100	200	180
5	Villa Rosa	100	200	150	150	150
	Las Nieves	100	100	100	200	100
	Alcázar	300	100	100	184	100
	Campo Alegre	100	180	500	700	800
	La Esperanza	1000	2000	1000	1000	5.000
6	La Tora	50	50	200	300	200
	Benjamín Herrera	50	30	20	80	25
	Las Granjas	15	30	50	100	105
	20 de Julio	100	120	90	250	360
7	San Pedro	55	90	105	200	200
	Kennedy	57	120	250	200	110
7	Prados Del Campestre	50	400	500	500	500
	Villarelys Etapa III	200	200	200	200	400

Se reporta un total aproximado de 43.680 viviendas, con un número promedio de personas por hogar de 4,4. En relación con la llegada de familias de otras regiones, se reporta un promedio de 26,8 familias por barrio, siendo el barrio con reporte de mayor número de familias La Esperanza, en la comuna 5, con 200 familias reportadas, principalmente provenientes de Venezuela.

En coherencia con los datos municipales, la presencia de población étnica en los barrios caracterizados es baja. El barrio Novalito, de la comuna 3, reporta que 15 personas se auto reconocen como afrodescendientes.

**Tabla 23.** *Grupos poblacionales presentes en los barrios*

Comuna	Barrio	Tipo de población/etnia asentada en el barrio			
		Indígena	Afrodescendiente	Rom	Mestiza
1	Dorado	-	-	-	1
	Palmira	-	-	-	-
	Tres Unidos	-	-	-	-
	Campana	5	-	-	-
	Colombia	-	-	-	-
2	Ciudad Bolívar	-	-	-	-
	Aguas Claras	-	-	-	-
	Olaya Herrera	-	-	-	-
	Pueblo Nuevo	-	-	-	-
	Villa Luz	-	-	-	-
3	Villa María	-	-	-	-
	El Internacional	-	-	-	-
	La Floresta	-	-	-	-
	Novalito	0	15	0	0
	La Paz	0	0	0	0
4	El Castillo	2	1	-	1
	El Cincuentenario	-	-	-	-
	Las Palmas	-	-	-	-
	Buenavista	-	1	-	-
	Los Lagos	-	-	-	-
	Planada Del Cerro	-	-	-	-
	Santa Barbara	-	-	-	-
	Villa De Leyva	-	-	-	-
	Villa Rosa	-	-	-	-
	Las Nieves	-	1	-	-
5	Alcázar	-	-	-	-
	Campo Alegre	-	-	-	-
	La Esperanza	-	-	-	-
	La Tora	-	-	-	-
	Benjamín Herrera	-	-	-	-
6	Las Granjas	-	-	-	-
	20 de Julio	-	2	-	-
	San Pedro	-	-	-	-

Comuna	Barrio	Tipo de población/etnia asentada en el barrio			
		Indígena	Afrodescendiente	Rom	Mestiza
7	Kennedy	-	1	-	-
	Prados Del Campestre	-	-	-	-
	Villarelys Etapa III	-	-	-	-

Los líderes comunitarios reportan la presencia de población desplazada, procedente de diferentes zonas del país, tales como Sur de Bolívar, Cesar, Magdalena, Norte de Santander, Puerto Wilches y Venezuela, entre otros. En total, se reporta una aproximado de 817 personas desplazadas.

**Tabla 24. Población desplazada en los barrios**

Comuna	Barrio	Total	15. Procedencia
1	Dorado	8	Cali, Barranquilla y Sur de Bolívar
	Palmira	NA	
	Tres Unidos	NA	
	Campana	150	Sur De Bolívar y Yondó
	Colombia	NA	
2	Ciudad Bolívar	2	San Vicente De Chucurí, Montes De María, Costa Atlántica y Cesar
	Aguas Claras	NA	
	Olaya Herrera	35	Magdalena Medio, Cesar, Sur de Bolívar y Antioquia
	Pueblo Nuevo	6	Sur De Bolívar, Cesar y Antioquia.
	Villa Luz	NA	
3	Villa María	NA	
	El Internacional	20	Sur De Bolívar, Opón y Gamarra
	La Floresta	10	Venezuela, Costa Atlántica y Sur de Bolívar
	Novalito	15	Sur de Bolívar, Cesar, Magdalena y Norte de Santander
	La Paz	20	Venezuela, Cesar, Magdalena y Norte De Santander
4	El Castillo	20	Cesar, Antioquia, Cundinamarca, Santander

Comuna	Barrio	Total	15. Procedencia
	El Cincuentenario	20	Venezuela
	Las Palmas	NA	Norte De Santander, Cauca, Santander, Bogotá
	Buenvista	15	Sur De Bolívar
	Los Lagos	50	Cimitarra, Norte De Santander, San Pablo, Cundinamarca
	Planada Del Cerro	15	Sur de Bolívar
	Santa Barbara	20	Cesar, Antioquia, Cundinamarca, Sur de Bolívar.
	Villa De Leyva	20	Sur de Bolívar, Magdalena Medio, Cesar, Antioquia
	Villa Rosa	12	Venezuela
	Las Nieves	NA	No Hay
	Alcázar	39	Sur De Bolívar y Puerto Wilches
	Campo Alegre	8	Sur De Bolívar
5	La Esperanza	30	La Fortuna, El Opón y El Cesar
	La Tora	6	Norte De Santander
	Benjamín Herrera	NA	No reporta
	Las Granjas	5	Venezuela
6	20 de Julio	20	Sur de Bolívar, Cuatro Bocas y Carmen de Chucuri
	San Pedro	NA	No Hay
	Kennedy	1	San Pablo, Sur de Bolívar y Antioquia
	Prados Del		
7	Campestre	5	Sur de Bolívar, Cundinamarca, Antioquia y Cesar
	Villarelys Etapa III	265	Sur de Bolívar, San Rafael y Cesar

**4.1.2.1.2 Servicios Públicos.** Teniendo en cuenta que la caracterización se realiza en la zona urbana, en relación con los datos municipales, todos los barrios reportaron contar con servicio de energía eléctrica, con servicio continuo durante las 24 horas del día. En general, se considera que la calidad del servicio es buena, únicamente tres (3) barrios calificaron este ítem como regular. De igual forma, el costo del servicio presenta rangos importantes, pues en el barrio Dorado, de la comuna 1, se reportó un promedio de costo mensual de 80.000 pesos, mientras en Planada del Cerro, de la comuna 4, el promedio fue de 580.000 pesos mensuales.

**Tabla 25.** *Costo del servicio de energía eléctrica*

<b>Comuna</b>	<b>Barrio</b>	<b>Costo del servicio</b>
1	Dorado	\$ 80.000
	Palmira	\$ 220.000
	Tres Unidos	\$ 150.000
	Campana	\$ 150.000
	Colombia	No reporta
2	Ciudad Bolívar	\$ 300.000
	Aguas Claras	\$ 500.000
	Olaya Herrera	\$ 250.000
	Pueblo Nuevo	\$ 600.000
	Villa Luz	\$ 250.000
3	Villa María	\$ 150.000
	El Internacional	\$ 180.000
	La Floresta	\$ 200.000
	Novalito	\$ 100.000
	La Paz	\$ 100.000
4	El Castillo	\$ 120.000
	El Cincuentenario	\$ 120.000
	Las Palmas	\$ 100.000
	Buenavista	\$ 120.000
	Los Lagos	\$ 80.000
	Planada Del Cerro	\$ 580.000
	Santa Barbara	\$ 90.000
	Villa De Leyva	\$ 100.000
	Villa Rosa	\$ 170.000
Las Nieves	\$ 170.000	
5	Alcázar	\$ 150.000
	Campo Alegre	\$ 700.000
	La Esperanza	\$ 100.000
	La Tora	\$ 350.000
	Benjamín Herrera	\$ 120.000
6	Las Granjas	\$ 120.000
	20 De Julio	\$ 200.000
	San Pedro	\$ 150.000
	Kennedy	\$ 100.000
7	Prados Del Campestre	\$ 100.000
	Villarelys Etapa III	\$ 100.000

Así mismo, todos los barrios reportaron contar con el servicio de acueducto. El costo promedio del servicio está entre los 40.000 y los 130.000 pesos mensuales, tal como se presenta a continuación.

**Tabla 26.** *Costo promedio servicio acueducto*

<b>Comuna</b>	<b>Barrio</b>	<b>Costo promedio del servicio</b>
1	Dorado	\$ 60.000,00
	Palmira	\$ 130.000,00
	Tres Unidos	\$ 30.000,00
	Campana	\$ 60.000,00
	Colombia	No reporta
2	Ciudad Bolívar	\$ 50.000,00
	Aguas Claras	\$ 54.000,00
	Olaya Herrera	\$ 40.000,00
	Pueblo Nuevo	\$ 100.000,00
	Villa Luz	\$ 40.000,00
3	Villa María	\$ 60.000,00
	El Internacional	\$ 70.000,00
	La Floresta	\$ 60.000,00
	Novalito	\$ 30.000,00
	La Paz	\$ 25.000,00
4	El Castillo	\$ 80.000,00
	El Cincuentenario	\$ 90.000,00
	Las Palmas	\$ 30.000,00
	Buenavista	\$ 70.000,00
	Los Lagos	\$ 20.000,00
	Planada Del Cerro	\$ 25.000,00
	Santa Barbara	\$ 80.000,00
	Villa De Leyva	\$ 40.000,00
	Villa Rosa	\$ 35.000,00
Las Nieves	\$ 30.000,00	
5	Alcázar	\$ 60.000,00
	Campo Alegre	\$ 17.000,00
	La Esperanza	\$ 60.000,00
	La Tora	\$ 20.000,00
	Benjamín Herrera	\$ 35.000,00
6	Las Granjas	\$ 20.000,00

Comuna	Barrio	Costo promedio del servicio
7	20 De Julio	\$ 30.000,00
	San Pedro	\$ 60.000,00
	Kennedy	\$ 40.000,00
	Prados Del Campestre	\$ 40.000,00
	Villarelys Etapa III	\$ 30.000,00

El servicio de alcantarillado tiene cobertura en todos los barrios. El manejo lo realiza la empresa Aguas de Barrancabermeja. De igual manera, todos los barrios reportan cobertura de servicio de recolección de residuos sólidos, a través de la empresa Veolia.

La tabla 23 presenta los días de recolección reportados por los líderes comunitarios.

**Tabla 27. Días de recolección de residuos sólidos en los barrios**

Comuna	Barrio	Días de prestación del servicio
1	Dorado	Lunes
	Palmira	Jueves
	Tres Unidos	Martes
	Campana	Sábado
	Colombia	No reporta
2	Ciudad Bolívar	Martes
	Aguas Claras	Jueves
	Olaya Herrera	Viernes
	Pueblo Nuevo	Viernes
3	Villa Luz	Jueves
	Villa María	Martes, jueves y sábado
	El Internacional	Lunes, miércoles y viernes
	La Floresta	Martes, jueves y sábado
	Novalito	Martes, jueves y sábado
4	La Paz	Lunes, miércoles y viernes
	El Castillo	Martes
	El Cincuentenario	Jueves
	Las Palmas	Lunes
	Buenvista	Miércoles

Comuna	Barrio	Días de prestación del servicio
	Los Lagos	Miércoles
	Planada Del Cerro	Viernes
	Santa Barbara	Sábado
	Villa De Leyva	Domingo
	Villa Rosa	Lunes
	Las Nieves	Martes
5	Alcázar	Miércoles, jueves y sábado
	Campo Alegre	Miércoles, jueves y sábado
	La Esperanza	Miércoles, jueves y sábado
	La Tora	Miércoles, jueves y sábado
	Benjamín Herrera	Miércoles, jueves y sábado
6	Las Granjas	Lunes, miércoles y viernes
	20 de Julio	Lunes, miércoles y viernes
	San Pedro	Lunes, miércoles y viernes
	Kennedy	Martes, jueves y sábado
7	Prados Del Campestre	Martes, jueves y sábado
	Villarelys Etapa III	No reporta

El único barrio que reportó no contar con servicio de gas fue San Pedro, en la comuna 6. En el barrio La Paz, de la comuna 3 se reportó que aproximadamente 40 viviendas hacen uso de gas propano para la cocción de alimentos. La empresa prestadora del servicio es Vanti, y el precio del servicio se encuentra en un rango de 6.000 a 40.000 pesos.

**Tabla 28. Costo del servicio de gas natural**

Comuna	Barrio	Costo mensual
1	Dorado	\$ 20.000
	Palmira	\$ 30.000
	Tres Unidos	\$ 10.000
	Campana	\$ 30.000
	Colombia	No reporta
2	Ciudad Bolívar	\$ 50.000
	Aguas Claras	\$ 35.000
	Olaya Herrera	\$ 32.000

<b>Comuna</b>	<b>Barrio</b>	<b>Costo mensual</b>
	Pueblo Nuevo	\$ 50.000
	Villa Luz	\$ 25.000
	Villa María	\$ 15.000
	El Internacional	\$ 15.000
3	La Floresta	\$ 40.000
	Novalito	\$ 20.000
	La Paz	\$ 15.000
	El Castillo	\$ 12.000
	El Cincuentenario	\$ 25.000
	Las Palmas	\$ 15.000
	Buenavista	\$ 12.000
4	Los Lagos	\$ 10.000
	Planada Del Cerro	\$ 20.000
	Santa Barbara	\$ 9.000
	Villa De Leyva	\$ 7.000
	Villa Rosa	\$ 35.000
	Las Nieves	\$ 15.000
	Alcázar	\$ 40.000
	Campo Alegre	\$ 12.000
5	La Esperanza	\$ 10.000
	La Tora	\$ 6.000
	Benjamín Herrera	\$ 25.000
	Las Granjas	\$ 10.000
6	20 de Julio	\$ 10.000
	San Pedro	\$ 20.000
	Kennedy	\$ 10.000
7	Prados Del Campestre	\$ 18.000
	Villarelys Etapa III	\$ 7.000

En cuanto al tema de telefonía fija y telecomunicaciones, nueve (9) barrios reportaron no contar con el servicio. Sin embargo, es necesario analizar el dato a la luz de que la conectividad de voz y acceso a internet se realiza principalmente a través de celulares y dispositivos inteligentes por medio de planes de datos que ofrecen las compañías telefónicas. Al respecto, vale la pena mencionar que todos los barrios reportaron cobertura de banda ancha, lo cual señala

que el acceso a telefonía fija responde a la no utilización de las líneas, más que a falta de cobertura.

Ningún barrio reportó contar con algún tipo de emisora, canal de radio o prensa comunitaria. La principal forma de comunicación comunitaria son grupos de WhatsApp del barrio y alarmas para casos de emergencia.

**4.1.2.1.3 Servicios Sociales.** Respecto al tema de educación, 21 barrios reportaron no contar con infraestructura educativa. A continuación, se presentan las principales características del acceso a educación en los barrios caracterizados.

**Tabla 29.** *Instituciones educativas en los barrios*

Comuna	Barrio	Número de instituciones educativas en el barrio	de Otros centros educativos primarios a los que asisten	centros de educativos que asisten	Otros centros de nivel superior a los que asisten
1	Dorado	No cuenta	Central Integrada Fermín Amaya	CASD, Industrial	
	Palmira	1	Sede Jhon F Kennedy	Diego Hernández de Gallego	
	Tres Unidos	1	Escuela Normal Superior Cristo Rey	Normal Superior Cristo Rey	
	Campana	No cuenta	Sede La Floresta Y Escuela Normal Superior	CASD, INDUSTRIAL	
	Colombia	3	Escuela Normal Superior Cristo Rey	Escuela Superior	Normal
2	Ciudad Bolívar	3	Escuela Normal Superior Cristo Rey	Escuela Superior	Normal
	Aguas Claras	No cuenta	Escuela Normal Superior Cristo Rey	Escuela Superior	Normal
	Olaya Herrera	No cuenta	Escuela Normal Superior Cristo Rey	Escuela Superior	Normal
	Pueblo Nuevo	4	Escuela Normal Superior Cristo Rey	Escuela Superior	Normal
	Villa Luz	No cuenta	Escuela Normal Superior Cristo Rey	Escuela Superior	Normal

Comuna	Barrio	Número de instituciones educativas en el barrio	de Otros educativos primarios a los que asisten	centros de educativos secundarios que asisten	Otros centros de nivel
3	Villa María	No cuenta	Sede La Floresta Y Mega Colegio	Instituto Superior de Comercio	Técnico
	El Internacional	No cuenta	Sede Colegio Diego Hernández (Floresta y Belén)	Diego Hernández Y Cristo Rey	
	La Floresta	2	Sede Floresta Y Escuela Normal Superior Cristo Rey	Bethlemitas Y Diego Hernández	
	Novalito	No cuenta	Mega Colegio	Diego Hernández	
	La Paz	1	Mega Colegio	Técnico de Comercio, Diego Hernández Y Industrial	
4	El Castillo	2	Sede Las Nieves	REAL DE MARES	
	El Cincuentenario	1	Sede Buenavista	Real De Mares	
	Las Palmas	No cuenta	Sede Mis Primeras Letras	CASTILLO	
	Buenavista	1	Sede Buenavista	Castillo	
	Los Lagos	No cuenta	Sede El Palmar	REAL DE MARES	
	Planada Del Cerro	No cuenta	Sede Las Nieves	CASTILLO	
	Santa Barbara	No cuenta	Sede Palmar	Castillo	
	Villa De Leyva	No cuenta	Sede Palmar	Castillo	
	Villa Rosa	No cuenta	Sede Palmar	Real de Mares	
	Las Nieves	No cuenta	Sede Las Nieves	Real de Mares	
5	Alcázar	1	Escuela Normal Superior	26 de marzo	
	Campo Alegre	No cuenta	Escuela Normal Superior	26 de marzo	
	La Esperanza	1	Escuela Normal Superior	Diego Hernández	
	La Tora	No cuenta	Escuela Normal Superior	Escuela Normal Superior	
	Benjamín Herrera	No cuenta	Técnico De Comercio	Instituto Técnico De Comercio	
6	Las Granjas	1	Camilo Torres	Jhon F Kennedy	
	20 de Julio	No cuenta	Policarpa	Industrial	
	San Pedro	No cuenta	Manuela Beltrán	Centro Colombo Venezolano	
	Kennedy	Si	Camilo Torres, Industrial, Jhon F. Kennedy, Técnico de Comercio	Escuela Superior Cristo Rey	Normal

Comuna	Barrio	Número de instituciones educativas en el barrio	de Otros educativos primarios a los que asisten	centros de educativos de nivel secundaria a los que asisten
7	Prados Del Campestre	No cuenta	Colegio Paloca	Colegio Paloca y Ciudadela Educativa
	Villarelys			
	Etapa III	1	Escuela Normal Superior	Ciudadela Educativa

**Figura 64.** Equipamiento educativo Ciudadela Educativa del Magdalena medio y Colegio Camilo Torres



Respecto a la infraestructura de salud en los barrios, tres (3) reportaron contar con centro de salud.

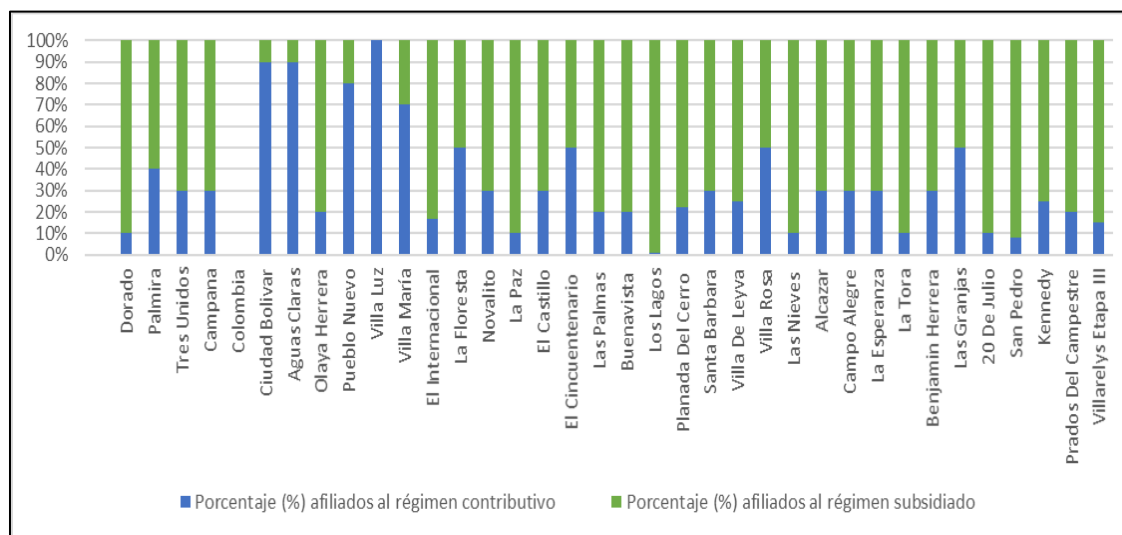
La Tabla 28 presenta los principales datos respecto al acceso al servicio de salud.

**Tabla 30.** Infraestructura de salud en los barrios

Comuna	Barrio	Existe puesto de salud	Otros centros de atención salud a donde asisten
1	Dorado	No reporta	Clínica Magdalena
	Palmira	No reporta	Clínica San José

Comuna	Barrio	Existe puesto de salud	Otros centros de atención salud a donde asisten
	Tres Unidos	No reporta	Clínica San José
	Campana	No reporta	Clínica Magdalena
	Colombia	No reporta	Clínica Magdalena
2	Ciudad Bolívar	No reporta	Policlínica
	Aguas Claras	No reporta	Policlínica
	Olaya Herrera	No reporta	Policlínica
	Pueblo Nuevo	No reporta	Policlínica
	Villa Luz	No reporta	Policlínica
3	Villa María	No reporta	Centro De Salud La Floresta, Danubio
	El Internacional	No reporta	Danubio
	La Floresta	1	Centro Salud La Floresta
	Novalito	No reporta	Centro Salud La Floresta
	La Paz	No reporta	Danubio
4	El Castillo	1	El Castillo
	El Cincuentenario	No reporta	El Castillo
	Las Palmas	No reporta	El Castillo
	Buenavista	No reporta	El Castillo
	Los Lagos	No reporta	El Castillo
	Planada Del Cerro	No reporta	El Castillo
	Santa Barbara	No reporta	El Castillo
	Villa De Leyva	No reporta	El Castillo
	Villa Rosa	No reporta	El Castillo
	Las Nieves	No reporta	El Castillo
5	Alcázar	No reporta	Danubio
	Campo Alegre	No reporta	Clínica Magdalena
	La Esperanza	No reporta	Cdv
	La Tora	No reporta	Danubio
	Benjamín Herrera	No reporta	Danubio
6	Las Granjas	No reporta	Danubio
	20 de Julio	No reporta	Danubio
	San Pedro	1	Clínica Magdalena
7	Kennedy	No reporta	Danubio
	Prados Del Campestre	No reporta	Puesto De Salud El Danubio
	Villarelys Etapa III	No reporta	Puesto De Salud El Danubio

La afiliación a los regímenes de salud presenta una clara tendencia al régimen subsidiado, con un 67% de promedio en los barrios. El restante 33% se encuentra afiliado al régimen contributivo.

**Figura 65.** Afiliación a regímenes de salud en los barrios

En los barrios se reporta la presencia de 32 hogares del ICBF, con un aproximado de 931 beneficiarios.

**Tabla 31.** Hogares de ICBF en los barrios

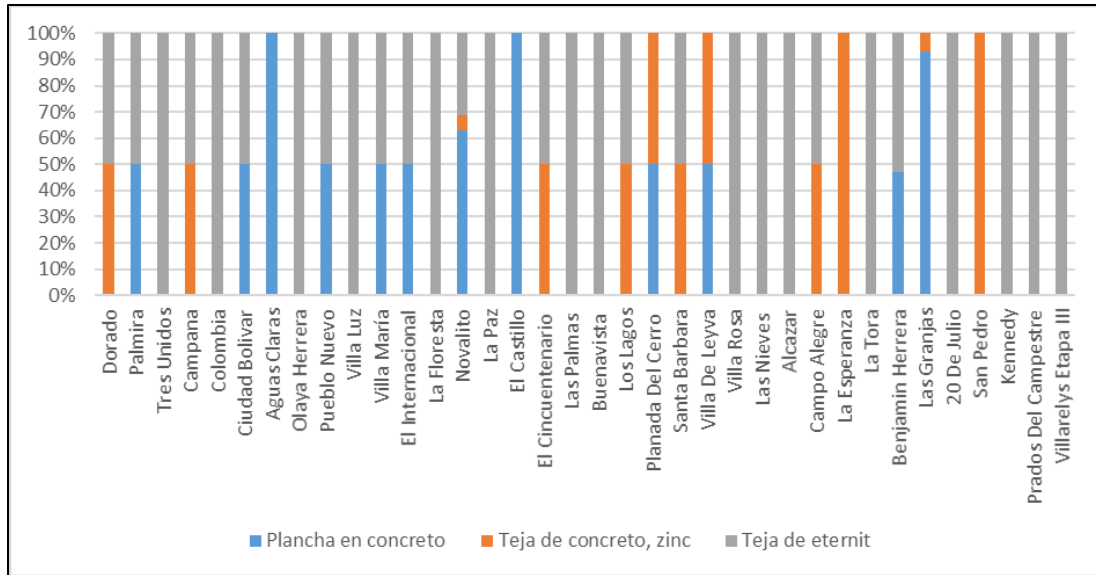
Comuna	Barrio	Número de Hogares ICBF
1	Dorado	2
	Palmira	No se cuenta
	Tres Unidos	No se cuenta
	Campana	No se cuenta
	Colombia	No se cuenta
2	Ciudad Bolívar	No se cuenta
	Aguas Claras	No se cuenta
	Olaya Herrera	No se cuenta
	Pueblo Nuevo	No se cuenta
	Villa Luz	No se cuenta
3	Villa María	No se cuenta
	El Internacional	1
	La Floresta	6
	Novalito	2
4	La Paz	No se cuenta
	El Castillo	No se cuenta

Comuna	Barrio	Número de Hogares ICBF
	El Cincuentenario	No se cuenta
	Las Palmas	No se cuenta
	Buenavista	No se cuenta
	Los Lagos	No se cuenta
	Planada Del Cerro	1
	Santa Barbara	No se cuenta
	Villa De Leyva	No se cuenta
	Villa Rosa	1
	Las Nieves	1
	Alcázar	4
	Campo Alegre	4
5	La Esperanza	6
	La Tora	1
	Benjamín Herrera	No se cuenta
	Las Granjas	No se cuenta
6	20 de Julio	No se cuenta
	San Pedro	1
	Kennedy	1
7	Prados Del Campestre	No se cuenta
	Villarelys Etapa III	1

**4.1.2.1.4 Vivienda.** El tipo de construcción de unidades habitacionales en los barrios es la casa. En seis (6) barrios se reporta la existencia de apartamentos. Respecto a los materiales de construcción, en el barrio El Castillo de la comuna 4 se reportan 200 casas con paredes en zinc, tela, cartón, latas, desechos o sin paredes.

Respecto al material predominante en los techos, la teja de zinc Eternit y zinc presentan la mayoría de los datos. En el barrio Aguas Claras, de la comuna 2, se reporta totalidad de casas con plancha en concreto.

**Figura 66.** *Materiales del techo en los barrios*



La tableta en cerámica es el material predominante en los pisos, con excepción de ocho (8) barrios que reportan pisos en cemento o rústico.

**Figura 67.** Fotografía de tienda en el barrio San Pedro y Supermercado de cadena



El aprovisionamiento de bienes y servicios de consumo se hace a través de supermercados de cadena y tiendas de barrio ubicadas en el mismo barrio. En los barrios no se reportó la existencia de puntos de servicios administrativos, únicamente en el barrio San Pedro, de la comuna 6, se cuenta con las oficinas de ESSA.

No se reportó la existencia de celebraciones especiales en los barrios encuestados. De la misma forma, no se reporta ningún tipo de actividad relacionada con el turismo. Dentro de la infraestructura social y comunitaria reportada se presentan 28 iglesias, 31 parques, 6 salones comunales y 14 canchas, tal como se presenta a continuación.

**Tabla 32.** *Infraestructura social y comunitaria en los barrios*

Comuna	Barrio	Infraestructura presente en el barrio			
		Iglesia	Parque	Salón comunal	Otro, ¿Cuál?
1	Dorado			1	
	Palmira	3	3		
	Tres Unidos				
	Campana		1		
	Colombia	3	3		
2	Ciudad Bolívar		1		
	Aguas Claras		1		2 canchas
	Olaya Herrera		1		
	Pueblo Nuevo	1	1		
	Villa Luz		1		
3	Villa María				
	El Internacional	1			1 cancha
	La Floresta	3			3 canchas
	Novalito	0			1 cancha
	La Paz	0	1		1 cancha
4	El Castillo	1	1		1 cancha
	El Cincuentenario		3		2 canchas
	Las Palmas	2			
	Buenavista		2	1	2 canchas
	Los Lagos				
	Planada Del Cerro				
	Santa Barbara	2	2	1	
	Villa De Leyva				
Villa Rosa	1				
5	Las Nieves	1			
	Alcázar				
	Campo Alegre	1	2	1	
	La Esperanza		1		

Comuna	Barrio	Infraestructura presente en el barrio			
		Iglesia	Parque	Salón comunal	Otro, ¿Cuál?
6	La Tora		1		
	Benjamín Herrera				
	Las Granjas		2		
	20 de Julio	1	1		
	San Pedro		1	1	
	Kennedy	8	1	1	
7	Prados Del Campestre				
	Villarelys Etapa III		1		1 cancha

Figura 68. Infraestructura social y comunitaria de barrios

Cancha Barrio La Esperanza



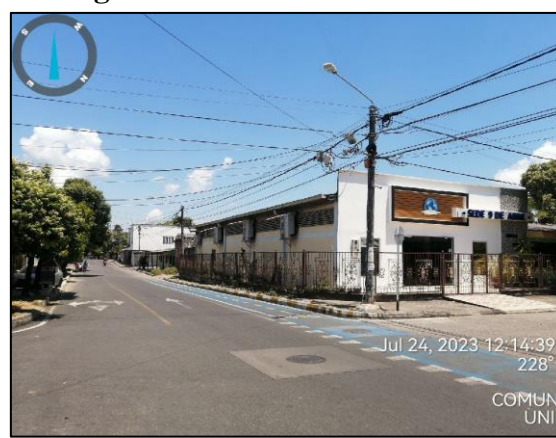
Cancha Barrio Aguas Claras



Iglesia Barrio El Cerro



Iglesia Barrio Nueve de Abril



Tomado de Instituto Universitario de la Paz

**4.1.2.1.5 Economía.** De acuerdo con la información reportada por los líderes comunitarios, se encuentra un total aproximado de 5.608 predios en invasión. Los datos desagregados se presentan en la tabla 31.

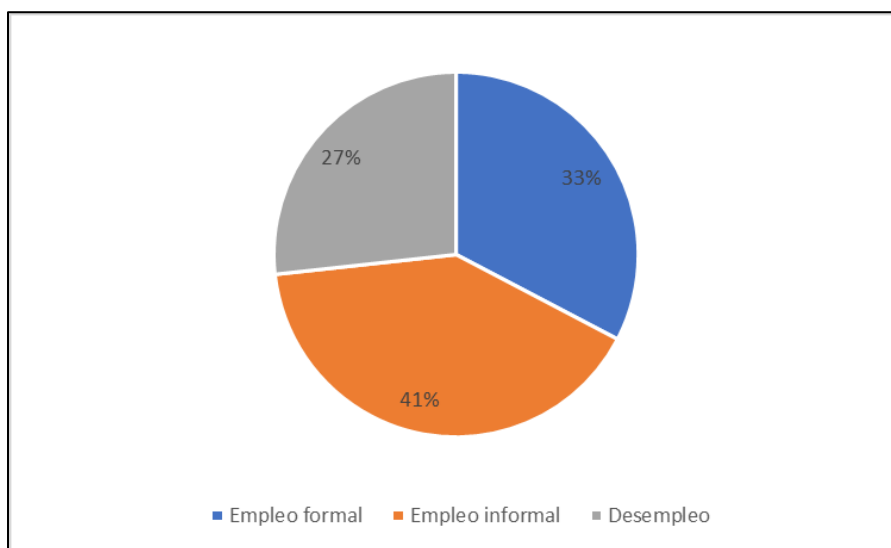
**Tabla 33.** *Predios en invasión en los barrios*

Comuna	Número	Barrio	Predios en invasión
1	1	Dorado	428
	2	Palmira	
	3	Tres Unidos	378
	4	Campana	
	5	Colombia	
2	6	Ciudad Bolívar	
	7	Aguas Claras	
	8	Olaya Herrera	
	9	Pueblo Nuevo	
	10	Villa Luz	
3	11	Villa María	
	12	El Internacional	350
	13	La Floresta	
	14	Novalito	
	15	La Paz	400
4	16	El Castillo	400
	17	El Cincuentenario	
	18	Las Palmas	
	19	Buenavista	
	20	Los Lagos	200
	21	Planada Del Cerro	
	22	Santa Barbara	150
	23	Villa De Leyva	176
	24	Villa Rosa	150
	25	Las Nieves	
5	26	Alcázar	784
	27	Campo Alegre	
	28	La Esperanza	
	29	La Tora	200
	30	Benjamín Herrera	200

Comuna	Número	Barrio	Predios en invasión
6	31	Las Granjas	140
	32	20 de Julio	430
	33	San Pedro	222
	34	Kennedy	700
7	35	Prados Del Campestre	
	36	Villarelys Etapa III	300

Las características del mercado laboral presentan un promedio de tasa de desempleo del 27%, frente a una tasa de empleo de 33% y subempleo de 41% en los barrios de los que se obtuvo información.

**Figura 69.** Características del mercado laboral en los barrios



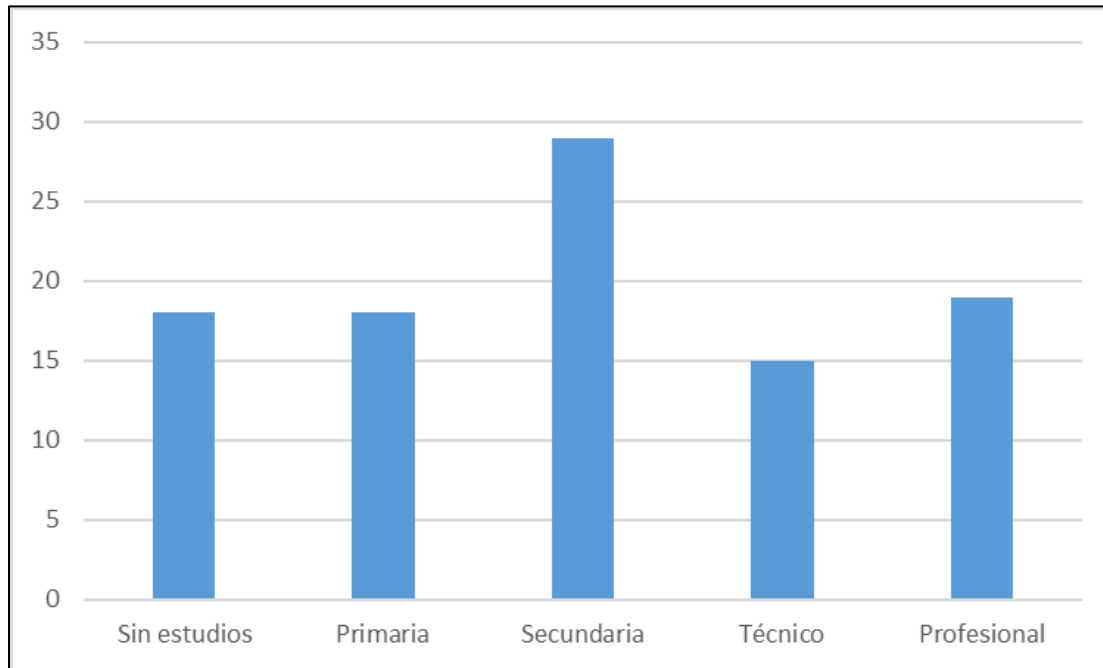
A continuación, se presentan los datos de cada barrio.

**Tabla 34.** Mercado laboral en cada barrio encuestado

Comuna	Número	Barrio	Empleo formal %	Empleo informal %	Desempleo %	Subempleo %
1	1	Dorado	45%	50%	5%	0%
	2	Palmira	10%	60%	30%	0%
	3	Tres Unidos	30%	60%	10%	0%
	4	Campana	20%	30%	50%	0%

Comuna	Número	Barrio	Empleo formal %	Empleo informal %	Desempleo %	Subempleo %
	5	Colombia	50%	50%	0%	0%
	6	Ciudad Bolívar	65%	5%	30%	0%
22	7	Aguas Claras	85%	10%	5%	0%
	8	Olaya Herrera	10%	60%	30%	0%
	9	Pueblo Nuevo	30%	30%	40%	0%
	10	Villa Luz	90%	10%	0%	0%
	11	Villa María	60%	25%	15%	0%
3	12	El Internacional	10%	40%	50%	0%
	13	La Floresta	50%	30%	20%	0%
	14	Novalito	20%	60%	20%	0%
	15	La Paz	20%	40%	40%	0%
	16	El Castillo	20%	50%	30%	0%
	17	El Cincuentenario	40%	40%	20%	0%
	18	Las Palmas	60%	20%	20%	0%
	19	Buenvista	30%	30%	40%	0%
4	20	Los Lagos	0%	70%	30%	0%
	21	Planada Del Cerro	60%	30%	10%	0%
	22	Santa Barbara	20%	50%	30%	0%
	23	Villa De Leyva	30%	40%	30%	0%
	24	Villa Rosa	20%	40%	40%	0%
	25	Las Nieves	92%	8%	0%	0%
	26	Alcázar	20%	60%	20%	0%
	27	Campo Alegre	40%	30%	30%	0%
5	28	La Esperanza	15%	70%	15%	0%
	29	La Tora	10%	50%	40%	0%
	30	Benjamín Herrera	20%	50%	30%	0%
	31	Las Granjas	10%	70%	20%	0%
6	32	20 de Julio	20%	60%	30%	0%
	33	San Pedro	8%	2%	90%	0%
	34	Kennedy	20%	50%	30%	0%
7	35	Prados Del Campestre	10%	60%	30%	0%
	36	Villarelys Etapa III	30%	40%	30%	0%

El nivel educativo que cuenta con mayor representación es secundario, con 29%, de acuerdo con los datos aportados por líderes sociales. La figura 70 presenta los datos promedio de los barrios.

**Figura 70 . Nivel educativo en los barrios**

A continuación, se presentan los datos desagregados para cada barrio.

**Tabla 35. Nivel educativo por barrio**

Comuna	Número	Barrio	Sin estudios %	Primaria %	Secundaria %	Técnico %	Profesional %
1	1	Dorado	10%	20%	30%	20%	20%
	2	Palmira	10%	10%	50%	15%	15%
	3	Tres Unidos	20%	20%	20%	30%	10%
	4	Campana	10%	20%	30%	20%	20%
	5	Colombia					
2	6	Ciudad Bolívar	5%	5%	40%	10%	40%
	7	Aguas Claras	5%	10%	10%	10%	65%
	8	Olaya Herrera	30%	30%	10%	10%	20%
	9	Pueblo Nuevo	20%	10%	40%	10%	20%
	10	Villa Luz	20%	20%	20%	20%	20%
3	11	Villa María	15%	15%	30%	20%	20%
	12	El Internacional	15%	15%	30%	15%	25%

Comuna	Número	Barrio	Sin estudios %	Primaria %	Secundaria %	Técnico %	Profesional %
	13	La Floresta	5%	10%	20%	30%	35%
	14	Novalito	10%	20%	50%	10%	10%
	15	La Paz	10%	30%	30%	20%	10%
	16	El Castillo	20%	20%	20%	10%	30%
	17	El Cincuentenario	20%	20%	30%	15%	20%
	18	Las Palmas	30%	20%	20%	15%	15%
	19	Buenavista	20%	20%	20%	20%	20%
4	20	Los Lagos	15%	15%	20%	25%	25%
	21	Planada Del Cerro	30%	20%	20%	10%	10%
	22	Santa Barbara	20%	20%	20%	20%	20%
	23	Villa De Leyva	30%	40%	20%	5%	5%
	24	Villa Rosa	5%	5%	40%	20%	30%
	25	Las Nieves	20%	30%	20%	20%	10%
	26	Alcázar	10%	10%	60%	10%	10%
	27	Campo Alegre	40%	20%	10%	20%	10%
5	28	La Esperanza	30%	10%	10%	10%	40%
	29	La Tora	10%	20%	40%	20%	10%
	30	Benjamín Herrera	10%	50%	20%	10%	10%
	31	Las Granjas	5%	15%	70%	12%	0%
6	32	20 de Julio	50%	10%	30%	5%	5%
	33	San Pedro	5%	0%	70%	0%	25%
	34	Kennedy	50%	10%	30%	5%	5%
7	35	Prados Del Campestre	30%	20%	30%	10%	10%
	36	Villarelys Etapa III	10%	30%	10%	10%	40%

Se reportó la presencia de presencia de empresas en siete (7) barrios. Sin embargo, de acuerdo con la información reportada, estas empresas no generan empleos en las comunidades, tal como se muestra a continuación.

**Tabla 36** *Empresas presentes en los barrios*

Comuna	Barrio	Empresas presentes en el barrio/comuna		
		Empresa	Actividad	Empleados del barrio/comuna
1	Dorado	Centro de Acopio de reciclaje	Reciclaje	0
	Palmira	IMEL -Empresa contratista de la electrificadora de Santander	Electrificadora	0
	Tres Unidos	No se cuenta	NA	NA
	Campana	Panamericana- Contratista para el Estado	Contratista	0
	Colombia	No se cuenta	NA	NA
2	Ciudad Bolívar	Talleres de Metal Mecánica	Mecánica	0
	Aguas Claras	Empresa de Comunicaciones	Tecnología	0
	Olaya Herrera	No se cuenta	NA	NA
	Pueblo Nuevo	No se cuenta	NA	NA
	Villa Luz	No se cuenta	NA	NA
3	Villa María	No se cuenta	NA	NA
	El Internacional	No se cuenta	NA	NA
	La Floresta	No se cuenta	NA	NA
	Novalito	No se cuenta	NA	NA
	La Paz	No se cuenta	NA	NA
4	El Castillo	No se cuenta	NA	NA
	El Cincuentenari o	No se cuenta	NA	NA
	Las Palmas	No se cuenta	NA	NA
	Buenavista	No se cuenta	NA	NA
	Los Lagos	No se cuenta	NA	NA
	Planada Del Cerro	No se cuenta	NA	NA
	Santa Barbara	No se cuenta	NA	NA
	Villa De Leyva	No se cuenta	NA	NA
5	Villa Rosa	No se cuenta	NA	NA
	Las Nieves	No se cuenta	NA	NA
	Alcázar	No se cuenta	NA	NA
	Campo Alegre	No se cuenta	NA	NA
	La Esperanza	No se cuenta	NA	NA

Comuna	Barrio	Empresas presentes en el barrio/comuna		
		Empresa	Actividad	Empleados del barrio/comuna
6	La Tora	No se cuenta	NA	NA
	Benjamín Herrera	No se cuenta	NA	NA
	Las Granjas	No se cuenta	NA	NA
	20 de Julio	Serviproye y Cable Yuma	Eventos (logística) y servicios de televisión e internet	0
	San Pedro	No se cuenta	NA	NA
	Kennedy	No se cuenta	NA	NA
7	Prados Del Campestre	Delicias y Plásticos Pet	Productos de aseo y de plásticos	0
	Villarelys			
	Etapa III	No se cuenta	NA	NA

**4.1.2.1.6 Organización Sociopolítica.** La principal forma de organización en los barrios es la Junta de Acción Comunal, cuyo periodo de elección es de 2022 a 2026. La tabla 32 presenta la conformación actual de estas juntas.

**Tabla 37. Conformación de las Juntas de Acción Comunal en los barrios**

Comuna	Barrio	Junta de Acción Comunal				
		Presidente	Vicepresidente	Secretario	Tesorero	Fiscal
1	Dorado	Katerine Martinez	Geovany Chacon	Niyired Correa	Keila Vides	Yurli Garcia
	Palmira	Jairo Acevedo	Rene	Alba Franco	Alex Urquijo	Alexander Rios
	Tres Unidos	No reporta	No reporta	Judi Atencio	No reporta	No reporta
	Campana	Richar Leon	Hector Acuña	Mayerli Galvis	Rita Cordero	No reporta
	Colombia	Luz Estella	Jeniffer Sad	Maria Bastos	Diana Benavidez	Fredy Lopez
2	Ciudad	Nestor	Fredys	Gloria Díaz	Alicia Duran	Argemiro

<b>Junta de Acción Comunal</b>						
<b>Comuna</b>	<b>Barrio</b>	<b>Presidente</b>	<b>Vicepresidente</b>	<b>Secretario</b>	<b>Tesorero</b>	<b>Fiscal</b>
	Bolívar	Gonzales	Barragan			Franco
	Aguas Claras	Nidia Acevedo	Yamile Mendoza	Sory De La Rosa	Karen Padilla	Liliana León
	Olaya Herrera	Miguel Nieto	Esperanza Florez	Carmen Perez	Paola Agudelo	Estela Roa
	Pueblo Nuevo	Jerson Castro	Orlando Vergara	Miriam Guerrero		Jairo Luna
	Villa Luz	Fernan Gomez	Eloy Vargas	Gladys Duran	Patricia Bastos	William Ortega
	Villa María	James Lopez	Stefany Gomez	Nelly Beltran	Ana Lucia Pacheco	
3	El Internacion al	No reporta	No reporta	No reporta	No reporta	No reporta
	La Floresta	Oscar Pedrozo	No reporta	No reporta	No reporta	No reporta
	Novalito	Fredy Viloria Fuentes	Alexis Peñates	Ingrid Alvarado Yate	Salomon Pallares	Melkis Andres Caro
	La Paz	Fernando Saravia Salas	Arelys Soraca	Carolina Serpa	Fabiola Noza	Luz Mery Santos
	El Castillo	No reporta	No reporta	No reporta	No reporta	No reporta
	El Cincuentenario	Paola Carpio	No reporta	Lisney Ospino	Uriel Garcia	No reporta
	Las Palmas	Wilmer Tovar	Ana Joenis	No reporta	Albenis Milena	Leidy Johana
	Buenavista	Sandra Serrano	Esperanza Zuñiga	Claudia Gonzalez	Olga Grajales	Agustin Ramon
4	Los Lagos	Robinson Gil	Jeison Martinez	Miriam Ospina	Yeisid	Luis Cortez
	Planada Del Cerro	No reporta	Sergio Bustamante	Juan Morales	Rosmery Ortiz	Carlos Ponton
	Santa Barbara	Alexander Rivera	Edilsa Beltran	No reporta	Evelio Samario	Jorge Farfan
	Villa De Leyva	Ana Ayala	Cristina Coronado	Luci Jimenez	Jose Luis Perez	Tomas Quiroz
	Villa Rosa	Rosa Arelys	Milaidys Rivera	Jorge Miranda	Marcos Barrera	No reporta
	Las Nieves	No reporta	No reporta	No reporta	No reporta	No reporta
	Alcazar	Wilson Herrera	Eliecer Polo	Edilma Polo	Victor Gil	Fredys Carvallido
5	Campo Alegre	Tania Mogollon	Elizabeth Rua	Yailin	Elkin	Walberto
	La	Luz Silva	Manuel Rueda	Zaira Jerez	Aramiz Turizo	Deivy

		<b>Junta de Acción Comunal</b>				
<b>Comuna</b>	<b>Barrio</b>	<b>Presidente</b>	<b>Vicepresidente</b>	<b>Secretario</b>	<b>Tesorero</b>	<b>Fiscal</b>
	Esperanza					Benavidez
	La Tora	No reporta	No reporta	No reporta	No reporta	No reporta
	Benjamin Herrera	No reporta	No reporta	No reporta	No reporta	No reporta
6	Las Granjas	Carlos Marquez	Edinson Barros	Ivon pineda	Ramon Berrocal	Maria Arango
	20 de Julio	Norcy Eetlla Jimenez	Maria teresa chavarria	Oscar peña bernal	Duvi Guerrero Ramirez	Yesica Triana
	San Pedro	Leyla	No reporta	No reporta	No reporta	No reporta
	Kennedy	Alexandra Contreras Franco	Yackeline Castillo	Maria Cardenas	No reporta	Nancy Guaje
7	Prados Del Campestre	Marisol Sarmiento Castillo	Yesenia Agudelo Rio	Helena Pinzon Rios	No reporta	Emilce Hernandez
	Villarelys Etapa III	Norelvis Díaz	Blanca Largo	Jhon Solano Fredy	Medaro Parra	Andrés Ardila

El principal motivo de conflicto reportado fue la convivencia. Dentro de los problemas de orden público en los barrios se encuentra la inseguridad y las riñas. La tabla 34 presenta los principales problemas reportados por los líderes comunitarios.

**Tabla 38.** Principales problemas de orden público en el barrio

<b>Comuna</b>	<b>Barrio</b>	<b>Problemas de orden público</b>
1	Dorado	Inseguridad
	Palmira	Accidentes viales
	Tres Unidos	Inseguridad
	Campana	Hechos delictivos
	Colombia	Habitantes de calle y hechos delictivos
2	Ciudad Bolívar	Riñas estudiantiles
	Aguas Claras	Inseguridad
	Olaya Herrera	Riñas entre habitantes de calle
	Pueblo Nuevo	Inseguridad
	Villa Luz	Habitantes de calle

<b>Comuna</b>	<b>Barrio</b>	<b>Problemas de orden público</b>
3	Villa María	No hay
	El Internacional	Hechos delictivos
	La Floresta	Hechos delictivos
	Novalito	Hechos delictivos
	La Paz	Hechos delictivos
4	El Castillo	Hechos de violencia
	El Cincuentenario	Hechos de violencia
	Las Palmas	Estupefacientes
	Buenavista	Estupefacientes
	Los Lagos	Estupefacientes
	Planada Del Cerro	Hechos de violencia
	Santa Barbara	Hechos de violencia
	Villa De Leyva	Estupefacientes
	Villa Rosa	Estupefacientes
5	Las Nieves	Hechos de violencia
	Alcázar	Hechos delictivos (Asesinatos y hurtos)
	Campo Alegre	Hechos delictivos (Robos, hurtos y asesinatos)
	La Esperanza	Microtráfico, Inseguridad e Invasiones
	La Tora	Inseguridad
6	Benjamín Herrera	Hechos delictivos
	Las Granjas	Hechos delictivos
	20 de Julio	Hechos delictivos
	San Pedro	Hechos delictivos
7	Kennedy	Hechos delictivos
	Prados Del Campestre	No hay
	Villarelys Etapa III	No hay

Se reportaron proyectos en ejecución en tres (3) barrios. En el barrio Campo Alegre, de la comuna 5 se da la canalización de caños; en el barrio 20 de Julio, de la comuna 6 se reportan cambios en las redes del acueducto y pavimentación de vías; en el barrio Villarelys Etapa II, de la comuna 7, se reporta la reconstrucción de la cancha polideportiva.

#### 4.1.2.2 Resultado encuesta de ruido.

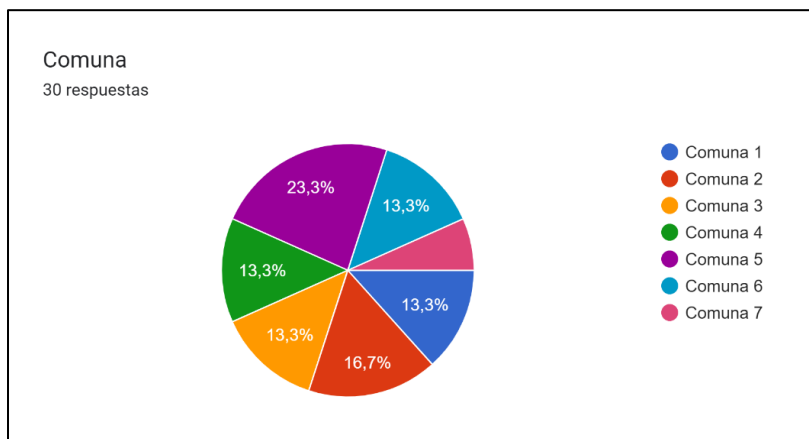
Como parte de la investigación se realizó encuesta respecto a ruido en la zona de residencia, a 30 presidentes de las juntas de acción comunal, que en su mayoría (93,3%) llevan más de 10 años viviendo en el lugar. El tiempo de residencia permitió señalar que las personas encuestadas tienen una percepción de las transformaciones que ha sufrido su entorno respecto al ruido.

**Figura 71** Tiempo de residencia en el barrio



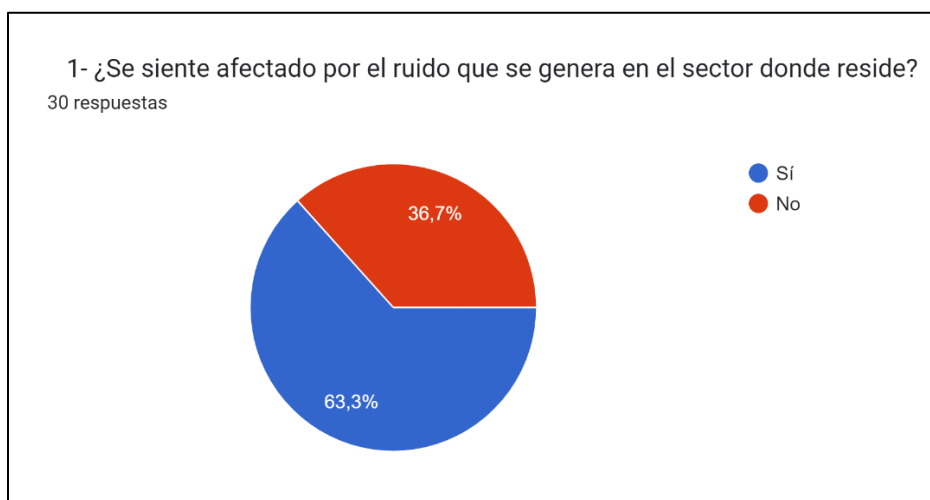
Las encuestas se realizaron principalmente a presidentes de JAC, distribuidos en las siete comunas que conforman el distrito de Barrancabermeja.

**Figura 72.** Encuestados por comuna



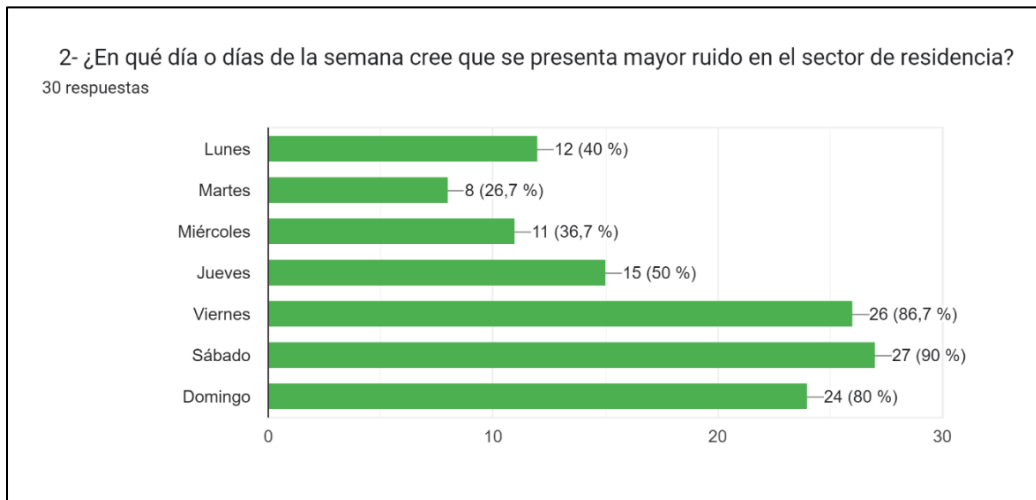
La mayoría de las personas encuestadas, representadas en un 63% del total consultado, manifiestan sentirse afectadas por el ruido en el sector en el que vive. Esto señala que la presión sonora es un problema en la mayoría de las zonas.

**Figura 73.** Afectación por ruido en las personas encuestadas



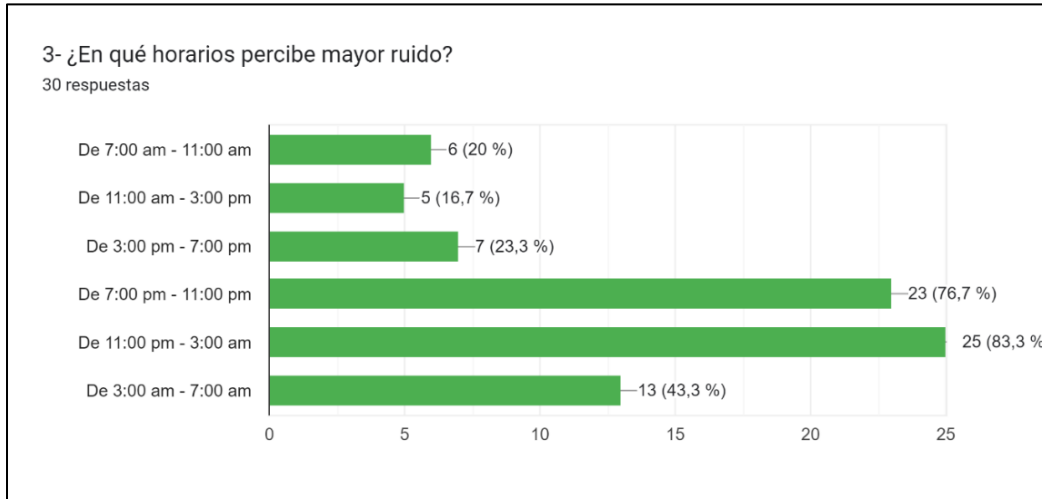
De acuerdo con la información reportada, los días de fin de semana son los que presentan los mayores niveles de presión sonora, siendo los dos de mayor importancia el viernes y sábado, con 86,7% y 90% respectivamente, tal como se muestra a continuación.

**Figura 74.** *Día de la semana con mayor afectación de ruido*



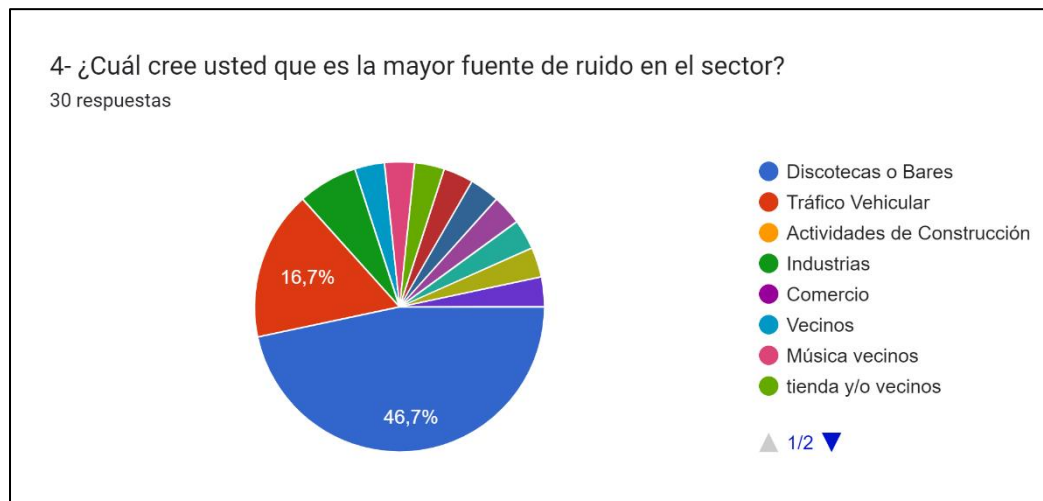
En relación con los días de la semana, el hecho de que los horarios en los que se identifica mayor afectación por ruido sean en las franjas de 7 de la noche a 3 de la mañana, señalan que las afectaciones se pueden relacionar con actividades de esparcimiento de las personas.

**Figura 75.** Horarios de mayor afectación por ruido



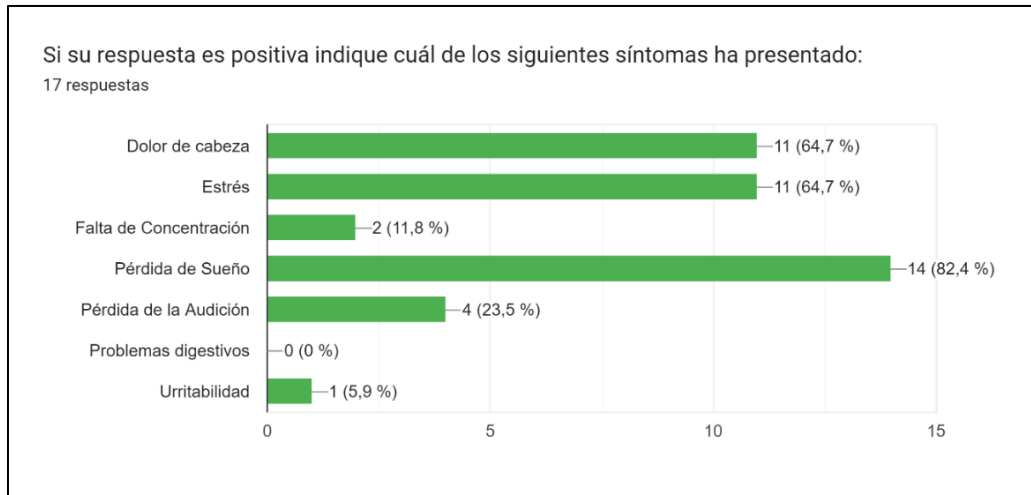
Como apoyo a lo anterior, el 46,7% de los encuestados relacionó las discotecas o bares como la mayor fuente de ruido en el sector, seguida del tráfico vehicular (16,7%), el cual puede estar relacionado con la llegada y salida de personas desde y hacia dichos bares y discotecas.

**Figura 76.** Principal fuente de ruido en el sector



El 56,7 % de las personas encuestadas relacionan sus afectaciones en la salud con el aumento de la presión sonora. El principal efecto reportado es la pérdida de sueño, la cual se relaciona con las horas y días en los que se presenta mayor ruido en la zona de residencia de los encuestados. De otra parte, se reportan que el dolor de cabeza y estrés son problemas de importancia. De igual forma, 86,7% de los encuestados manifestaron tener problemas de comunicación con los demás a causa del ruido.

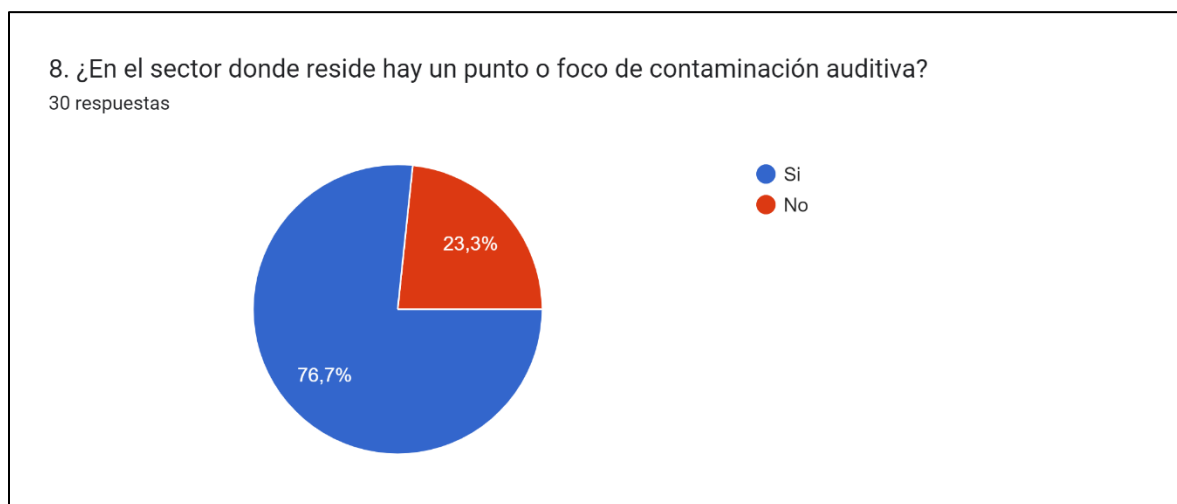
**Figura 77. Problemas de salud asociados al ruido**



En cuanto a la percepción social del ruido ambiental, el 100% de los encuestados opina que el Distrito no ha implementado estrategias o actividades suficientes para mitigar los niveles de ruido existentes. Sin embargo, como se muestra en las estrategias para la prevención y control de ruido en el distrito de Barrancabermeja, la secretaria de Medio Ambiente y la Corporación Autónoma Regional han trabajado en conjunto para desarrollar acciones para la prevención y mitigación del impacto acústico en el Distrito (ver Apéndice 4 Estrategias Distritales).

**Figura 78.** Estrategias o actividades suficientes para mitigar los niveles de ruido existentes

Teniendo en cuenta la relación entre zonas de entretenimiento y afectaciones por ruido, el 76,7% de los encuestados manifiestan identificar un foco de contaminación sonora, generalmente relacionado con bares o sitios de reunión.

**Figura 79.** Identificación de foco de contaminación auditiva

## **4.2 Resultados Fase 2. Identificar y seleccionar las fuentes fijas/móviles de emisión de ruido identificadas como predominantes.**

### ***4.2.1 Revisión documental***

Después de revisar una revisión documental utilizando un motor de búsqueda en una base de datos, se lograron identificar una serie de criterios y antecedentes fundamentales para la selección y ubicación de los puntos de monitoreo, también conocidos como puntos críticos.

El análisis de información primaria y secundaria fue fundamental para la selección adecuada de los puntos de monitoreo de ruido en el área urbana del Distrito de Barrancabermeja. Se combinaron datos recopilados directamente en el campo (información primaria) con información previamente existente y documentada (información secundaria) para lograr un enfoque integral y representativo en la identificación de los sitios de monitoreo.

Para realizar el análisis, se consultaron diversas fuentes bibliográficas, incluyendo estudios previos realizados en el Distrito. Además, se recopiló información de principales bases de datos como el Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE-, Departamento Nacional de Planeación -DNP, Plan de Ordenamiento Territorial - POT y otros recursos relevantes, con el objetivo de identificar datos clave, como la densidad poblacional, la densidad comercial, los sectores de actividad industrial y las condiciones y densidad del tráfico.

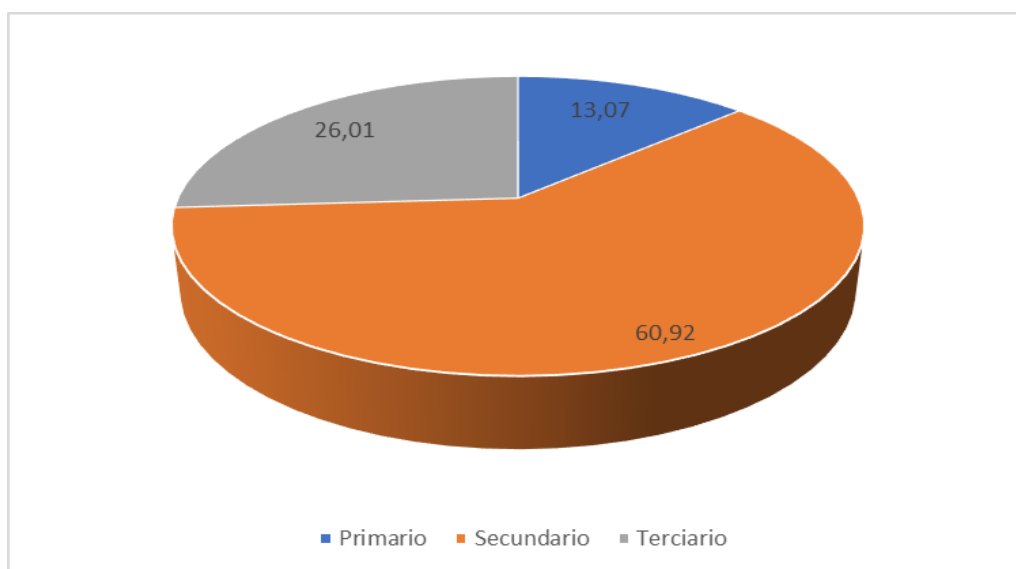
A continuación, se proporciona una descripción detallada de la información bibliométrica recopilada:

#### 4.2.1.1 Análisis de información secundaria.

A nivel local, se encuentra un estudio previamente realizado por la Corporación Autónoma de Santander – CAS en virtud del Contrato de Consultoría No 4-00440 de 2012, titulado "elaboración del mapa de ruido como apoyo a los proyectos de prevención y control de la contaminación atmosférica en la jurisdicción de la CAS y a los comités locales de atención y prevención de desastres". Que permite identificar las zonas que presentan mayor presión sonora en el distrito de Barrancabermeja y permite establecer criterios y línea base acordes a las condiciones sociales, ambientales y físicas del distrito.

Así mismo, según la información del DANE, para Barrancabermeja se identifica a partir del indicador de valor agregado, el sector de la economía que más peso tiene en la economía del municipio es el sector secundario, es decir, el encargado de la transformación de materias primas, relacionado principalmente con los hidrocarburos. Su peso corresponde al 60,9% del total de dinero representado en el valor agregado.

**Figura 80.** Valor agregado de la economía por sector en Barrancabermeja



Tomado de Instituto Universitario de la Paz, a partir de datos DANE, 2023.

El hecho que el segundo sector en orden de importancia sea el terciario, de servicios, muestra que el distrito cuenta con economía relacionada con actividades lejos de la extracción o explotación de materias primas. Esto explica la gran importancia que tiene el casco urbano en relación con la población rural.

Sin embargo, existe gran variedad de cultivos en el área rural. Los principales cultivos transitorios son la yuca, maíz y arroz, mientras que el principal cultivo permanente es la palma de aceite.

En general, la economía del distrito está directamente relacionada con las actividades de producción o transformación de hidrocarburos. Es éste su principal polo de desarrollo. Adicionalmente, la relación con la pesca en el río Magdalena, ya que existen cerca de 26 asociaciones de pescadores artesanales. Se han reportado disminuciones progresivas en las últimas décadas respecto a la producción de pescado.

De otra parte, Barrancabermeja reportó un 18,5% durante el 2022, mientras que la tasa de ocupación fue de 55,6%, de acuerdo con el diario Vanguardia (2023). De acuerdo con el diario, Barrancabermeja es la tercera ciudad con mayor tasa de desempleo dentro de las ciudades intermedias.

#### ***4.2.2 Selección de puntos de monitoreo***

A continuación, se presentan los criterios y métodos utilizados para la elección de los lugares de medición, destacando la importancia de una selección estratégica que refleje de manera fiel la realidad sonora del distrito.

Además, se explican las implicaciones de la ubicación de estos puntos en relación con los objetivos del monitoreo de ruido ambiental, destacando cómo esta elección puede influir en la toma de decisiones posteriores y en la efectividad de las estrategias de control del ruido.

Finalmente, se proporcionará una visión de los resultados obtenidos en la selección de puntos de monitoreo de ruido ambiental, subrayando su relevancia en el contexto de la gestión ambiental y la protección de la calidad de vida de la comunidad en cuestión.

Se visitó cada uno de los puntos referenciando espacialmente, asimismo se correlacionó con la información de barrios y comunas ver Tabla 35 y Figura 81 (Para más información ver Apéndice 5 – Resultados puntos de verificación).

**Fotografía 1 Punto 6 – Sector Comercial**



**Fotografía 2 Punto 11 – Sector Comercial**



**Fotografía 3 Punto 80 – Barrio. Primero de mayo**



**Fotografía 4 Punto 89 – Barrio. Rafael Rangel**



**Fotografía 5 Punto 99 – Barrio. La Floresta****Tabla 39** *Ubicación de puntos de verificación*

ID	X	Y	COMUNA	Barrio
0	4903304.74	2338245.56	Comuna 1	Sector Comercial
1	4903412.14	2338291.46	Comuna 1	Sector Comercial
2	4903476.7	2338404.95	Zona Industrial	Ecopetrol
3	4903473.16	2338061.14	Comuna 1	La Campana
4	4903648.27	2338281.92	Comuna 1	Sector Comercial
5	4903804.73	2338318.54	Comuna 1	Sector Comercial
6	4903991.69	2338238.46	Comuna 1	Sector Comercial
7	4904169.24	2338438.32	Comuna 1	Cristo Petrolero
8	4904163.53	2338305.76	Comuna 1	Urb. Cincuentenario
9	4904328.9	2338139.76	Comuna 1	Urb. Cincuentenario
10	4905252.79	2338712.55	Comuna 2	Uribe Uribe
11	4904445.82	2338412.81	Comuna 1	Sector Comercial
12	4904718.27	2338053.27	Comuna 1	Colombia
13	4904782.26	2337752.33	Comuna 1	Buenos Aires
14	4904858.06	2337122.91	Comuna 1	Asn. Arenales
15	4904994.32	2338086.66	Comuna 1	Colombia
16	4905270.51	2338215.21	Comuna 1	Colombia
17	4905399.32	2338218.11	Comuna 1	Colombia
18	4904469.6	2337869.42	Comuna 1	Asn. El Dorado
19	4905395.84	2337917.27	Comuna 1	Buenos Aires
20	4905592.29	2338039.79	Comuna 1	Inscredial
21	4905721	2337969.01	Comuna 1	Inscredial
22	4905813.2	2338116.24	Comuna 1	Colombia
23	4905717.49	2337646.68	Comuna 1	Las Margaritas
24	4906162.29	2337725.9	Comuna 1	Palmira

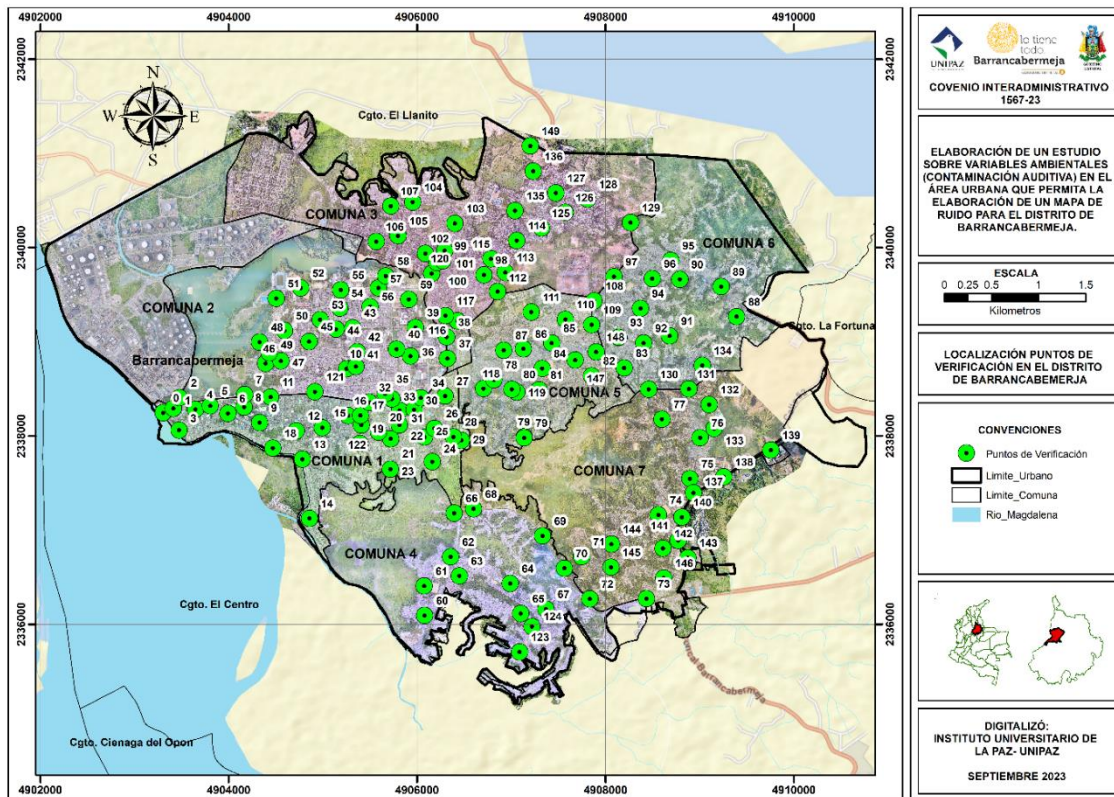
ID	X	Y	COMUNA	Barrio
25	4906079.84	2337986.95	Comuna 1	Palmira
26	4906184.23	2338078.9	Comuna 1	Palmira
27	4906298.16	2338422.57	Comuna 1	Palmira
28	4906386.52	2337989.6	Comuna 1	Palmira
29	4906472.34	2337952.65	Comuna 1	Asn. Tres Unidos
30	4905969.82	2338278.73	Comuna 1	Colombia
31	4905816.47	2338269.73	Comuna 1	Colombia
32	4905491.51	2338356.12	Comuna 2	Torcoroma
33	4905733.84	2338392.63	Comuna 2	Galan Gómez
34	4906040.53	2338404.5	Comuna 1	Galan Gómez
35	4905660.31	2338444.92	Comuna 2	Torcoroma
36	4905930.73	2338846.7	Comuna 2	Galan Gómez
37	4906323.24	2338821.61	Comuna 3	Camelias
38	4906314.34	2339048.79	Comuna 3	Camelias
39	4905983.27	2339150.54	Comuna 2	Parnaso
40	4905783.62	2338920.58	Comuna 2	Galan Gómez
41	4905350.96	2338736.98	Comuna 2	Torcoroma
42	4905363.44	2338893.52	Comuna 2	Galan Gómez
43	4905317.79	2339148.38	Comuna 2	Parnaso
44	4905139.9	2339133.27	Comuna 2	Parnaso
45	4904854.51	2339001.66	Comuna 2	Pueblo Nuevo
46	4904391.11	2338768.99	Comuna 2	Batallón Nueva Granada
47	4904553.68	2338796.4	Comuna 2	Pueblo Nuevo
48	4904327.02	2338996.25	Comuna 2	Pueblo Nuevo
49	4904431.13	2338882.52	Comuna 2	Pueblo Nuevo
50	4904590.93	2339118.68	Comuna 2	Pueblo Nuevo
51	4904505.53	2339459.55	Comuna 2	Zona Villa Olímpica
52	4904766.36	2339569.71	Comuna 2	Zona Villa Olímpica
53	4904971.37	2339234.81	Comuna 2	Aguas Claras
54	4905180.07	2339357.32	Comuna 2	Parnaso
55	4905189.54	2339550.7	Comuna 2	Parnaso
56	4905502.1	2339372.23	Comuna 2	Parnaso
57	4905591.3	2339571.64	Comuna 2	Villa Luz
58	4905668.14	2339697.4	Comuna 2	Villa Luz
59	4905913.14	2339448.41	Comuna 2	Parnaso
60	4906080.35	2336092.86	Comuna 4	El Cincuentenario
61	4906074.64	2336405.99	Comuna 4	El Cincuentenario
62	4906357.21	2336715.66	Comuna 4	El Cincuentenario
63	4906448.94	2336512.93	Comuna 4	El Refugio
64	4906988.6	2336432.39	Comuna 4	Los Naranjos

ID	X	Y	COMUNA	Barrio
65	4907101.66	2336112.98	Comuna 4	El Castillo
66	4906394.63	2337179.15	Comuna 4	Marsella
67	4907368.54	2336161.74	Comuna 4	Planada del Cerro
68	4906600.17	2337224.93	Comuna 4	Santa Barbara
69	4907332.76	2336938.46	Comuna 4	Asn. Yarima II
70	4907565.39	2336594.33	Comuna 4	Asn. Las Palmas
71	4907746.5	2336716.88	Comuna 7	El Paraiso
72	4907834.85	2336268.57	Comuna 7	Las Flores
73	4908435.96	2336270.86	Comuna 7	El Campestre
74	4908562.86	2337160.94	Comuna 7	El Campín
75	4908897.64	2337544.23	Comuna 7	Nueve de Abril
76	4909005.54	2337980.01	Comuna 7	Villarelys III
77	4908600.98	2338177	Comuna 7	Villarelys II
78	4906816.68	2338596.85	Comuna 5	Campo Alegre
79	4907137.63	2337990.09	Comuna 5	Miraflores
80	4907006.68	2338495.29	Comuna 5	1° de Mayo
81	4907294.95	2338488.77	Comuna 5	Santander
82	4907853.3	2338638.46	Comuna 5	Los Rosales
83	4908199.95	2338720.89	Comuna 6	El Progreso
84	4907328.99	2338715.89	Comuna 5	Santander
85	4907430.55	2338985.9	Comuna 5	El Alcazar
86	4907129.93	2338924.91	Comuna 5	1° de Mayo
87	4906921.37	2338909.84	Comuna 5	1° de Mayo
88	4909393.61	2339265.76	Comuna 6	Rafael Rangel
89	4909228.42	2339585.24	Comuna 6	Rafael Rangel
90	4908789.99	2339662.55	Comuna 6	San Pedro
91	4908681.87	2339061.01	Comuna 6	Kennedy
92	4908405.76	2338984.62	Comuna 6	El Progreso
93	4908142.11	2339046.36	Comuna 6	Las Granjas 1
94	4908372.51	2339353.04	Comuna 6	20 de Julio
95	4908695.18	2339862.21	Comuna 6	San Pedro
96	4908498.66	2339669.07	Comuna 6	20 de agosto
97	4908090.82	2339691.09	Comuna 6	Las Granjas 2
98	4906710.83	2339708.27	Comuna 3	Internacional
99	4906275.57	2339859.28	Comuna 3	La Floresta
100	4906211.14	2339840.95	Comuna 3	La Floresta
101	4906294.11	2339966.7	Comuna 3	La Floresta
102	4906088.6	2339936.28	Comuna 3	La Floresta
103	4906401.83	2340255.12	Comuna 3	La Floresta
104	4905954.41	2340482.89	Comuna 3	Coviba

ID	X	Y	COMUNA	Barrio
105	4905797.52	2340123.94	Comuna 3	La Libertad
106	4905567.44	2340062.85	Comuna 3	La Libertad
107	4905721.29	2340440.23	Comuna 3	Veinte de Enero
108	4907878.88	2339433.51	Comuna 6	Benjamín Herrera
109	4907854.01	2339178.74	Comuna 5	Versalles
110	4907575.02	2339237.44	Comuna 5	La Esperanza
111	4907213.25	2339314.67	Comuna 5	La Esperanza
112	4906854.73	2339533.1	Comuna 3	Alto del Rosario
113	4906937.8	2339735.6	Comuna 3	Cristo Rey
114	4907057.86	2340073.12	Comuna 3	Novalito
115	4906784.66	2339880.09	Comuna 3	Ciudadela Pipaton
116	4906428.04	2339222.39	Comuna 3	Camelias
117	4906302.38	2339275.98	Comuna 3	La Floresta
118	4906706.15	2338501.84	Comuna 5	Malvinas Altas
119	4907058.78	2338464.53	Comuna 5	Campo Alegre
120	4906155.78	2339724.37	Comuna 3	La Floresta
121	4904915.11	2338467.43	Comuna 2	Olaya Herrera
122	4905408.38	2338116.79	Comuna 1	Colombia
123	4907088.85	2335704.71	Comuna 4	Bellavista
124	4907221.08	2335974.68	Comuna 4	El Castillo
125	4907322.26	2340207.2	Comuna 3	La Paz
126	4907573.83	2340371.86	Comuna 3	Asentamiento 22 de Marzo
127	4907473.84	2340579.65	Comuna 3	Caminos de San Silvestre
128	4907812.11	2340514.09	Comuna 3	Asentamiento 22 de Marzo
129	4908267.62	2340264.5	Comuna 3	Asentamiento Villa Luisa I
130	4908460.24	2338494.41	Comuna 7	Asentamiento Villa Plata
131	4908885.66	2338497.92	Comuna 7	Pablo Acuña
132	4909102.22	2338332.43	Comuna 7	Pablo Acuña
133	4909153.98	2338076.9	Comuna 7	Ciudadela Educativa
134	4909028.88	2338747.62	Comuna 6	Asentamiento Bendición de Dios
135	4907040.47	2340391.14	Comuna 3	La Paz
136	4907233.14	2340810.82	Comuna 3	Caminos de San Silvestre
137	4908935.1	2337393.91	Comuna 7	Asentamiento
138	4909256.63	2337564.38	Comuna 7	Urbanización Terrazas del Puerto
139	4909757.23	2337849.17	Comuna 7	Urb Ciudad del Sol
140	4908812.62	2337135.68	Comuna 7	El Campín
141	4908772.39	2336889.88	Comuna 7	El Campín
142	4908610.91	2336805.65	Comuna 7	Prados del Campestre
143	4908875.08	2336705.89	Comuna 7	16 de Marzo
144	4908064.4	2336850.37	Comuna 7	Minas del paraiso

ID	X	Y	COMUNA	Barrio
145	4908059.87	2336605.81	Comuna 7	Alto del Campestre
146	4908618.8	2336490.17	Comuna 7	El campestre
147	4907679.53	2338804.22	Comuna 5	Versalles
148	4907901.83	2338890.96	Comuna 5	Versalles
149	4907202.01	2341078.63	Comuna 3	Caminos de San Silvestre

Figura 81. Localización de puntos de verificación



Se llevó a cabo la visita de todos los puntos de verificación. En total, se proyectaron 150 puntos distribuidos a lo largo de todo el distrito. Fue posible visitar 144 de estos puntos, lo que equivale al 96% del total. Debido a consideraciones de seguridad física, no fue factible acceder a los 6

**4.2.2.1 Verificación de puntos de monitoreo.**

Puntos restantes, que representan el 4% del total. A continuación, se detallan los puntos a los que no se pudo acceder en la siguiente tabla.

**Tabla 40.** *Puntos no visitados por seguridad física*

ID	X	Y	COMUNA	Barrio
88	4909393.61	2339265.76	Comuna 6	Rafael Rangel
91	4908681.87	2339061.01	Comuna 6	Kennedy
126	4907573.83	2340371.86	Comuna 3	Asentamiento 22 de Marzo
128	4907812.11	2340514.09	Comuna 3	Asentamiento 22 de Marzo
129	4908267.62	2340264.5	Comuna 3	Asentamiento Villa Luisa I
134	4909028.88	2338747.62	Comuna 6	Asentamiento Bendición de Dios

**4.2.2.1.1 Análisis del entorno social y ambiental.** En el proceso de las visitas a los puntos de verificación, se realizó un análisis del entorno con el propósito de orientar la elección y clasificación de los puntos de monitoreo de manera más efectiva

En el análisis del entorno social, se prestó especial atención a los puntos de verificación ubicados en zonas sensibles, como hospitales, escuelas, residencias y áreas de recreación, dado que el exceso de ruido podría afectar la salud y el bienestar de quienes frecuentan estos lugares. Además, se identificaron las características sociales de la zona y se recopiló información de los habitantes para determinar las áreas con una alta incidencia de presión sonora.

En el análisis de cada uno de los puntos, se identificó que el 47% de ellos están ubicados en zonas residenciales netas, que son consideradas sectores con una mayor sensibilidad al ruido. Sin embargo, en general, no presentan fuentes de ruido representativas. Por otro lado, el 40% de los puntos están asociados a sectores comerciales, lo que implica una generación de ruido mayor debido a las actividades inherentes al desarrollo económico. Por último, los sectores con menor influencia representan el 10% para zonas institucionales, el 3% para zonas recreativas y solo el 1% está asociado a zonas industriales.

Figura 82. Áreas de actividad

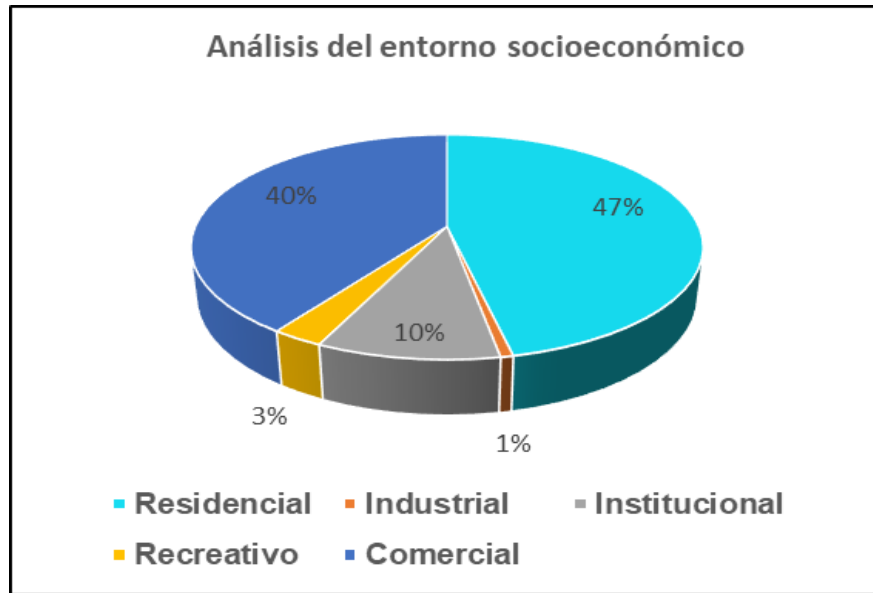
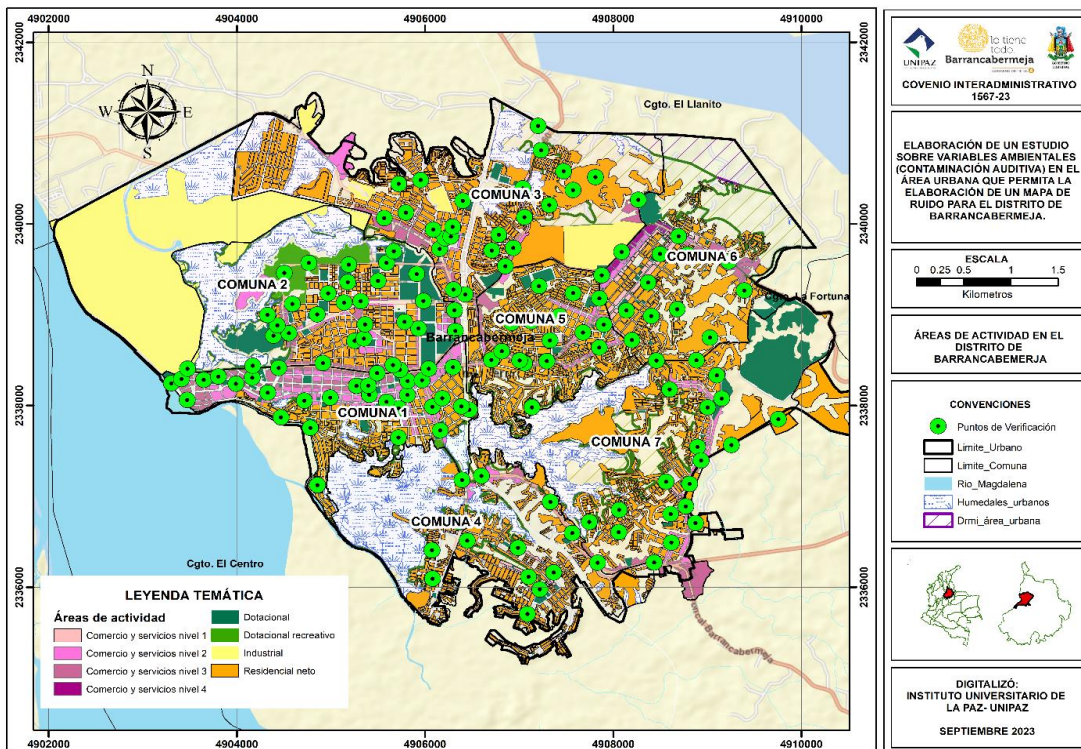


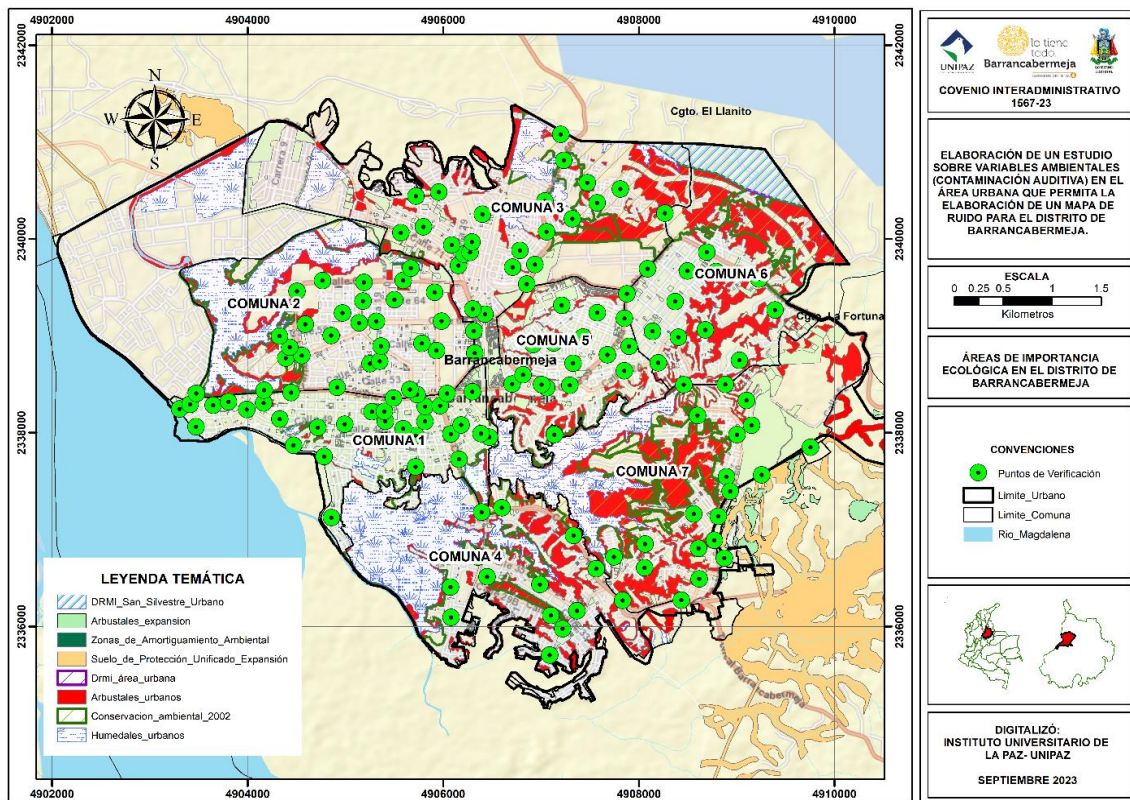
Figura 83. Áreas de actividad en el distrito de Barrancabermeja



Tomado de Instituto Universitario de la Paz adaptado del POT, 2023.

En el análisis del entorno ambiental en relación con los resultados, se priorizó la identificación de áreas de significativa importancia ecológica. Esto comprendió la delimitación de cuerpos de agua, como la Ciénaga San Silvestre y Miramar, así como humedales urbanos. Además, el análisis abarcó el Río Magdalena y sus zonas ribereñas correspondientes, junto con áreas designadas como de conservación prioritaria y Distritos Regionales de Manejo Integrado (DRMI), entre otros lugares identificados durante las observaciones en terreno, como suelos de protección y zonas de amortiguamiento ambiental. También se prestó especial atención a las características físicas particulares que podrían influir en la propagación del sonido, ya sean de origen natural, como zonas arbustales urbanas, o de origen artificial, como muros o edificios de gran altura.

**Figura 84.** Área de importancia ecológica



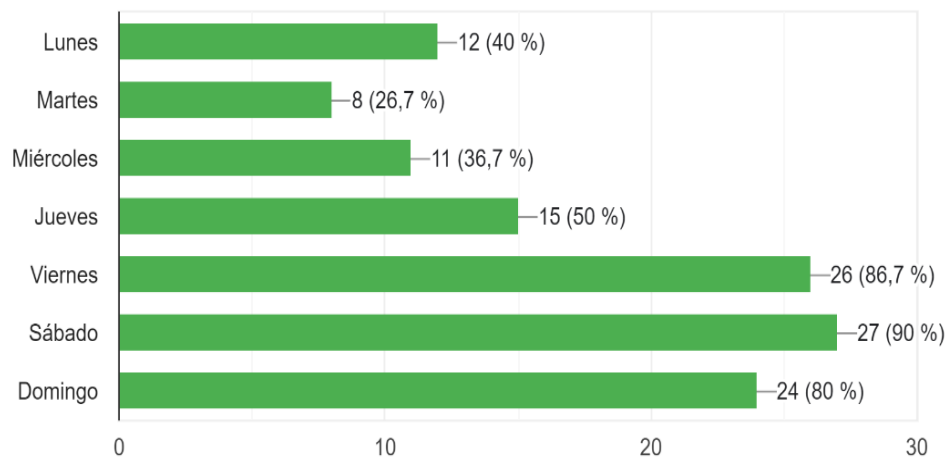
Tomada de Instituto Universitario de la Paz adaptado del POT, 2023.

Asimismo, se inició comunicación con los habitantes locales, lo cual facilitó la obtención de información valiosa acerca de las actividades y eventos que posiblemente incidirían en los niveles de ruido en la zona. Las opiniones y perspectivas de la comunidad desempeñaron un papel esencial en la evaluación integral.

Mediante la aplicación de la encuesta percepción social de los impactos asociados a la contaminación generada por ruido en el distrito de Barrancabermeja, las comunidades han identificado los días de la semana y las franjas horarias en las que experimentan una mayor afectación debido al ruido. Este análisis ha arrojado como resultado que los fines de semana, específicamente en el intervalo de tiempo que va desde las 7 de la noche hasta las 3 de la mañana, son los momentos en los que se registran las mayores molestias. Es importante señalar que estas afectaciones están directamente relacionadas con las actividades de esparcimiento de las personas.

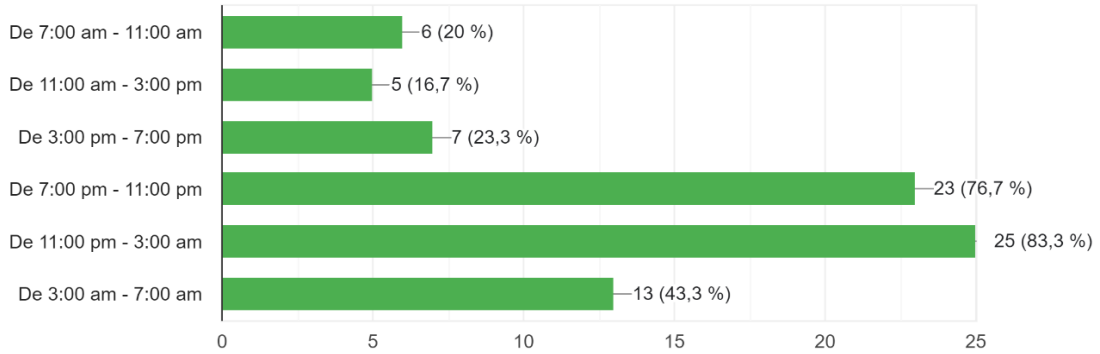
**Figura 85.** *Día de la semana con mayor afectación de ruido*

2- ¿En qué día o días de la semana cree que se presenta mayor ruido en el sector de residencia?  
30 respuestas



**Figura 86. Horarios de mayor afectación por ruido**

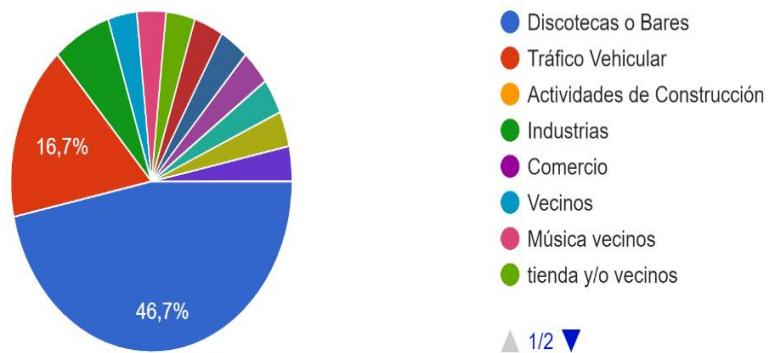
3- ¿En qué horarios percibe mayor ruido?  
30 respuestas



En apoyo a lo mencionado previamente, un 46,7% de los encuestados identificó las discotecas o bares como la principal fuente de ruido en la zona, seguida del tráfico vehicular, que puede estar vinculado con el flujo de personas que se desplazan hacia y desde estos establecimientos nocturnos.

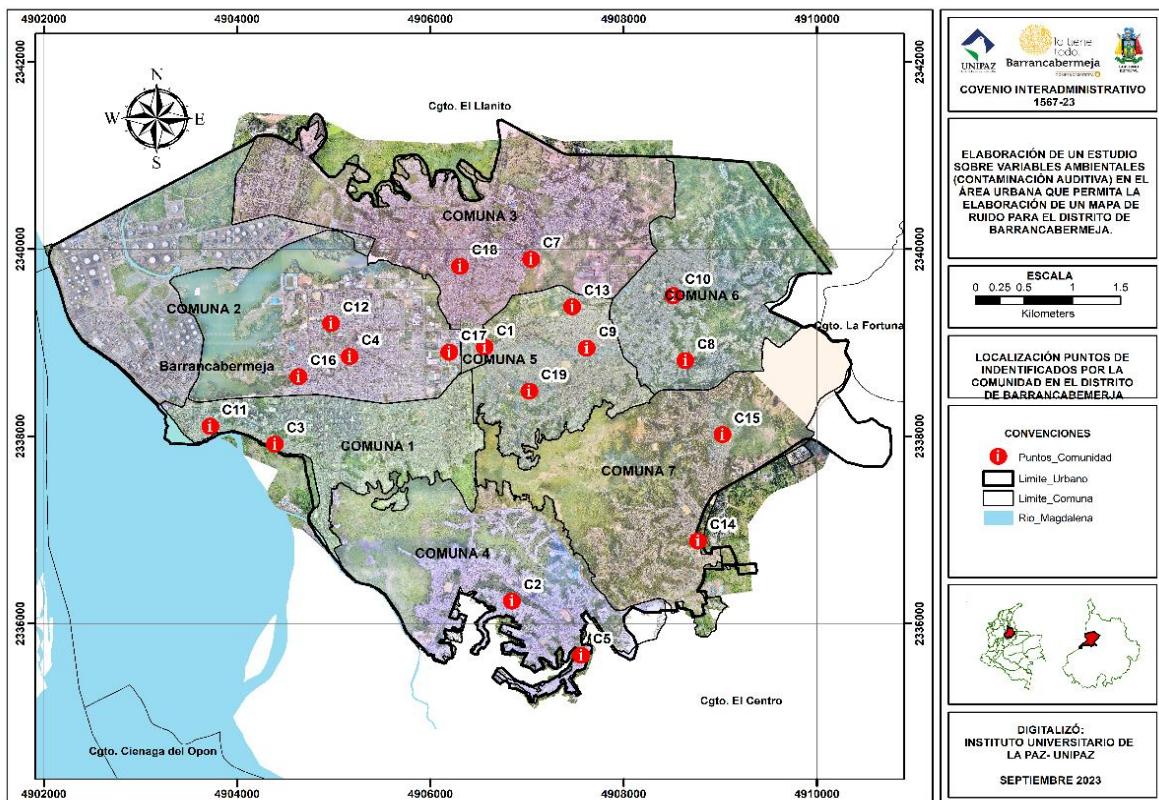
**Figura 87. Principal fuente de ruido en el sector**

4- ¿Cuál cree usted que es la mayor fuente de ruido en el sector?  
30 respuestas



De igual manera, en la misma encuesta, la comunidad identificó zonas de notoria relevancia desde la perspectiva de contaminación auditiva. Estas áreas fueron vinculadas y consideradas en el proceso de valoración que se llevó a cabo en la matriz de selección de puntos críticos. Los puntos señalados por la comunidad se detallan en la Figura 90 y la Tabla 37. Así mismo, para la identificación de estos puntos, se tuvieron en cuenta las quejas y reclamos realizado por parte de la comunidad ante la Corporación Autónoma Regional – CAS y la secretaria de Medio Ambiente (para más información ver el Apendice 6 – Quejas y reclamos comunidad).

**Figura 88.** *Puntos importantes identificados por la comunidad*



**Tabla 41.** *Puntos importantes identificados por la comunidad*

ID	Coordenadas		Barrio
	X	Y	
C1	4906563,12	2338952,59	La Tora
C2	4906844,98	2336239,87	El Castillo
C3	4904392,35	2337915,7	Asn.El Dorado
C4	4905166,53	2338850,89	Pueblo Nuevo
C5	4907560,61	2335660,26	Buenavista
C7	4907042,34	2339891,41	Novalito
C8	4908640,1	2338807,69	Kennedy
C9	4907619,59	2338939,6	El Alcázar
C10	4908512,87	2339501,81	20 de Julio
C11	4903723,07	2338107,78	La Campana
C12	4904974,7	2339205,12	Aguas Claras
C13	4907467,98	2339383,61	La Esperanza
C14	4908770,15	2336881,69	María Eugenia
C15	4909022,88	2338018,57	Villarelys III
C16	4904637,47	2338635,87	Olaya Herrera
C17	4906196,66	2338898,17	Ciudad Bolívar
C18	4906307,48	2339815,46	La Floresta
C19	4907024,53	2338481,31	Campo Alegre

A partir de la información secundaria, se realizó la identificación de las fuentes de ruido preeminentes en el área urbana de Barrancabermeja. Esto abarcó tanto fuentes fijas como móviles, como las de origen industrial, las vías de tráfico intenso, las zonas comerciales y otras fuentes antropogénicas de relevancia.

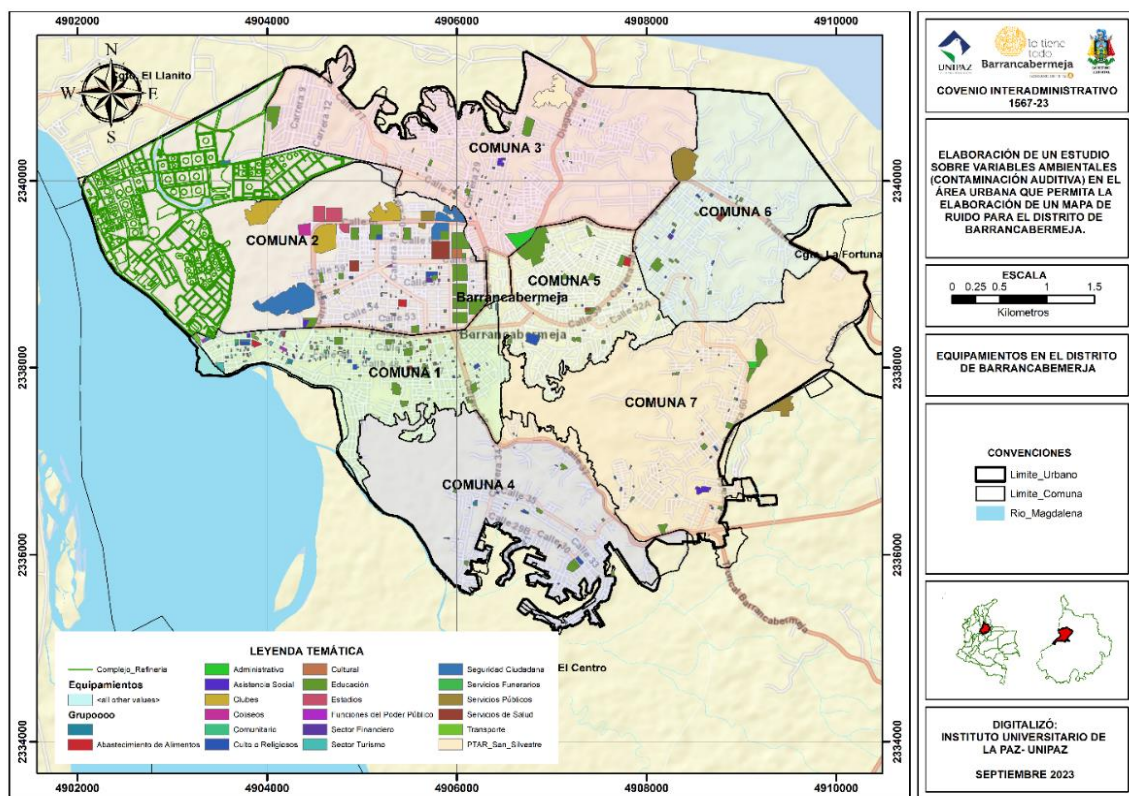
#### **4.2.2.2 Identificación de fuentes de ruido.**

Estas fuentes se tomaron como punto de referencia para la elección de los sitios de monitoreo, con el propósito de abarcar la diversidad de situaciones sonoras en el distrito.

##### **4.2.2.2.1 Fuentes de emisión de ruido fijo.** Para llevar a cabo la identificación de

fuentes fijas, se hizo uso de la cartografía oficial del Distrito, en particular, el Plan de Ordenamiento Territorial (POT). A través de este recurso, se logró ubicar equipamientos y áreas de relevancia, tales como las zonas industriales, comerciales e institucionales, que conforman las principales fuentes fijas de generación de presión sonora (ver Figura 90).

**Figura 89.** Equipamientos Distrito de Barrancabermeja



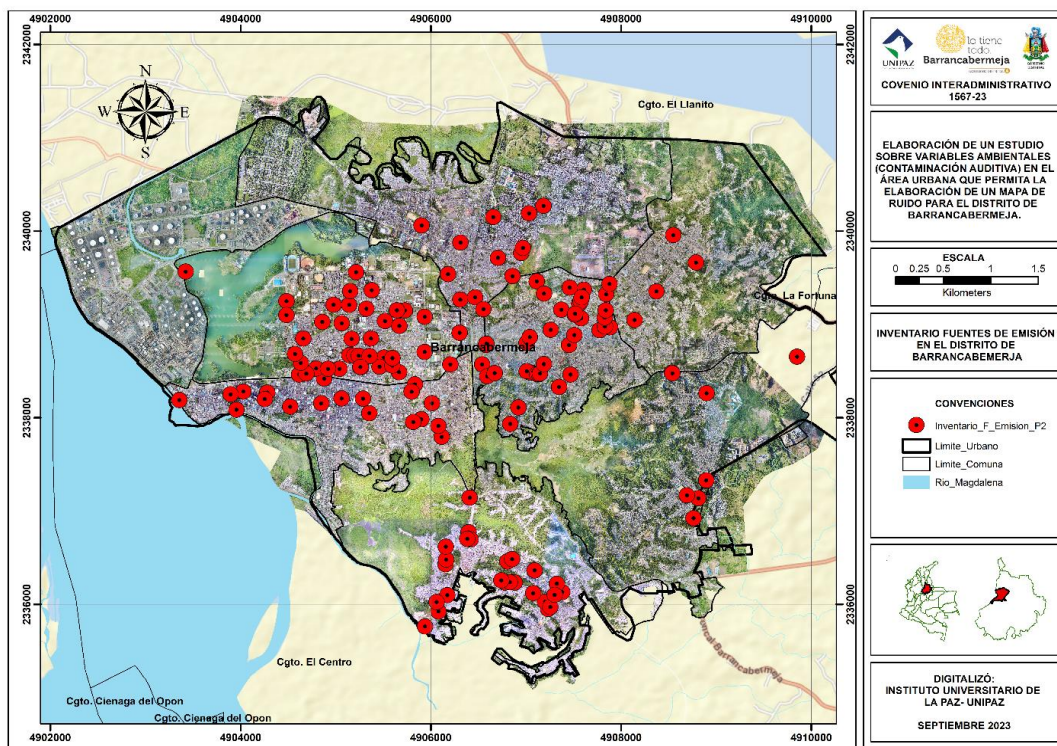
Tomado de Instituto Universitario de la Paz adaptado del POT, 2023.

Además, con el objetivo de obtener información actualizada y la identificación de las principales fuentes de emisión de ruido, tales como los establecimientos comerciales y los locales nocturnos, se llevó a cabo un trabajo de campo. En este proceso, se movilizó un equipo

de profesionales a distintas comunas del distrito con el fin de verificar y georreferenciar los lugares que en la actualidad se consideran significativos.

En el proceso de georreferenciación, se logró ubicar un total de 148 puntos correspondientes a fuentes fijas, los cuales se detallan en la Figura 91 y Tabla 38

**Figura 90.** Georreferenciación fuentes fijas



**Tabla 42.** Identificación de fuentes fijas

ID	X	y	Tipo	ID	x	y	Tipo
1	4905935	2338703	Ferretería	76	4904616	2338461	Disco bar bbt otra
2	4906311	2339264	Almacén de cadena	77	4904919	2338523	Tienda el coyote
3	4906205	2338571	Almacén	78	4904691	2338472	Bar la oficina
4	4906540	2338571	Chatarrería.	79	4905667	2338486	Bar centenario
5	4906466	2339290	Punto de paso nivel	80	4904978	2339210	Bar son dos
6	4906706	2339713	Almacén	81	4905142	2339208	Bar verdana
7	4903424	2339565	Laboratorio	82	4904859	2339025	Tienda las colinas
8	4906552	2339162	Jardín infantil	83	4905064	2339012	Markert la colina

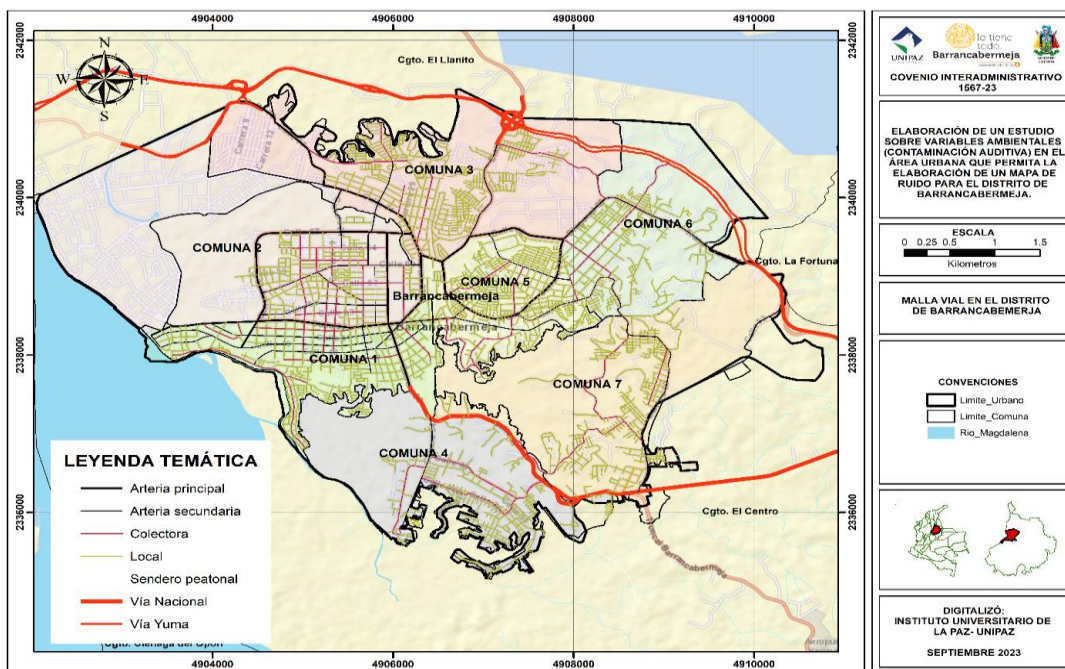
ID	X	y	Tipo	ID	x	y	Tipo
9	4906950	2339764	Cancha	84	4905509	2338644	(autoservicio la quita)
10	4906968	2339819	Industria	85	4905266	2338539	La gran esquina de la 19
11	4906657	2340150	Polideportiva	86	4905727	2339149	Bar-restaurante donde la moza mia
12	4907185	2340269	Droguería	87	4905461	2338546	Markert beer
13	4908536	2338483	Bar	88	4905322	2339166	Licorera bar la farra
14	4908540	2338475	Mercado Campesino	89	4905143	2338670	Tienda la esmeralda
15	4906115	2337794	Restaurante	91	4905215	2339558	Bar -restaurante barbacoas express
16	4906079	2337912	Taller	92	4905380	2339366	Tienda la sombra
17	4906013	2338155	Taller	93	4905519	2339035	Tienda la 20
18	4905900	2337983	Restaurante	94	4904483	2339248	Tienda villa olímpica
19	4905815	2337954	Bar	95	4904660	2338848	Tienda la sirena
20	4905833	2338356	Taller	96	4905196	2338666	Tienda fuente de soda
21	4905798	2338278	Bar	98	4904483	2339100	Bar -restaurante zona t
22	4905353	2338047	Bar	99	4905154	2339355	Restaurante el patio
23	4905288	2338204	Bar	100	4905670	2338983	Tienda napoles
24	4905062	2338205	Restaurante	101	4905372	2338847	Naranjadas elkin parra
25	4904850	2338153	Restaurante	102	4904633	2338587	La esquina de momil
26	4904879	2338418	Bar	103	4905937	2339081	Tienda ( galán)
27	4904522	2338117	Taller	104	4905645	2339150	Licorera bar don pedro
28	4904282	2338268	Bar	106	4905243	2338665	Fruver Torcoroma
29	4904255	2338198	Bar	107	4905356	2338660	Punto mayorista aceite ideal
30	4904030	2338280	Bar	108	4904572	2338683	Canchas de tejo el guayabo
31	4903957	2338085	Bar	109	4905259	2338542	Bar
32	4903895	2338250	Bar	110	4905595	2338558	Tienda
33	4903356	2338189	Restaurante	111	4905597	2338638	Tienda
34	4906835	2337933	Tienda los arbolitos	112	4906859	2339516	Taller
35	4906920	2338109	Tienda Miraflorez	113	4907032	2340190	Taller
36	4906593	2338443	Bar- Pola o se marea	114	4906312	2339876	Bar
37	4906672	2338477	Almacén	115	4905904	2340059	Bar
38	4907056	2338483	La huerta Expres	116	4906182	2339538	Bar
39	4907047	2338483	Bar-Market la 52	117	4906304	2338909	Gimnasio
40	4907009	2338498	Bar	118	4908761	2336922	Bar
41	4907117	2338466	Bar	119	4908899	2338261	Bar
42	4907138	2338466	Bar- La Recocho	120	4908789	2339662	Bar
43	4907147	2338473	Bar- El Diomedazo	121	4908372	2339352	Bar
44	4907189	2338574	Bar- Market Sandunga	122	4908142	2339046	Bar
45	4907349	2338329	Bar-Restaurante	123	4908549	2339956	Bar
46	4907469	2338462	Tienda Sangileña	124	4907879	2339433	Bar
48	4907453	2338777	Tienda Tercer Tiempo	125	4906398	2336773	Bar
49	4909850	2338653	Tienda el Tapazo	126	4906155	2336429	Cancha
50	4907007	2338800	Tienda la 56	127	4906173	2336098	Cancha El Bosque
51	4906580	2338778	Bar-Restaurante	128	4906162	2336479	Cancha Micro
52	4906585	2338791	Billar	129	4906806	2336459	Cancha Pinos
53	4907261	2338941	Tienda	130	4907383	2336130	Cancha Plantada Cerro
54	4907041	2338863	Tienda Bellavista	131	4906854	2336484	Colegio Bienestar
55	4907509	2338885	Tienda El Imperio	132	4907234	2335950	Colegio Castillo
56	4907774	2338937	Kasetta Versalles	133	4906082	2335923	Colegio La Cordoba

ID	X	y	Tipo	ID	x	y	Tipo
57	4907885	2338968	Cancha	134	4906882	2336233	Estanco-bar
58	4907832	2338976	Mercado Campesino	135	4906420	2336695	Fruver
59	4907829	2339072	Estadero El Trigal	136	4907200	2336026	Fruver- Supermercado
60	4907840	2339150	Plaza Satélite	137	4907078	2336119	Hospitalito
61	4907844	2339323	Tienda	138	4907256	2335970	Iglesia Cerro
62	4907579	2339065	Tienda la Maquinita	139	4906158	2336617	Marca de posición 1
63	4907561	2339223	Tienda Club Max	140	4906777	2336233	Parque Tapias
64	4907609	2339371	Kiosko El Primo	141	4907325	2336220	Taller Motos
65	4907461	2339394	Tienda Edj	142	4906383	2336701	Tienda
66	4907113	2339460	Market Gastrofood	143	4906062	2336025	Tienda
67	4907372	2339157	Tienda La Mona	144	4906409	2337142	Tienda Ara
68	4907575	2339246	Esquina Los Niches	145	4905939	2335762	Tienda Limonar
69	4907585	2339289	Tienda la Esperanza	146	4907091	2336363	Tienda Pinos
70	4907514	2339102	Panadería	147	4907303	2336101	Tienda Planeada
71	4907518	2339114	Tienda	148	4906831	2336237	Tienda Tapias
72	4907191	2339329	Bar- Tiempo Extra	149	4906741	2336256	Tienda-comidas
BAR TAMOS							
73	4905041	2338523	SECOS	150	4908813	2337136	Bar
74	4905167	2338845	BAR RIO	151	4908692	2337168	Bar
75	4904795	2338527	Almacén	152	4908896	2337328	Bar

. Para identificar fuentes móviles, se recurrió al Plan de Ordenamiento Territorial (POT) del Distrito, a través del cual se pudo mapear la red vial y categorizar las vías de acuerdo con su tipología (ver Figura 92).

4.2.2.3 Fuentes móviles

Figura 91. Georreferenciación fuentes móviles



Dentro del Plan de Ordenamiento Territorial, se efectúa una categorización de las vías en cuatro (4) tipos a nivel distrital, y además, se incluyen dos (2) vías de carácter nacional, una de las cuales es la vía Yuma. Es relevante destacar que el 92% de las vías se clasifican como vías de nivel local, mientras que un 1% se considera vía principal y un 3% se clasifica como arterias secundarias. (ver Tabla 41).

Tabla 43. Clasificación vías del distrito

Categorización de vía	Distribución en el distrito
Arteria principal	1%
Arteria secundaria	3%
Colectora	4%
Local	92%

Adaptado de POT, 2023

Para la evaluación de la matriz de selección de puntos críticos, se consideraron tanto la información secundaria como la información primaria recopilada en campo. Esto se hizo teniendo en cuenta los criterios de evaluación con el fin de determinar los puntos más representativos para el monitoreo del ruido ambiental.

#### ***4.2.2.4 Matriz de selección de puntos de monitoreo.***

La matriz de selección permitió la clasificación y categorización para la identificación y localización de los puntos a monitorear, para más información ver Apendice 5– Matriz de selección puntos críticos).

De acuerdo con la matriz de selección, se identificaron inicialmente 67 puntos como críticos. No obstante, se consideró la geoespacialización y el distanciamiento entre los puntos, cumpliendo como máximo una distancia de 250 metros, conforme a lo estipulado por la Resolución 0627 del 2006, emitida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Dicho reglamento, presente en el Capítulo III titulado "Procedimiento para determinación del número de puntos y de los tiempos de medición para ruido ambiental," recomienda que en áreas con grandes concentraciones de personas y/o fuentes de ruido, se establezcan mallas de tamaño reducido, con un límite de hasta 250 metros. Como resultado de este proceso, algunos puntos se unificaron en un único punto representativo, tal como se detalla en la Tabla 42.

**Tabla 44.** Integración de puntos de verificación con puntos de monitoreo

Punto de monitoreo unificado	Puntos de verificación	Punto de monitoreo unificado	Puntos de verificación
R2	124	R25	82
	65	R26	36
R3	61	R27	41
R4	64	R28	83
R5	141	R30	47
	143	R31	42
R6	74		43
R7	66	R32	37
	68		38
R8	137	R33	87
	140	R35	85
R11	122	R36	93
R12	133	R37	39
R13	26	R38	53
R14	15	R39	111
R15	9	R40	59
	0	R41	94
R16	1	R42	89
	3	R43	108
	6	R44	51
R17	22		52
R18	30	R46	55
	31	R47	90
R19	33	R49	99
	34	R50	105
	35	R51	106
R20	16	R52	103
	17	R53	135
R21	11	R54	104
R22	27	R56	95
	118	R57	80
R23	130		119
R24	81	R59	24

Además, en el proceso de determinar los puntos de monitoreo (también conocidos como puntos críticos), se consideraron los lugares previamente señalados por la comunidad. Estos lugares fueron sometidos a una validación y, a través del uso de una matriz de selección y criterios específicos, se consolidaron como se indica en la Tabla 42 La unificación de estos

puntos se llevó a cabo debido a su proximidad a los puntos de monitoreo identificados en el campo. Dado que las condiciones sociales y ambientales responden a los mismos criterios, se optó por esta unificación.

**Tabla 45.** *Puntos identificados por la comunidad unificados*

<b>ID</b>	<b>x</b>	<b>y</b>	<b>Barrio</b>	<b>Punto monitoreo asociado</b>
C1	4906563,12	2338952,59	La Tora	R33
C2	4906844,98	2336239,87	El Castillo	R4 Y R2
C3	4904392,35	2337915,7	Asn.El Dorado	R15
C4	4905166,53	2338850,89	Pueblo Nuevo	R60
C5	4907560,61	2335660,26	Buenvista	R2
C7	4907042,34	2339891,41	Novalito	R58
C8	4908640,1	2338807,69	Kennedy	R29
C9	4907619,59	2338939,6	El Alcazar	R35
C10	4908512,87	2339501,81	20 de Julio	R41
C11	4903723,07	2338107,78	La Campana	R16
C12	4904974,7	2339205,12	Aguas Claras	R38
C13	4907467,98	2339383,61	La Esperanza	R39
C14	4908770,15	2336881,69	Maria Eugenia	R5
C15	4909022,88	2338018,57	Villarelys III	R12
C16	4904637,47	2338635,87	Olaya Herrera	R30
C17	4906196,66	2338898,17	Ciudad Bolivar	R26
C18	4906307,48	2339815,46	La Floresta	R49
C19	4907024,53	2338481,31	Campo Alegre	R57

Como resultado del análisis de información primaria y secundaria, se seleccionaron 61 sitios de monitoreo de ruido distribuidos estratégicamente en el área urbana del Distrito de Barrancabermeja. Estos puntos representan una muestra significativa y diversa del entorno acústico del distrito, reflejando la presencia de diversas fuentes de ruido y la protección de zonas sensibles. Con estos puntos de monitoreo, se espera obtener una geoespacialización de ruido detallado y preciso que servirá como base para la planificación urbana y la implementación de medidas de mitigación para mejorar la calidad ambiental y el bienestar de la comunidad.

Finalmente, para completar la red de distribución de puntos de monitoreo los puntos restantes se ubicaron en zonas que permitieran completar la grilla de 250 metros.

#### ***4.2.2.3.1 Evaluación y priorización de puntos***

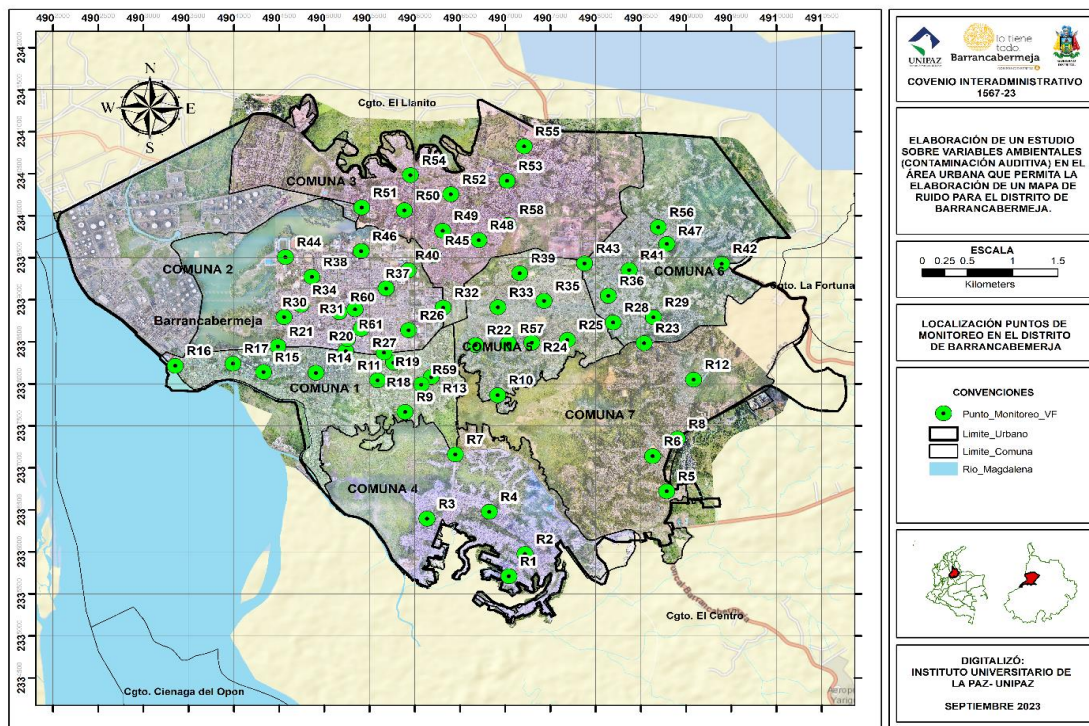
- Los resultados de la evaluación y priorización de puntos, realizada mediante la aplicación de una matriz de selección, arrojaron una selección estratégica de 61 puntos de monitoreo distribuidos a lo largo de todo el Distrito. Estos resultados son de gran relevancia y presentan las siguientes características clave:
- Cobertura Geográfica: La matriz de selección ha garantizado una distribución equitativa de los 61 puntos de monitoreo en todo el Distrito. Esta cobertura geográfica se fundamentó en la resolución 0627 del 2006 en la que se establece una grilla de 250 metros para zonas pobladas, asegura que ninguna zona o subzona quede sin supervisión, lo que es esencial para obtener una visión completa de la situación en todo el territorio.
- Representatividad: Los puntos de monitoreo seleccionados son representativos de la diversidad de condiciones presentes en el Distrito. Esto significa que abarcan áreas urbanas, así como diferentes tipos de entornos tales como parques, zonas ambientales sensibles, entre otros, lo que facilita la recopilación de datos variados y relevantes.
- Identificación de Puntos Críticos: Dentro de los 61 puntos de monitoreo, se han identificado y priorizado áreas críticas. Estos lugares son de especial interés debido a su historial de problemas o preocupaciones planteadas por la comunidad. La atención a estos puntos críticos permite una respuesta más inmediata a las necesidades y preocupaciones de la población.

- **Transparencia y Participación Ciudadana:** La selección de puntos de monitoreo y la identificación de áreas críticas en respuesta a quejas y reclamos de la comunidad demuestran un compromiso con la transparencia y la participación ciudadana. Esto fortalece la relación entre la administración y la comunidad, fomentando la confianza y la colaboración.

Después del análisis de todas las variables y la integración de estas, se estableció la ubicación de los 61 puntos de monitoreo distribuidos a lo largo de todo el distrito de Barrancabermeja.

**4.2.2.4 Localización de puntos de monitoreo.**

**Figura 92. Localización de puntos de monitoreo**



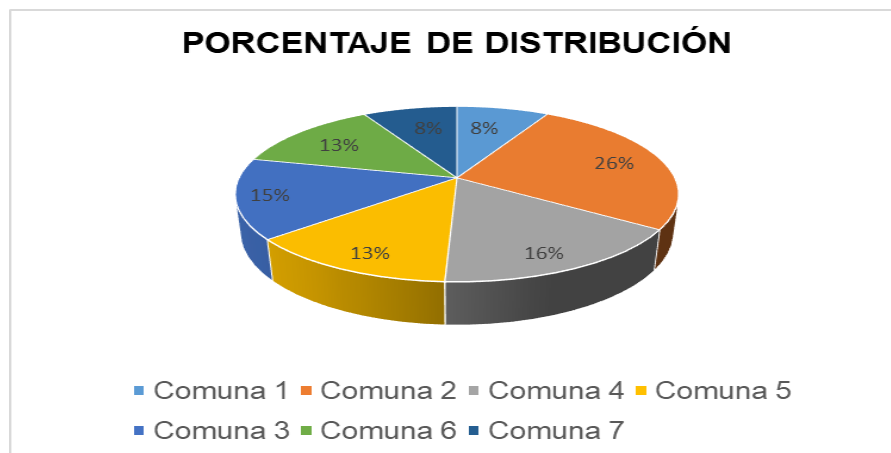
**Tabla 46.** Localización de puntos de monitoreo

ID_PUN TO	X	Y	COMUN A	ID_PU NTO	X	Y	COMUN A
R1	4907043	2335710	COMUNA 4	R31	4905341	2338886	COMUNA 2
R2	4907220	2335975	COMUNA 4	R32	4906315	2338906	COMUNA 2
R3	4906137	2336393	COMUNA 4	R33	4906921	2338910	COMUNA 5
R4	4906825	2336475	COMUNA 4	R34	4904745	2338938	COMUNA 2
R5	4908788	2336720	COMUNA 7	R35	4907430	2338985	COMUNA 5
R6	4908631	2337138	COMUNA 7	R36	4908142	2339046	COMUNA 6
R7	4906450	2337158	COMUNA 4	R37	4905685	2339134	COMUNA 2
R8	4908906	2337346	COMUNA 7	R38	4904863	2339272	COMUNA 2
R9	4905895	2337663	COMUNA 1	R39	4907161	2339314	COMUNA 5
R10	4906918	2337863	COMUNA 5	R40	4905932	2339349	COMUNA 2
R11	4905592	2338040	COMUNA 1	R41	4908372	2339352	COMUNA 6
R12	4909085	2338048	COMUNA 7	R42	4909395	2339429	COMUNA 6
R13	4906184	2338078	COMUNA 1	R43	4907879	2339433	COMUNA 6
R14	4904909	2338130	COMUNA 1	R44	4904573	2339507	COMUNA 2
R15	4904329	2338139	COMUNA 1	R45	4906211	2339525	COMUNA 3
R16	4903355	2338213	COMUNA 1	R46	4905409	2339578	COMUNA 2
R17	4903991	2338238	COMUNA 1	R47	4908789	2339662	COMUNA 6
R18	4905767	2338251	COMUNA 1	R48	4906710	2339708	COMUNA 3
R19	4905662	2338371	COMUNA 2	R49	4906311	2339820	COMUNA 3
R20	4905239	2338388	COMUNA 1	R50	4905887	2340062	COMUNA 3
R21	4904489	2338444	COMUNA 2	R51	4905416	2340097	COMUNA 2
R22	4906675	2338460	COMUNA 5	R52	4906401	2340255	COMUNA 3
R23	4908537	2338483	COMUNA 7	R53	4907023	2340414	COMUNA 3
R24	4907295	2338488	COMUNA 5	R54	4905954	2340482	COMUNA 3
R25	4907690	2338520	COMUNA 5	R55	4907211	2340824	COMUNA 3

ID_PUN TO	X	Y	COMUN A	ID_PU NTO	X	Y	COMUN A
R26	4905934	2338638	COMUNA 2	R57	4907038	2338479	COMUNA 5
R27	4905409	2338654	COMUNA 2	R59	4906073	2337991	COMUNA 1
R28	4908195	2338728	COMUNA 6	R56	4908694	2339864	COMUNA 6
R29	4908641	2338790	COMUNA 6	R58	4907034	2339892	COMUNA 3
R30	4904557	2338794	COMUNA 2	R60	4905165	2338853	COMUNA 2
				R61	4905258	2338532	COMUNA 2

La distribución de los puntos de monitoreo de ruido a nivel comunal en el distrito se ha organizado de manera clara y diferenciada para abordar eficazmente esta tarea. En el proceso de ubicación de estos puntos, se han considerado varios aspectos relevantes para garantizar una cobertura representativa de las distintas zonas del distrito. A continuación, se muestra la distribución porcentual por comunas

**Figura 93.** *Porcentaje de distribución por comunas*



**4.3 Resultados Fase 3. Monitorear los niveles de ruido ambiental en decibeles (dB) que se presentan en el área monitoreada (puntos críticos), mediante sonometría según lo establecido en la Resolución 0627 de 2006 del MADS.**

En este numeral, se presentan los resultados derivados de la campaña de monitoreo de ruido ambiental llevada a cabo en el Distrito de Barrancabermeja. A partir de esta actividad, se logró determinar los niveles actuales de contaminación sonora en cada uno de los puntos críticos que fueron objeto de monitoreo. La información recopilada se comparó con los valores de límite máximo permisible, los cuales varían según el sector, de acuerdo con las disposiciones establecidas en la resolución 0627 de 2006.

***4.3.1 Monitoreo de ruido ambiental***

Para el desarrollo del monitoreo de ruido ambiental se tuvieron en cuenta lo establecido en la Resolución 0627 del 7 de abril de 2006 emitida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, junto con las directrices contenidas en el Apéndice 3, específicamente en los capítulos II, que abordan el procedimiento de medición del ruido ambiental, así como todos los criterios descritos en el Monitoreo de ruido ambiental.

***4.3.1.1 Campañas de Monitoreo.***

La campaña de monitoreo de ruido ambiental se desarrolló para días ordinarios (lunes – sábado) y días dominicales (Domingo o festivos), tanto para la jornada diurna (de las 7:01 a las 21:00 horas) y jornada nocturna (de las 21:01 a las 7:00 horas) para los sesenta y un puntos (61) de monitoreo críticos identificados (ver tabla 45).

**Tabla 47.** *Campañas de monitoreo*

<b>Jornada Ordinario</b>	<b>Diurno y Nocturno</b>	<b>Agosto: 21, 30, 31</b>
		<b>Septiembre: 01, 04, 05, 06</b>
<b>Jornada Dominical</b>	<b>Diurno y Nocturno</b>	<b>Agosto: 13, 20, 27</b>
		<b>Septiembre: 03</b>

Los monitoreos de ruido ambiental se llevaron a cabo en todos los puntos críticos identificados, totalizando 61 puntos de monitoreo distribuidas a lo largo de 244 jornadas (realizándose 4 mediciones por punto, de acuerdo con lo establecido en la resolución 0627 de 2006. La información recopilada se ingresó inicialmente en la planilla de campo (Apendice 7).

**Figura 94** *Campañas de monitoreo*

Fotografía 1 Punto R8 Diurno Ordinario



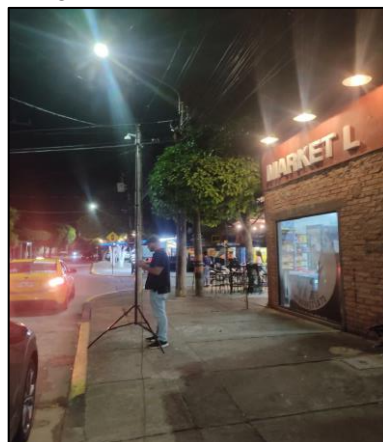
Fotografía 2 Punto R8 Nocturno Ordinario



Fotografía 3 Punto R50 Diurno Dominical



Fotografía 4 Punto R50 Nocturno



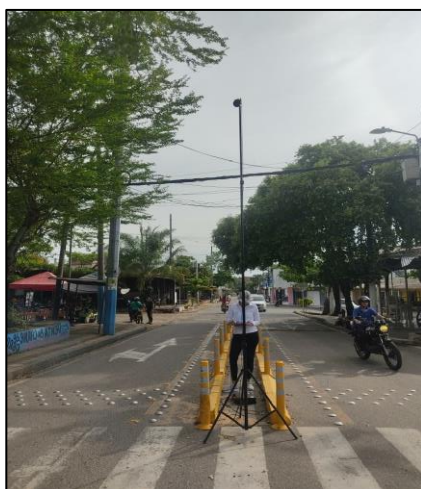
Fotografía 5 Punto R55 Diurno Dominical



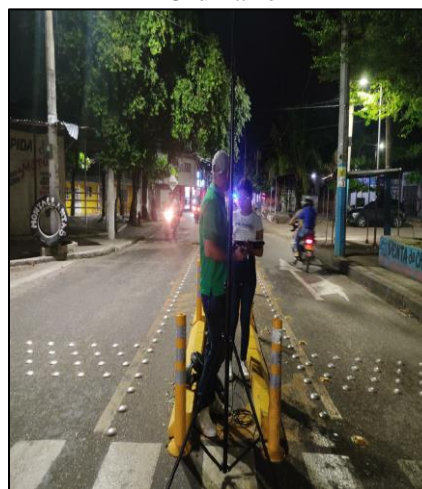
Fotografía 6 Punto R55 Nocturno Dominical



Fotografía 7 Punto R12 Diurno Ordinario



Fotografía 8 Punto R12 Nocturno Ordinario



### ***4.3.2 Información meteorológica***

Para llevar a cabo el monitoreo del ruido ambiental, se utilizaron los datos en tiempo real proporcionados por la estación meteorológica Yarigués. Estos datos posibilitaron el registro de las condiciones meteorológicas en el preciso instante de la medición.

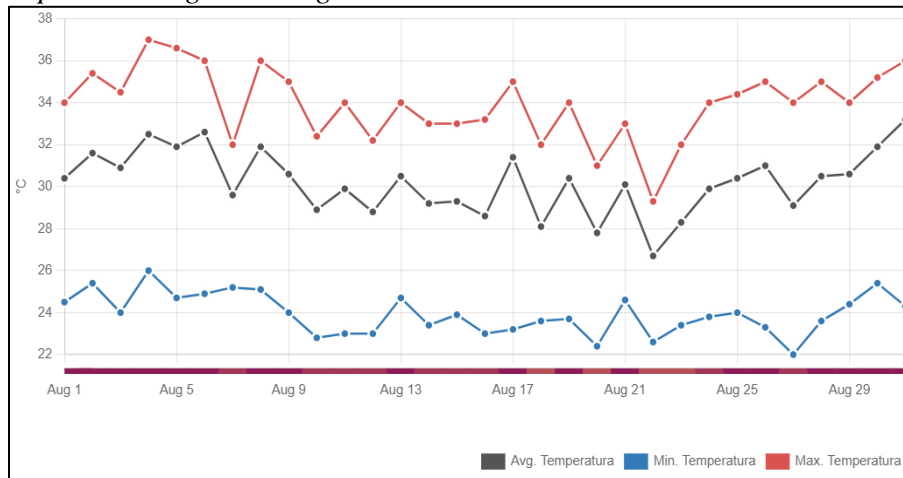
A continuación, se presenta los datos metrológicos correspondientes al mes de agosto y al mes de septiembre:

La temperatura está ligada principalmente a los niveles de radiación solar que inciden sobre la superficie terrestre, las diferencias sobre las superficies continental y oceánica, así como los niveles de presión atmosférica asociados a la altura. Este parámetro condiciona procesos como la

***4.3.2.1 Temperatura.*** dinámica de los vientos, asociados a gradientes de presión, procesos como la evapotranspiración y la distribución de ecosistemas específicos ligados a la vegetación que se puedan desarrollar bajo ciertos niveles de temperatura.

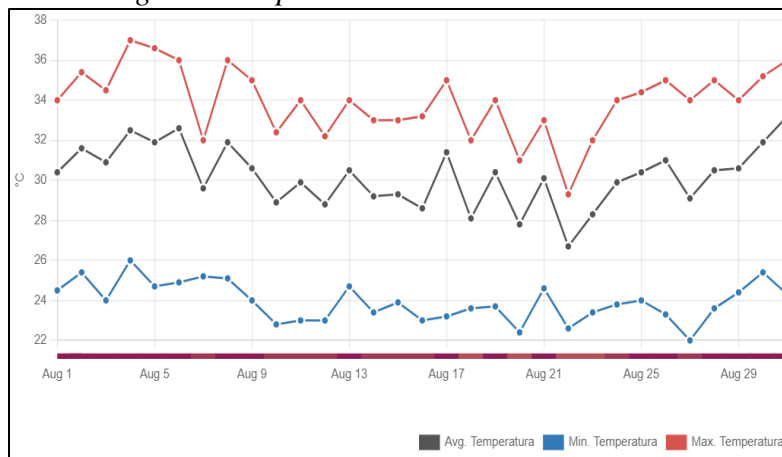
En los periodos de las campañas de monitoreo de ruido ambiental la temperatura oscilo entre los 22 y los 37 grados centígrados, manteniendo una media contante a lo largo de ellos dos periodos entre los 30 y 32 °C.

**Figura 95. Temperatura registrada agosto**



Tomado de Estación meteorológica yariguíes, 2023.

**Figura 96. Temperatura registrada septiembre**



Tomado de Estación meteorológica yariguíes, 2023.

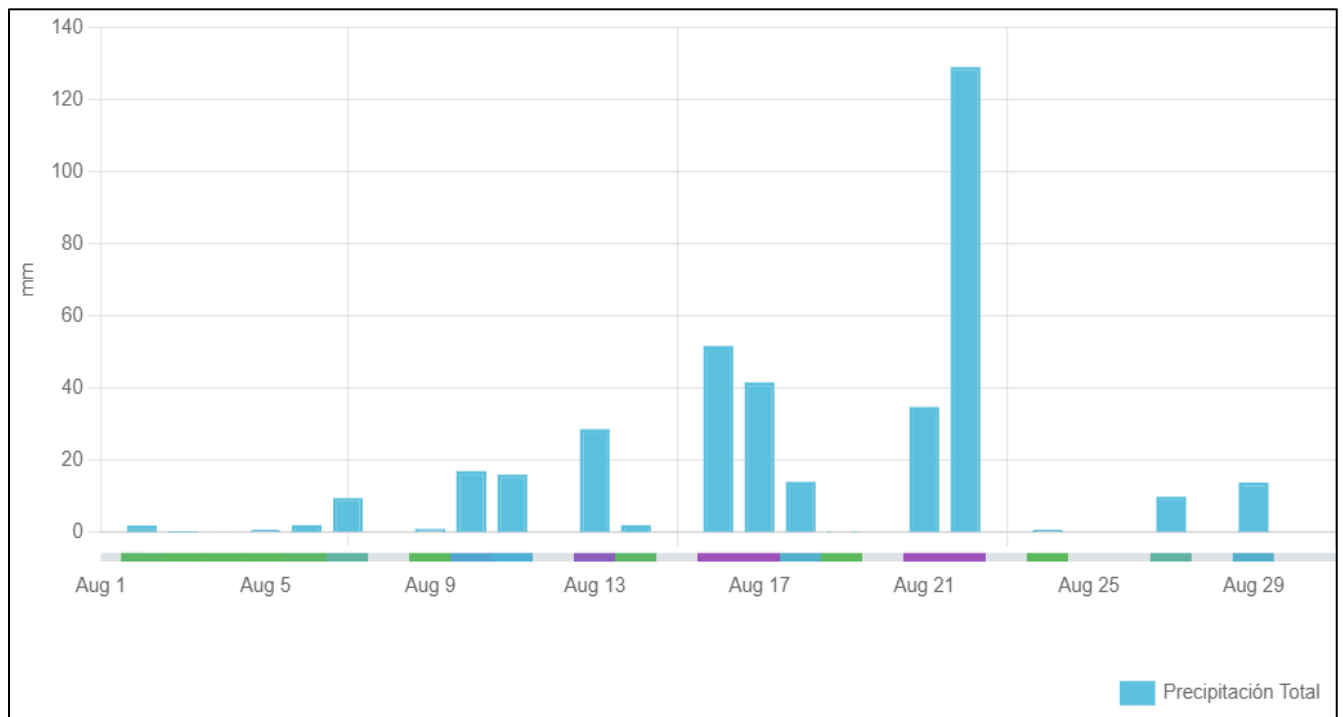
**4.3.2.2 Precipitación.**

La precipitación es uno de los elementos que condicionan el clima de manera más profunda y rápida, constituyéndose en un factor controlador del ciclo hidrológico en la región, así como de la ecología y el paisaje. La precipitación se define como el agua tanto líquida como sólida que cae sobre la superficie de la tierra y que viene precedida en todos los casos por los fenómenos de

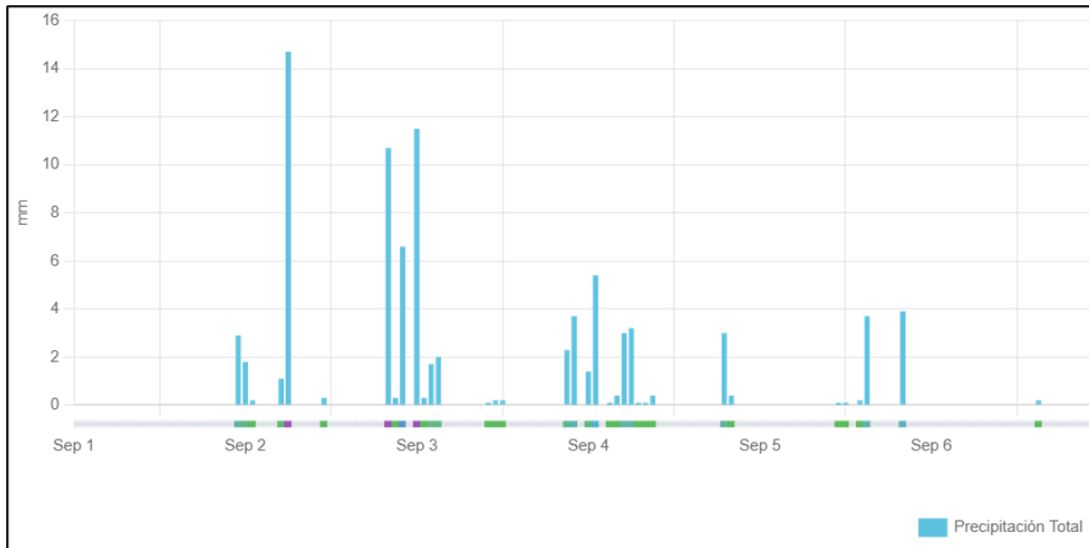
condensación y sublimación o por una combinación de ambos (Heuveldop, Pardo, Quirós, & Espinoza, 1986).

El día que mayor precipitación se presentó fue el 21 de agosto alcanzando hasta 120 mm, para el resto de los días registrados la precipitación se mantuvo inferior a los 60 mm, por lo que permitió un libre desarrollo de las campañas de monitoreo. Cabe aclarar que, uno de los criterios fundamentales para la medición era que no estuviera lloviendo y que el suelo no estuviera húmedo, de tal manera se asegurara la toma adecuada de los datos.

**Figura 97.** *Precipitación registrada agosto*



Tomada de Estación meteorológica yariguíes, 2023.

**Figura 98. Precipitación registrada septiembre**

**4.3.2.3 Velocidad y dirección del viento.** Tomada de Estación meteorológica yarigués, 2023.

El movimiento del aire resulta del calentamiento, enfriamiento, expansión y contracción ocasionados principalmente por diferencias en la temperatura y por la rotación de la Tierra. El movimiento general del aire en relación con su contenido de humedad y la temperatura son de importancia geográfica. Las fuertes corrientes de vientos que inciden en zonas de baja precipitación, hacen que se generen zonas secas y potencialmente degradadas (Henry & Ayala, 2010).

La velocidad del viento se mide usando una escala de Beaufort de 0-12 con base en claves visuales. A continuación, en la tabla 46 se presenta la escala Beaufort y las diferentes categorías del viento según su velocidad media.

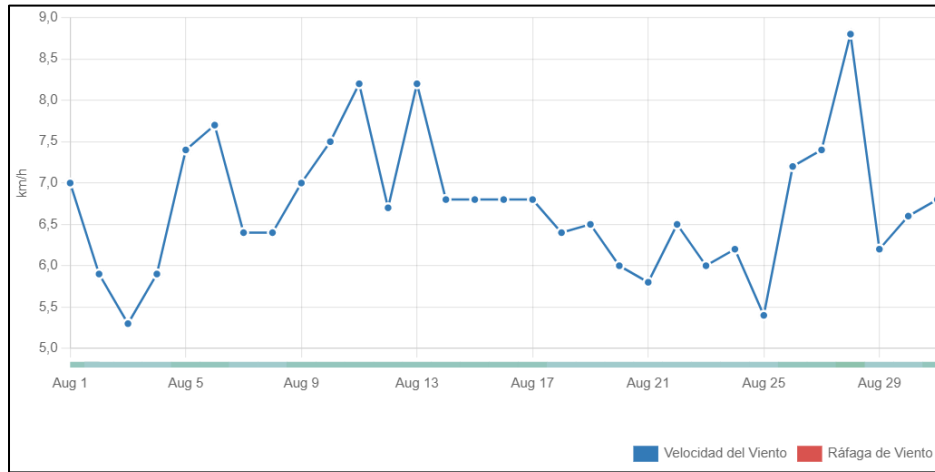
**Tabla 48** *Escala De Beaufort Del Viento*

Fuerza Beaufort	Velocidad del viento (km/h)	Indicadores	Términos usados en las predicciones del NWS
0	0-2	Calma; el humo sube verticalmente	Calma
1	2-5	La dirección se puede apreciar por la dirección del humo, pero no por medio de veletas.	Ventolina
2	6-12	El viento se siente en el rostro, las hojas se mueven ligeramente; las veletas ordinarias se mueven con el viento.	Ligero
3	13-20	Las hojas y las ramas delgadas se mueven constantemente; el viento extiende las banderas ligeras.	Suave
4	21-29	Levanta polvo y papeles sueltos; las ramas pequeñas se mueven.	Moderado
5	30-39	Los árboles pequeños empiezan a balancearse; en los lagos pequeños se observan olas con crestas.	Fresco
6	40-50	Se mueven las ramas grandes; los cables telefónicos silban; es difícil usar sombrillas.	Fuerte
7	51-61	Los árboles enteros se mueven; es incómodo caminar contra el viento.	Muy Fuerte
8	62-74	Se rompen las ramas de los árboles; generalmente no se puede avanzar.	Ventarrón
9	75-87	Daños estructurales ligeros	Ventarrón Fuerte
10	88-101	Pocas veces se siente en tierra firme; los árboles son arrancado de raíz; ocurren daños estructurales considerables.	Temporal
11	102-116	Casi nunca sucede en tierra firme; acompañado de daños graves generalizados.	Borrasca
12	117 o mas	Casi nunca sucede; acompañado de devastación.	Huracán

*Nota:* Escala de Beaufort, 2010.

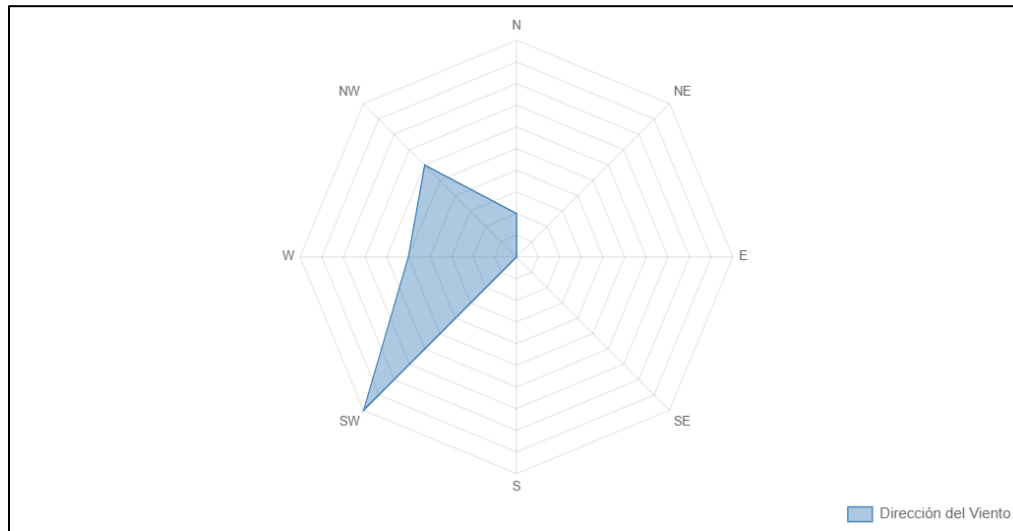
Como se observa en la figura 100 y figura 101, la velocidad del viento registrada alcanza un máximo de 9 km/h que corresponde a 2,5 m/s , el cual corresponde a los día en un intervalo del 26 de agosto hasta el 29 de agosto. La dirección del viento estuvo direccionada hacia el suroeste durante todo el mes.

**Figura 99.** Velocidad del viento registrada agosto



Tomada de Estación meteorológica yariguíes, 2023.

**Figura 100** Dirección del viento registrada agosto

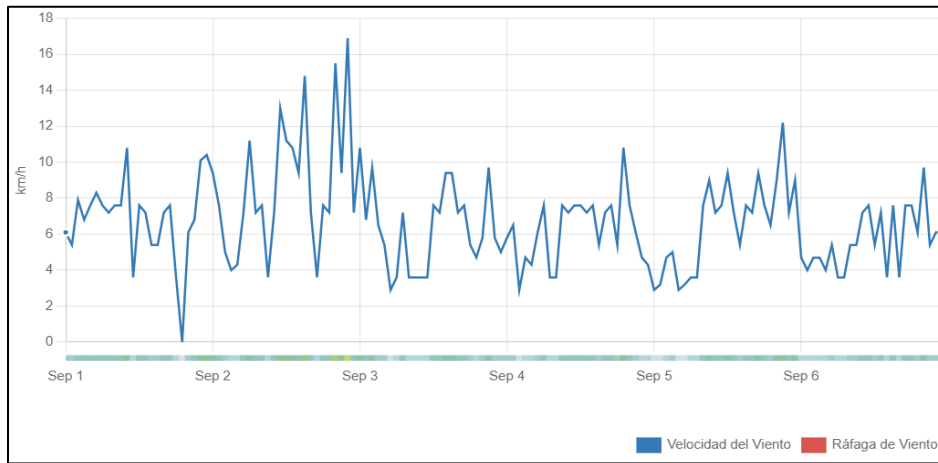


Tomada de Estación meteorológica yariguíes, 2023.

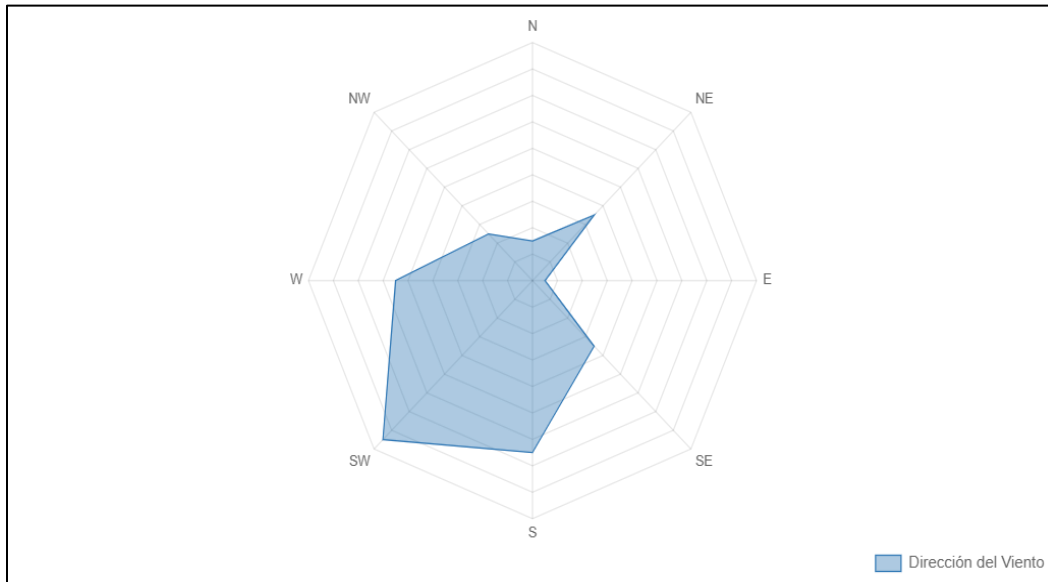
Como se observa en la figura 102 y 103 la velocidad del viento registrada mantiene una media inferior a 11 km/h que corresponde a 3 m/s. Sin embargo, se presentaron días, el cual cambiaron las dinámicas de viento y aumentaron las precipitaciones, correspondiente al 3 de septiembre. Es de resaltar que el sonómetro siempre se utilizó con una pantalla anti-viento

adecuada, sin embargo, para asegurar la confiabilidad de los datos se suspendieron los monitoreos hasta que se estabilizara los parámetros ambientales (velocidad del viento). La dirección del viento estuvo direccionada hacia el suroeste durante estos días de medición.

**Figura 101.** *Velocidad del viento registrada septiembre*



Tomada de Estación meteorológica yariguíes, 2023.

**Figura 102.** *Dirección del viento registrada septiembre*

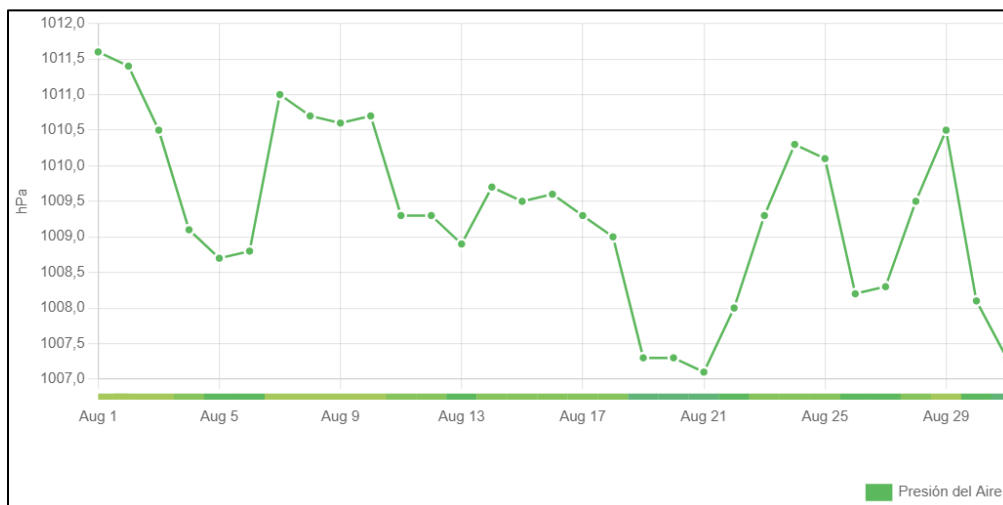
Tomada de Estación meteorológica yariguíes, 2023.

El aire húmedo posee un peso el cual genera una presión conocida como presión atmosférica, cuanto más alta sea la columna de aire por encima de un sitio, mayor será la presión de dicho lugar. Es por eso por lo que a grandes altitudes la presión atmosférica es menor que en lugares sobre el nivel del mar en donde la columna de aire es mucho mayor.

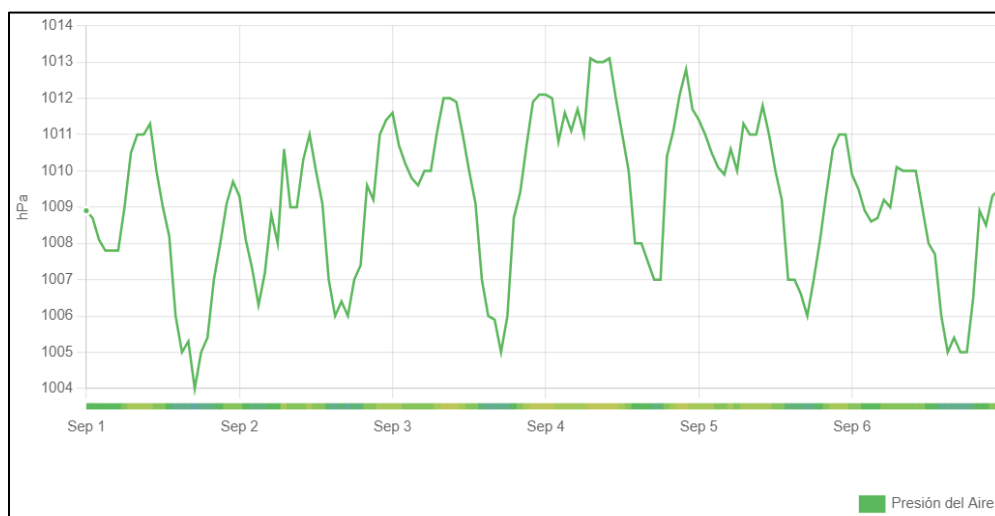
#### ***4.3.2.4 Presión Atmosférica.***

La presión atmosférica es un parámetro estrechamente relacionado con la temperatura, humedad relativa y altura. En cuanto a la relación de la presión con la temperatura y la humedad está dada debido a que el aire caliente pesa menos que el aire frío y el húmedo menos que el seco, condiciones que se relacionan con la variación de la presión atmosférica (Querada, 2005).

En la figura 104 y 105 se identifica que la presión atmosférica registrada a lo largo del periodo de monitoreo de ruido ambiental fue inferior a 1013 hPa.

**Figura 103.** *Presión atmosférica registrada agosto*

Tomada de Estación meteorológica yarigués, 2023.

**Figura 104.** *Presión atmosférica registrada septiembre*

Tomada de Estación meteorológica yarigués, 2023.

#### 4.3.3 Localización puntos de monitoreo.

Los puntos de monitoreo de ruido se localizan en el área urbana del Distrito de Barrancabermeja, estos puntos se distribuyeron de tal manera que abarcara los puntos críticos (61 puntos) en todas las 7 comunas, como se muestran a continuación:

Figura 105. Localización de puntos de monitoreo

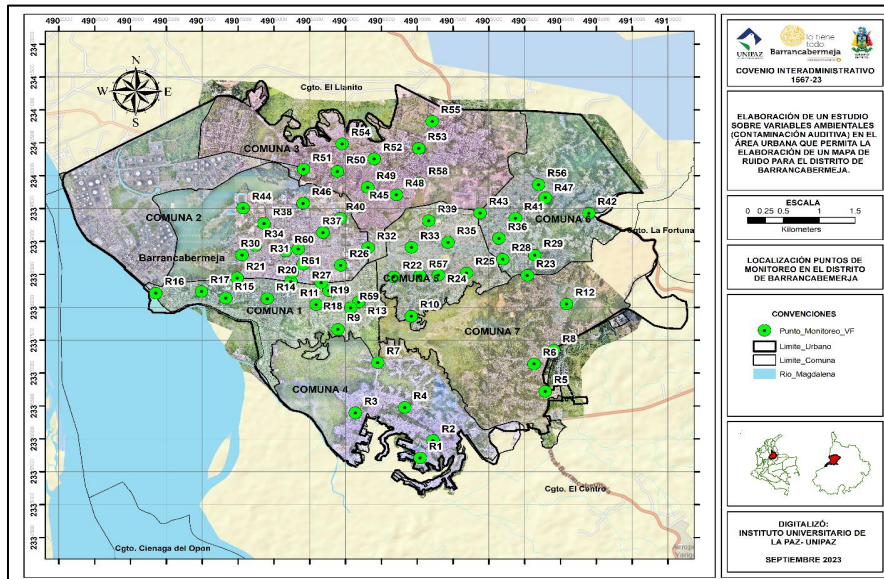


Tabla 49. Localización de puntos de monitoreo

ID	X	Y	COMUNA	Barrio
R1	4907043	2335710	Comuna 4	Bellavista
R2	4907220	2335975	Comuna 4	El Castillo
R3	4906137	2336393	Comuna 4	El Cincuentenario
R4	4906825	2336475	Comuna 4	Planada del Cerro
R5	4908788	2336720	Comuna 7	Prados del Campestre
R6	4908631	2337138	Comuna 7	El Campin
R7	4906450	2337158	Comuna 4	Las Brisas
R8	4908906	2337346	Comuna 7	El Campin
R9	4905895	2337663	Comuna 1	El Recreo
R10	4906918	2337863	Comuna 5	Simón Bolívar
R11	4905592	2338040	Comuna 1	Inscredial
R12	4909085	2338048	Comuna 7	Ciudadela Educativa
R13	4906184	2338078	Comuna 1	Palmira
R14	4904909	2338130	Comuna 1	Colombia
R15	4904329	2338139	Comuna 1	Sector Comercial
R16	4903355	2338213	Comuna 1	Sector Comercial
R17	4903991	2338238	Comuna 1	Sector Comercial
R18	4905767	2338251	Comuna 1	Colombia
R19	4905662	2338371	Comuna 2	Torcoroma
R20	4905239	2338388	Comuna 2	Uribe Uribe
R21	4904489	2338444	Comuna 2	Batallón Nueva Granada
R22	4906675	2338460	Comuna 5	Santana
R23	4908537	2338483	Comuna 7	Asn. Villa Plata

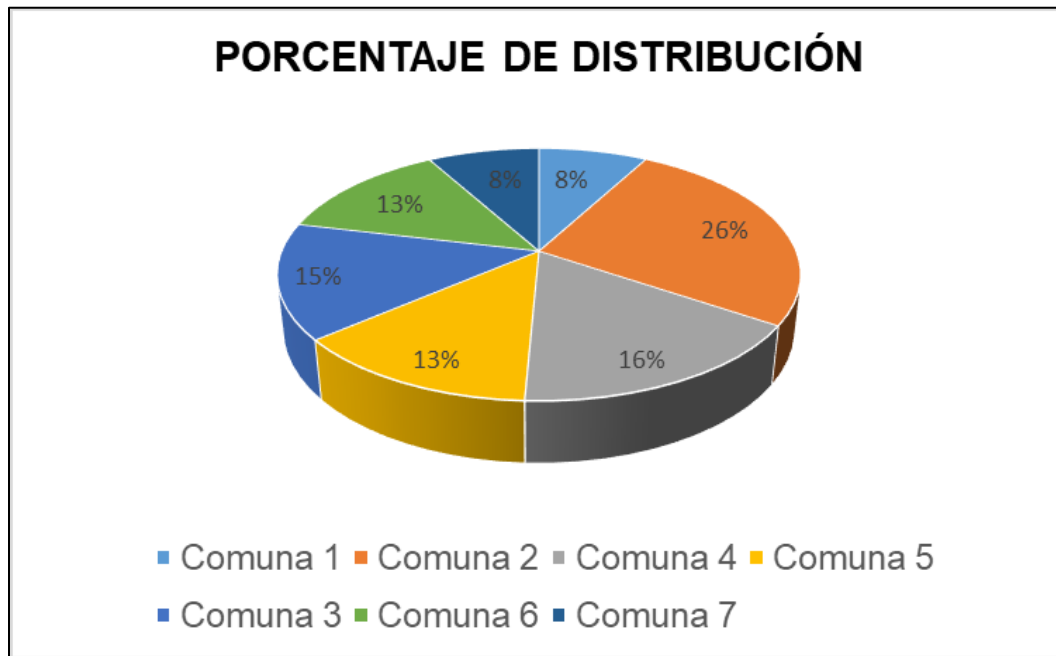
<b>ID</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>COMUNA</b>	<b>Barrio</b>
R24	4907295	2338488	Comuna 5	Campo Alegre
R25	4907690	2338520	Comuna 5	Provivienda
R26	4905934	2338638	Comuna 2	Galán Gómez
R27	4905409	2338654	Comuna 2	Torcoroma
R28	4908195	2338728	Comuna 6	El Progreso
R29	4908641	2338790	Comuna 6	Kennedy
R30	4904557	2338794	Comuna 2	Pueblo Nuevo
R31	4905341	2338886	Comuna 2	Torcoroma
R32	4906315	2338906	Comuna 2	Ciudad Bolívar
R33	4906921	2338910	Comuna 5	1° de Mayo
R34	4904745	2338938	Comuna 2	Pueblo Nuevo
R35	4907430	2338985	Comuna 5	El Alcázar
R36	4908142	2339046	Comuna 6	Las Granjas 1
R37	4905685	2339134	Comuna 2	Galán Gómez
R38	4904863	2339272	Comuna 2	Aguas Claras
R39	4907161	2339314	Comuna 5	La Esperanza
R40	4905932	2339349	Comuna 2	Parnaso
R41	4908372	2339352	Comuna 6	20 de Julio
R42	4909395	2339429	Comuna 6	Rafael Rangel
R43	4907879	2339433	Comuna 6	Benjamín Herrera
R44	4904573	2339507	Comuna 2	Zona Villa Olímpica
R45	4906211	2339525	Comuna 3	La Floresta
R46	4905409	2339578	Comuna 2	Zona Villa Olimpica
R47	4908789	2339662	Comuna 6	San Pedro
R48	4906710	2339708	Comuna 3	Internacional
R49	4906311	2339820	Comuna 3	La Floresta
R50	4905887	2340062	Comuna 3	La Libertad
R51	4905416	2340097	Comuna 2	Ecopetrol
R52	4906401	2340255	Comuna 3	La Floresta
R53	4907023	2340414	Comuna 3	Área para Desarrollo
R54	4905954	2340482	Comuna 3	Coviba
R55	4907211	2340824	Comuna 3	Caminos de San Silvestres
R56	4908694	2339864	Comuna 6	San Pedro
R57	4907038	2338479	Comuna 5	Campo Alegre
R58	4907034	2339892	Comuna 3	Novalito
R59	4906073	2337991	Comuna 1	El Recreo
R60	4905165	2338853	Comuna 2	Pueblo Nuevo
R61	4905258	2338532	Comuna 2	Torcoroma

Los puntos fueron distribuidos de manera uniforme, considerando la ubicación y los tipos de fuentes seleccionadas (fijas y móviles), con el objetivo de lograr una cobertura espacial efectiva tanto de las fuentes como del área sujeta a monitoreo. Entre las fuentes fijas

identificadas, se destacaron los establecimientos comerciales y educativos, así como algunas industrias, mientras que las fuentes móviles incluyeron el flujo de vehículos que circulan por la ciudad. La cuadrícula base para la ubicación de estos puntos fue diseñada con un espaciado de 250 metros entre cada vértice en la zona urbanizada.

La distribución de los puntos de monitoreo de ruido a nivel comunal en el distrito se ha organizado de manera que se abarque espacialmente todos los puntos críticos identificados. En el proceso de ubicación de estos puntos, se han considerado varios aspectos relevantes para garantizar una cobertura representativa de las distintas zonas del distrito. A continuación, se muestra la distribución porcentual por comunas

**Figura 106.** *Porcentaje de distribución por comunas*



#### 4.3.4 Monitoreo de ruido

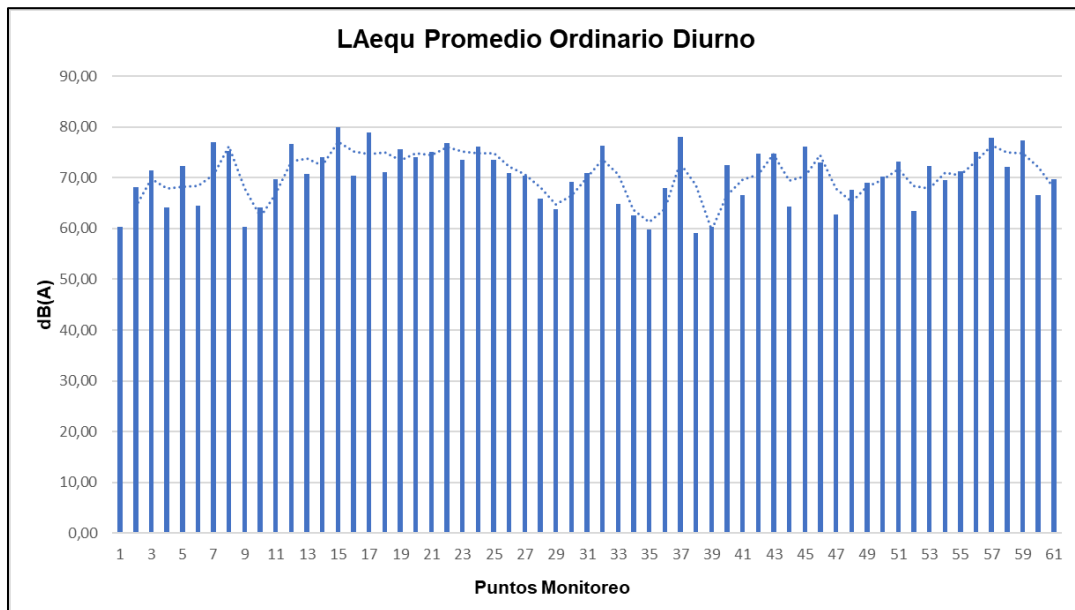
Se realizaron 244 jornadas de medición, cada medición individual de ruido Ambiental tuvo una duración de 15 minutos, de acuerdo con el Artículo 5 de la Resolución 627 de 2006.

Esta constó de 5 mediciones parciales, distribuidas equitativamente en intervalos de tiempo de 3 minutos cada una. Estas mediciones se realizaron para cada posición en la que se orientó el micrófono del sonómetro: Norte, Sur, Este, Oeste y Vertical (hacia arriba). Durante las mediciones, se configuró el equipo de manera que pudieran tenerse en cuenta los ajustes relacionados con los tonos e impulsos presentes en los niveles de presión sonora registrados. Para obtener más detalles, consultar el Apéndice 3 Protocolo de medición de ruido ambiental.

Para el presente proyecto, se calculó el factor de corrección por impulsividad para algunos puntos específicos, de acuerdo con las condiciones observadas durante las mediciones de ruido tanto en el horario diurno como nocturno, tanto en jornadas ordinarias como dominicales. Esta corrección se aplica debido a que durante las jornadas de medición se identificaron sonidos de corta duración y una presión sonora que aumenta rápidamente. Según la norma ISO 1996-1:2006, se define como "un sonido caracterizado por picos repentinos y de corta duración en la presión del sonido".

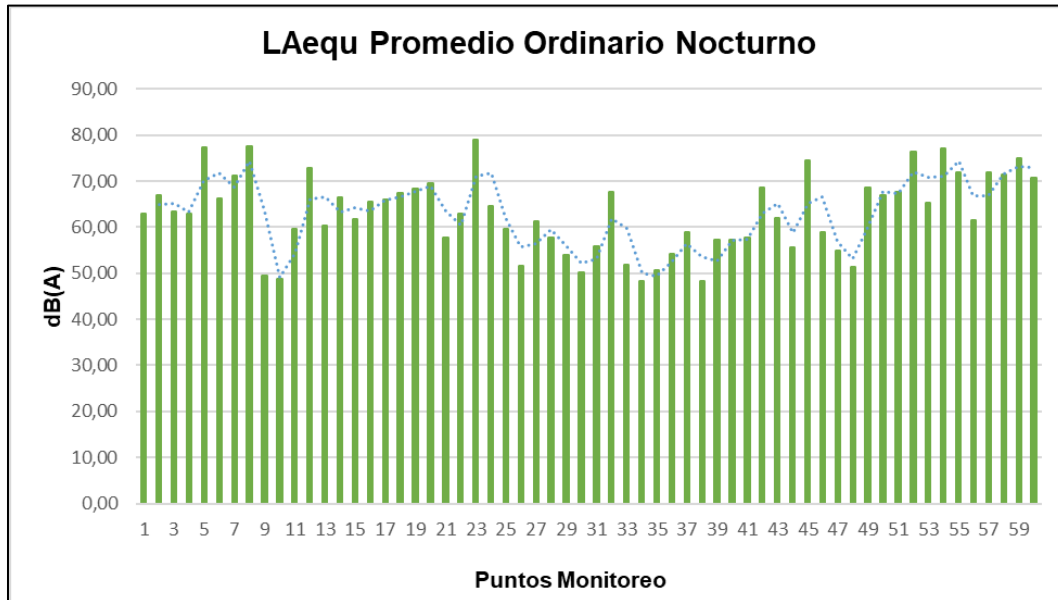
En la Figura 108, se muestra el promedio del nivel de presión sonora equivalente (LA<sub>equi</sub>) para todas las jornadas de mediciones realizadas en el marco del presente proyecto. Durante la jornada ordinaria diurna, se observa un valor máximo registrado de 79,92 dB en el punto 15, ubicado en el sector comercial conocido como Plazoleta Banco Popular (Antiguo Telecom).

Este punto en particular se destaca por ser una fuente dual de emisión de ruido, originada tanto por las actividades comerciales como por el flujo vehicular. La combinación de estas dos fuentes contribuye significativamente al registro de la presión sonora en este lugar específico

**Figura 107 . LA<sub>eq</sub> Promedio Ordinario Diurna**

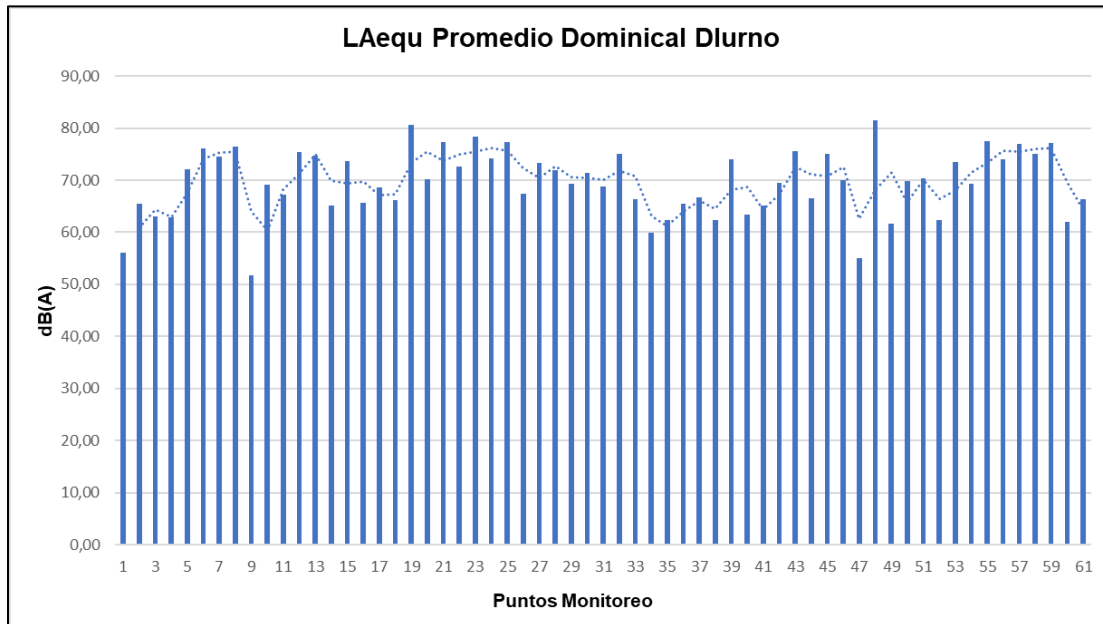
En la figura 109, se presenta el promedio del nivel de presión sonora equivalente (LA<sub>eq</sub>) para todas las jornadas de mediciones llevadas a cabo en el contexto de este proyecto. Destaca el período de la jornada ordinaria nocturna, donde se registra un valor máximo de 79,02 dB en el punto 23, situado en el Barrio Villa Plata (subida de pozo 7).

Este punto en particular se caracteriza como una fuente dual de emisión de ruido, principalmente generada por las actividades nocturnas, destacando la presencia de una discoteca, y también por un elevado flujo vehicular. La combinación de estas dos fuentes contribuye de manera significativa al registro del nivel de presión sonora en esta ubicación específica.

**Figura 108.** LA<sub>eq</sub> Promedio Ordinario Nocturno

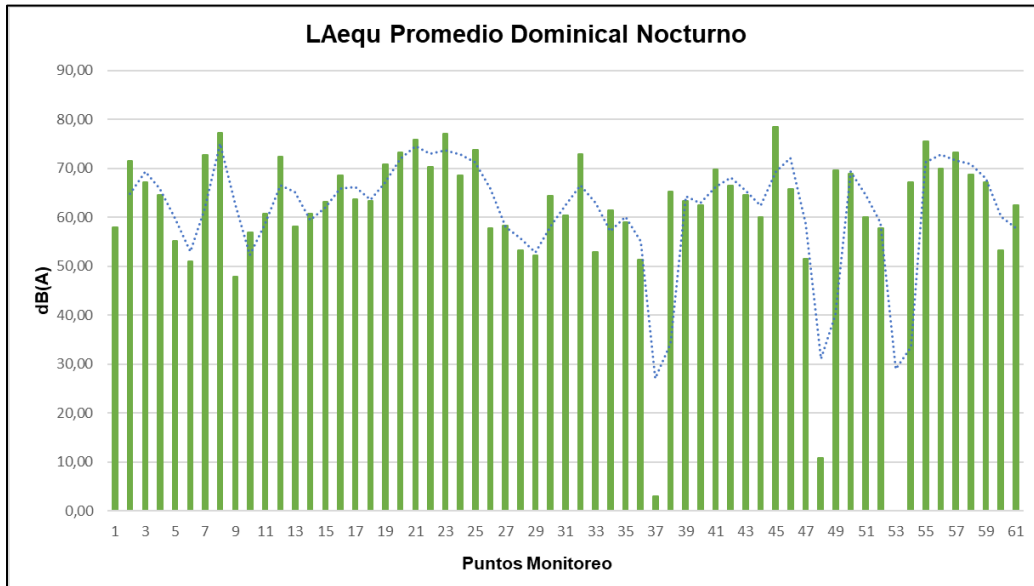
En la figura 110, Se presenta el promedio del nivel de presión sonora equivalente (LA<sub>eq</sub>) para todas las jornadas de mediciones llevadas a cabo en el contexto de este proyecto. Se destaca el período de la jornada dominical diurna, donde se registra un valor máximo de 81,50 dB en el punto 48, ubicado en el Barrio Internacional (cancha de microfútbol).

Este punto específico se identifica como una fuente fija de emisión de ruido, proveniente de las casas y habitantes de la zona. El registro demuestra las dinámicas de esparcimiento que ocurren los días dominicales en el sector, siendo esta la principal fuente de emisión de ruido. Se observa un significativo exceso por encima de los límites máximos permisibles para la zona residencial, establecidos en 65 dB. Además, se identifica el uso de espacios recreativos, como la cancha de microfútbol, lo cual intensifica los niveles de presión sonora del área.

**Figura 109.** LAeq Promedio Dominical Diurno

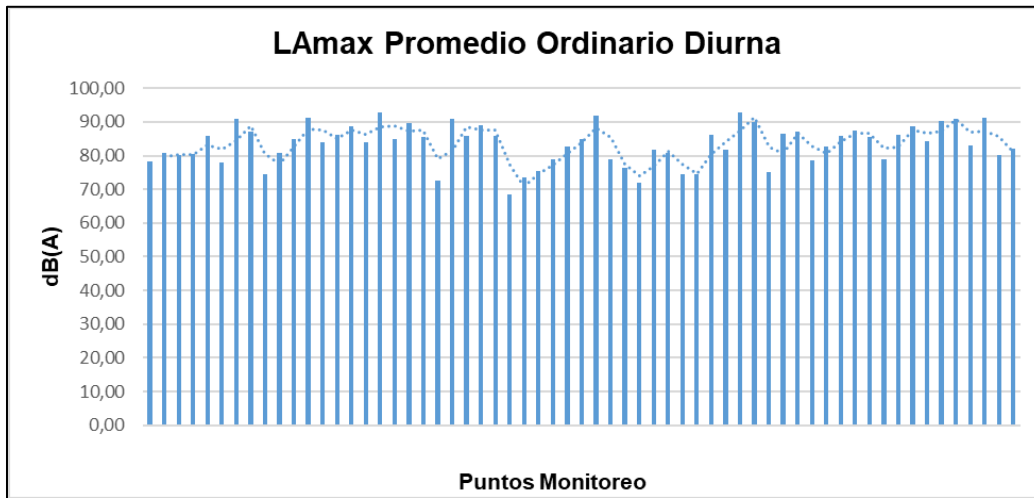
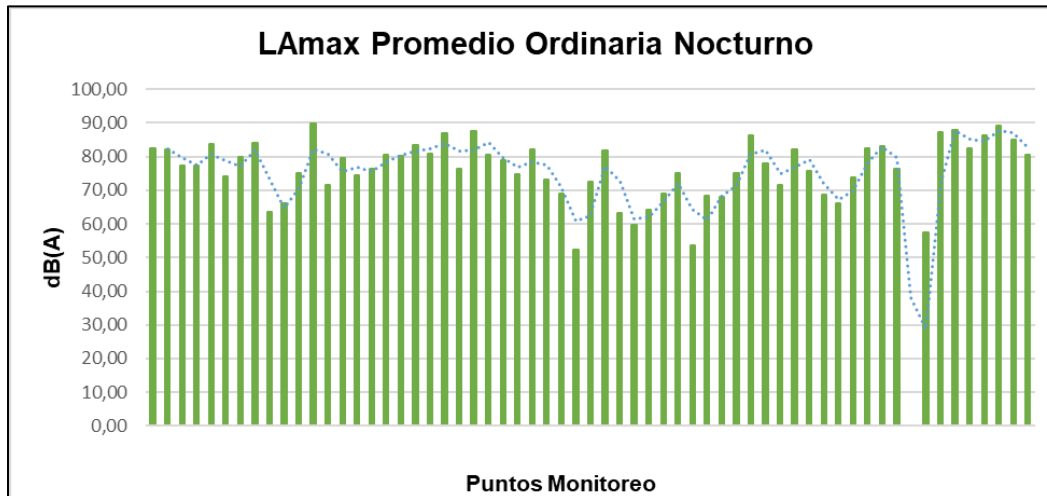
En la Figura 111, se presenta el promedio del nivel de presión sonora equivalente (LAeq) para todas las jornadas de mediciones llevadas a cabo en el contexto de este proyecto. Se destaca el período de la jornada dominical nocturna, donde se registra un valor máximo de 78,44 dB en el punto 45, ubicado en el Barrio La Floresta (diagonal a la bomba de gasolina).

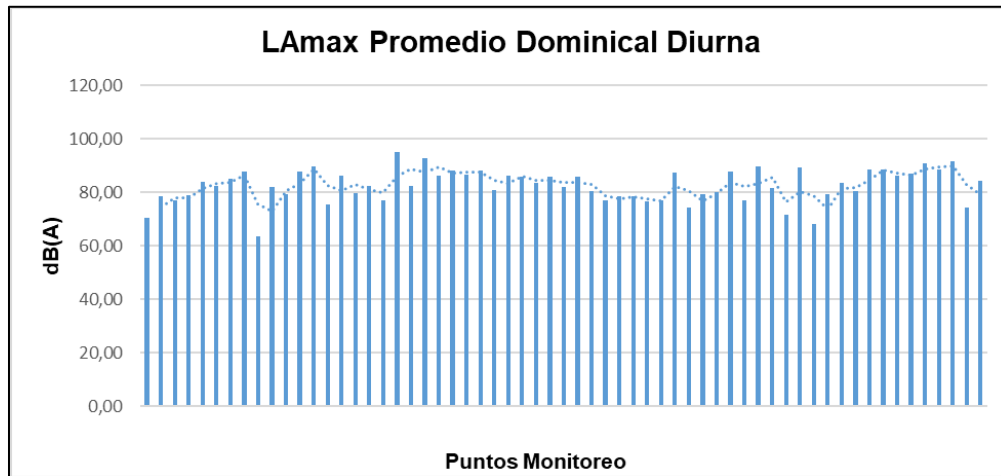
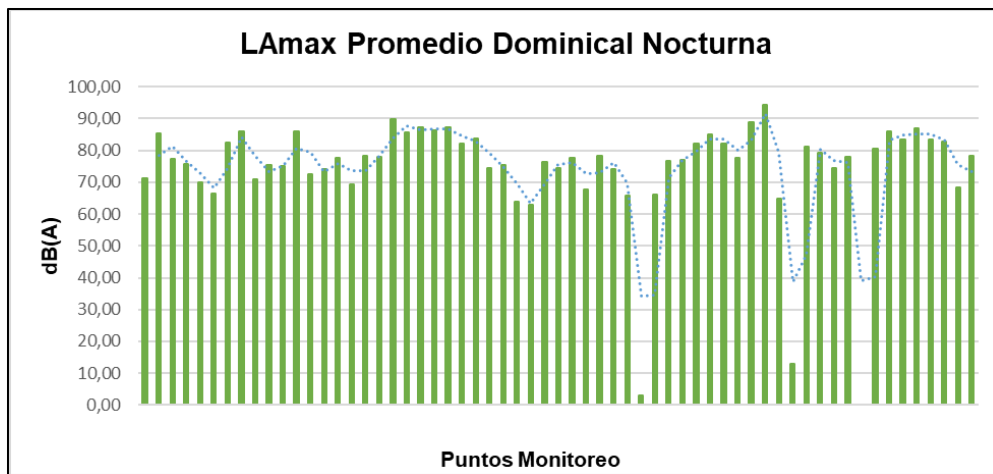
Este punto específico se identifica como una fuente fija de emisión de ruido, proveniente principalmente de establecimientos nocturnos de la zona, tales como discotecas y bares. Estos superan los límites permisibles establecidos para la noche, que son de 50 dB segundo los establecido en la resolución 0627 para sectores residenciales.

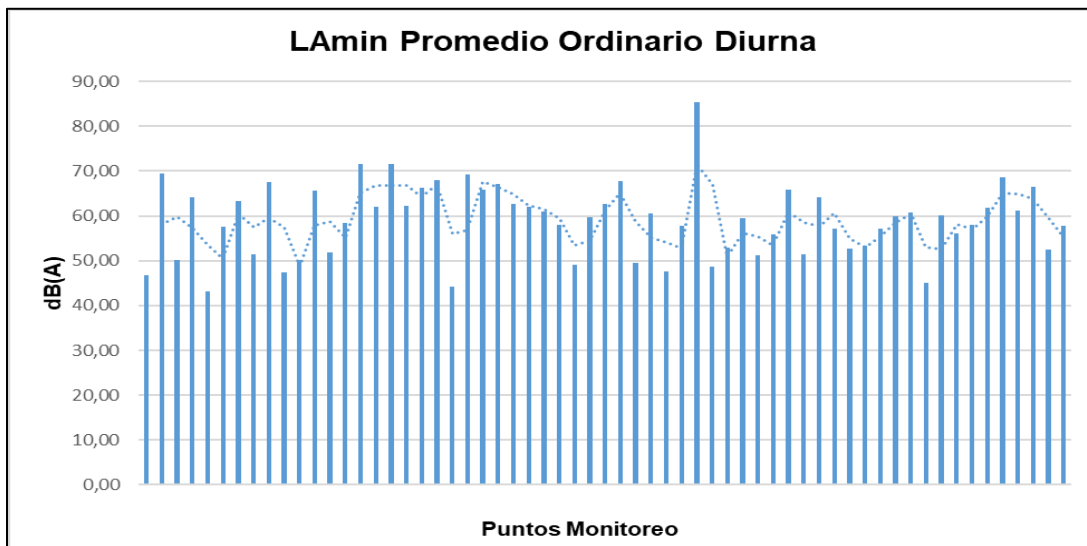
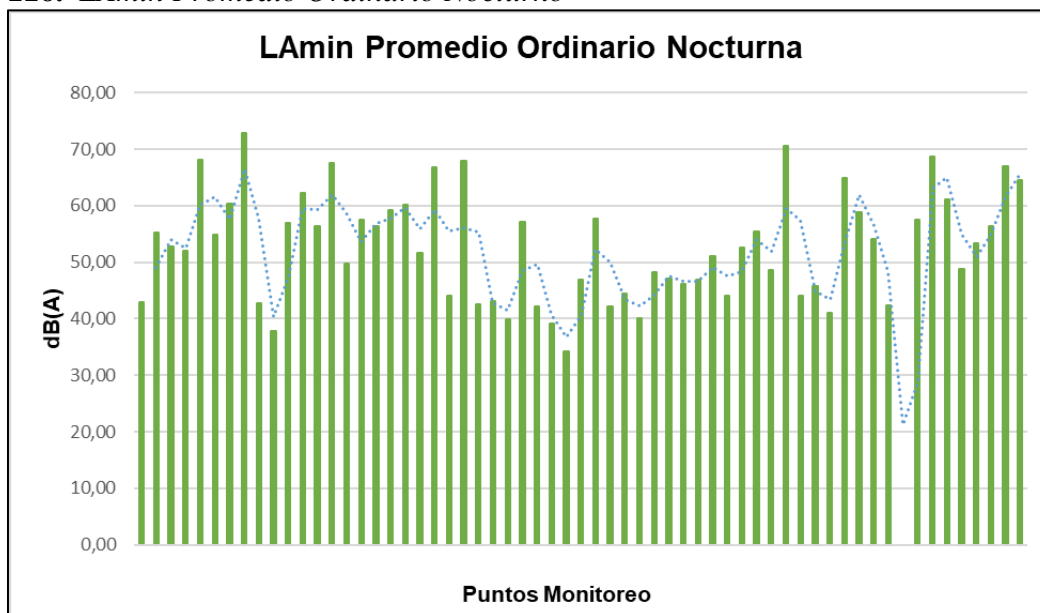
**Figura 110.** LA<sub>eq</sub> Promedio Dominical Nocturno

Los datos obtenidos en los monitoreos de ruido en sus diferentes jornadas también permiten identificar el L<sub>Amax</sub> y el L<sub>Amin</sub>, que representan los niveles máximo y mínimo de presión sonora registrados durante el período de medición de 15 minutos. Se observa que el L<sub>Amax</sub> corresponde a un registro de 95,28 dB en el punto 19, ubicado junto a la avenida. En este punto, se registraron estos picos máximos debido al constante paso del flujo vehicular, siendo esta una de las principales fuentes de emisión de ruido en la zona.

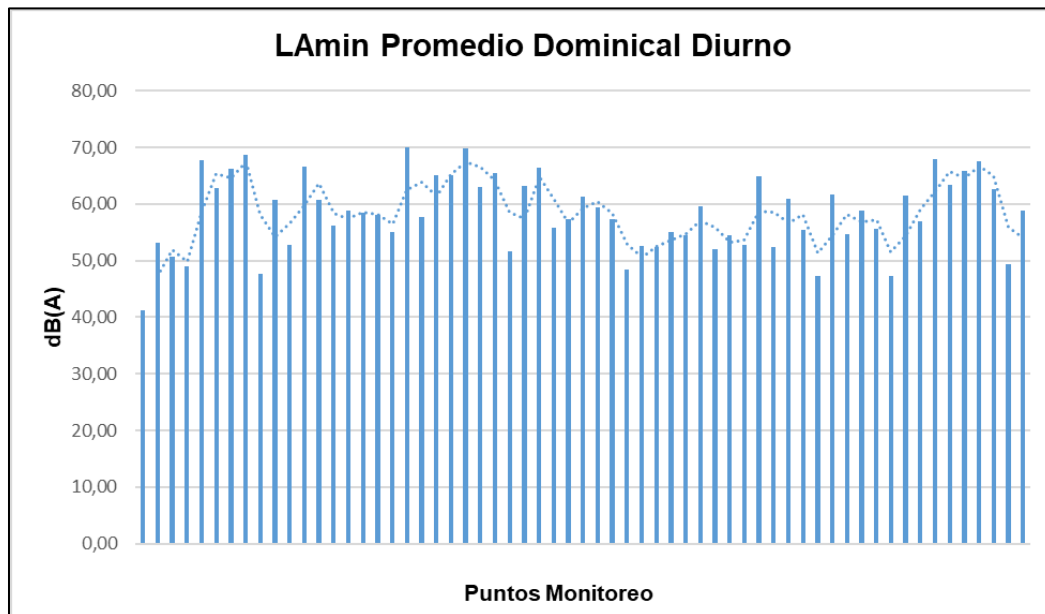
Por otro lado, el L<sub>Amin</sub> más bajo identificado fue en el punto 30, con un valor de 34,26 dB. Este bajo nivel se debe a que, durante la jornada ordinaria nocturna, los niveles de ruido en la zona son bajos y estables, ya que no hay presencia de actividades comerciales ni un alto flujo vehicular (ver figura 112 y 113).

**Figura 111.** *L<sub>Amax</sub> Promedio Ordinario Diurno***Figura 112.** *L<sub>Amax</sub> Promedio Ordinaria Nocturno*

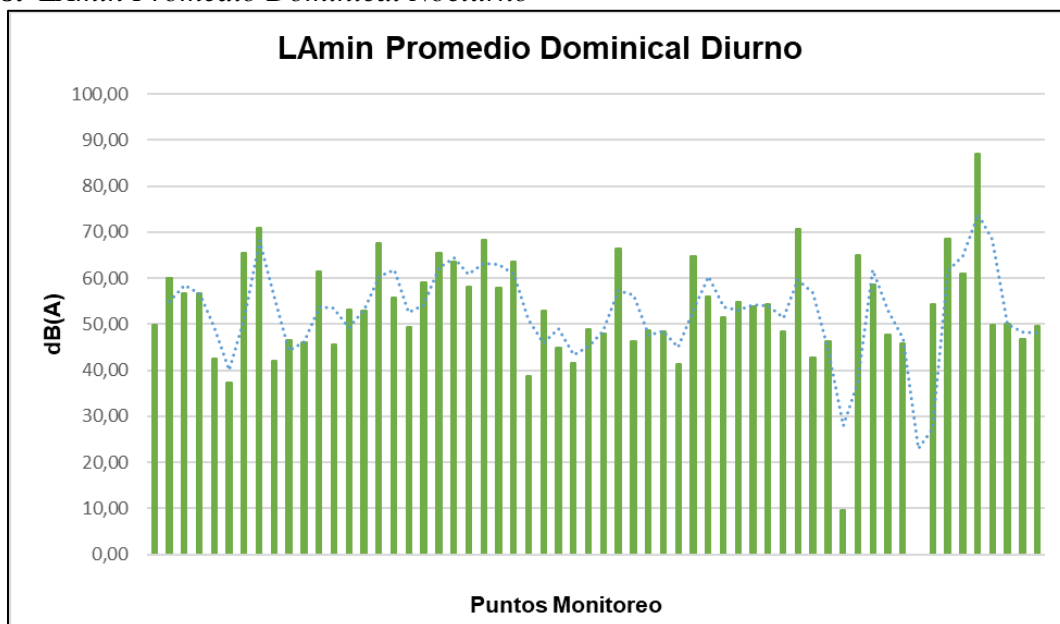
**Figura 113.** *L<sub>Amax</sub> Promedio Dominical Diurno***Figura 114.** *L<sub>Amax</sub> Promedio Dominical Nocturna*

**Figura 115.** *LAmin Promedio Ordinario Diurno***Figura 116.** *LAmin Promedio Ordinario Nocturno*

**Figura 117.** *L<sub>Amin</sub> Promedio Dominical Diurno*



**Figura 118.** *L<sub>Amin</sub> Promedio Dominical Nocturno*



Con el propósito de realizar una evaluación más detallada, se lleva a cabo un análisis por comuna en los resultados obtenidos en el monitoreo de ruido ambiental en cada jornada

registrada. Este enfoque facilita la identificación de patrones específicos y zonas críticas dentro de cada comuna. Al dividir el área de estudio en comunas individuales, se puede discernir con mayor precisión las variaciones en los niveles de presión sonora y detectar posibles fuentes de ruido que podrían contribuir a problemas específicos en cada comunidad.

Este análisis por comuna no solo mejora la comprensión general del entorno sonoro, sino que también proporciona información valiosa para la implementación de medidas específicas de control y mitigación. Al identificar las zonas críticas, las autoridades y los responsables tendrían herramientas actualizadas para dirigir estrategias adaptadas a las necesidades particulares de cada comunidad, mejorando así la calidad ambiental y la calidad de vida de los residentes en cada área evaluada.

#### ***4.3.4.1 Comuna 1.***

En la comuna 1, se llevaron a cabo monitoreos de ruido ambiental en 10 puntos designados como R9, R11, R13, R14, R15, R16, R17, R18, R20 y R59. En total, se desarrollaron 40 jornadas de monitoreo en estos puntos específicos (cuatro jornadas por punto). De las 40 jornadas realizadas, se observó que, en 30 los niveles registrados exceden los límites establecidos por la Resolución 0627 del 2006. Sin embargo, es importante destacar que las jornadas restantes (10) cumplen con la normativa vigente, como se detalla en la tabla 46 Esta información proporciona una visión detallada de la conformidad con las normas en la Comuna 1, resaltando la necesidad de abordar y controlar las fuentes de ruido en las ubicaciones identificadas como “No Cumple”.

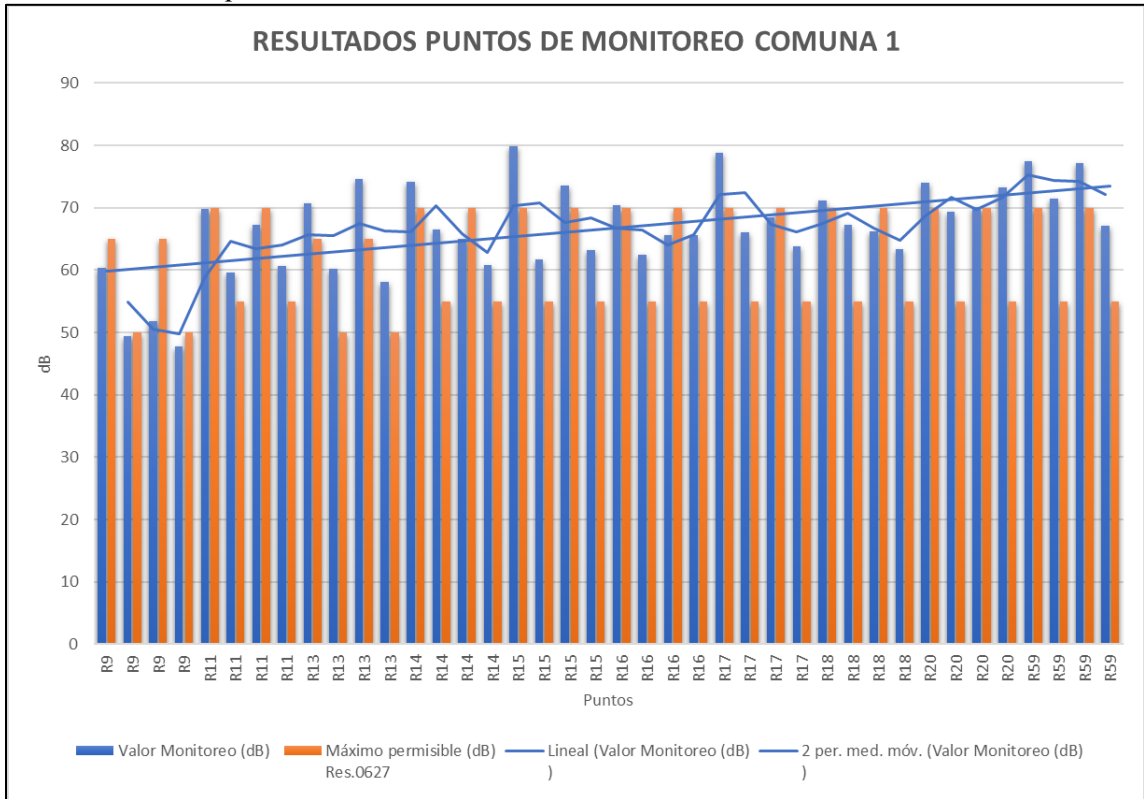
**Tabla 50. Resultado de monitoreo de ruido ambiental Comuna 1**

Punto	Jornada	Horario	Laequ N	Laequ S	Laequ E	Laequ O	Laequ VERTICAL	PROMEDIO	FC	VALOR FINAL Db	USO SUELO	Máximo permisible (dB) Res.0627	RESOLUCIÓN N 0627
R9	ORDINARIA	DIURNA	74,4	55,1	53,8	51,9	51,7	57,38	3,00	60,38	Residencial	65	CUMPLE
R9	ORDINARIA	NOCTURNA	46,6	45,7	54,7	45,4	54,7	49,42	0,00	49,42	Residencial	50	CUMPLE
R9	DOMINICAL	DIURNA	48,8	46,7	48,6	47,8	51,8	48,74	3,00	51,74	Residencial	65	CUMPLE
R9	DOMINICAL	NOCTURNA	46,6	45,9	48	52,4	46,1	47,80	0,00	47,80	Residencial	50	CUMPLE
R11	ORDINARIA	DIURNA	67,1	65,7	66,7	66,7	67,5	66,74	3,00	69,74	Comercial	70	CUMPLE
R11	ORDINARIA	NOCTURNA	61	58,4	60,9	60,4	57,7	59,68	0,00	59,68	Comercial	55	NO CUMPLE
R11	DOMINICAL	DIURNA	64,8	63,6	64,5	63,5	65	64,28	3,00	67,28	Comercial	70	CUMPLE
R11	DOMINICAL	NOCTURNA	61,5	59,4	56,3	63,4	62,9	60,70	0,00	60,70	Comercial	55	NO CUMPLE
R13	ORDINARIA	DIURNA	66,6	69,8	65,6	68,6	68	67,72	3,00	70,72	Residencial	65	NO CUMPLE
R13	ORDINARIA	NOCTURNA	60,9	60,3	58	62,1	60	60,26	0,00	60,26	Residencial	50	NO CUMPLE
R13	DOMINICAL	DIURNA	70,9	73,1	70,6	69,6	73,9	71,62	3,00	74,62	Residencial	65	NO CUMPLE
R13	DOMINICAL	NOCTURNA	54,9	56,3	48,2	59,1	72	58,10	0,00	58,10	Residencial	50	NO CUMPLE
R14	ORDINARIA	DIURNA	71,6	70,4	71,1	71,5	71	71,12	3,00	74,12	Comercial	70	NO CUMPLE
R14	ORDINARIA	NOCTURNA	63,4	63,2	66,2	62	62,6	63,48	3,00	66,48	Comercial	55	NO CUMPLE
R14	DOMINICAL	DIURNA	61,7	61	61,3	63,4	62,9	62,06	3,00	65,06	Comercial	70	CUMPLE
R14	DOMINICAL	NOCTURNA	59,2	57,4	59,1	57	56	57,74	3,00	60,74	Comercial	55	NO CUMPLE
R15	ORDINARIA	DIURNA	75,1	78,5	75,8	79,2	76	76,92	3,00	79,92	Comercial	70	NO CUMPLE

Punto	Jornada	Horario	Laequ N	Laequ S	Laequ E	Laequ O	Laequ VERTICAL	PROMEDIO	FC	VALOR FINAL Db	USO SUELO	Máximo permisible (dB) Res.0627	RESOLUCIÓN N 0627
R15	ORDINARIA	NOCTURNA	62	61,8	61,5	62,3	61	61,72	0,00	61,72	Comercial	55	NO CUMPLE
R15	DOMINICAL	DIURNA	72,6	71,5	69,4	68,8	70,9	70,64	3,00	73,64	Comercial	70	NO CUMPLE
R15	DOMINICAL	NOCTURNA	63,9	64	60,6	62,3	65,2	63,20	0,00	63,20	Comercial	55	NO CUMPLE
R16	ORDINARIA	DIURNA	65,6	66,3	65,8	69,2	70,2	67,42	3,00	70,42	Comercial	70	NO CUMPLE
R16	ORDINARIA	NOCTURNA	60,7	59,7	65,2	62,6	64,3	62,50	0,00	62,50	Comercial	55	NO CUMPLE
R16	DOMINICAL	DIURNA	57,9	60,1	58,5	60,9	76	62,68	3,00	65,68	Comercial	70	CUMPLE
R16	DOMINICAL	NOCTURNA	65,5	65,5	65,6	65,6	65,6	65,56	0,00	65,56	Comercial	55	NO CUMPLE
R17	ORDINARIA	DIURNA	76,9	77,5	76	74	74,9	75,86	3,00	78,86	Comercial	70	NO CUMPLE
R17	ORDINARIA	NOCTURNA	68,4	65,1	65,1	64,5	67,2	66,06	0,00	66,06	Comercial	55	NO CUMPLE
R17	DOMINICAL	DIURNA	66,1	64,9	66,5	65,7	64,4	65,52	3,00	68,52	Comercial	70	CUMPLE
R17	DOMINICAL	NOCTURNA	63	63,2	64,7	63,2	64,7	63,76	0,00	63,76	Comercial	55	NO CUMPLE
R18	ORDINARIA	DIURNA	71,5	65,9	68,5	67,6	67	68,10	3,00	71,10	Comercial	70	NO CUMPLE
R18	ORDINARIA	NOCTURNA	61,3	66,2	61	66,8	66,2	64,30	3,00	67,30	Comercial	55	NO CUMPLE
R18	DOMINICAL	DIURNA	63,1	63,5	62,2	64,1	63,1	63,20	3,00	66,20	Comercial	70	CUMPLE
R18	DOMINICAL	NOCTURNA	65	58,2	55,7	56,7	65,9	60,30	3,00	63,30	Comercial	55	NO CUMPLE
R20	ORDINARIA	DIURNA	70,8	70,6	70,2	71,5	72,3	71,08	3,00	74,08	Comercial	70	NO CUMPLE
R20	ORDINARIA	NOCTURNA	75,2	64,2	63,9	63,9	64,9	66,42	3,00	69,42	Comercial	55	NO CUMPLE
R20	DOMINICAL	DIURNA	67,2	70,3	65,2	65,6	67,2	67,10	3,00	70,10	Comercial	70	NO CUMPLE

Punto	Jornada	Horario	Laequ N	Laequ S	Laequ E	Laequ O	Laequ VERTICAL	PROMEDIO	FC	VALOR FINAL Db	USO SUELO	Máximo permisible (dB) Res.0627	RESOLUCIÓN N 0627
R20	DOMINICAL	NOCTURNA	69,8	70,6	69,3	71,2	70,5	70,28	3,00	73,28	Comercial	55	NO CUMPLE
R59	ORDINARIA	DIURNA	74,9	74,5	73,6	74,7	74,4	74,42	3,00	77,42	Comercial	70	NO CUMPLE
R59	ORDINARIA	NOCTURNA	67,9	70,2	67,3	69,3	67,3	68,40	3,00	71,40	Comercial	55	NO CUMPLE
R59	DOMINICAL	DIURNA	72,6	74,2	76,8	74,1	73,2	74,18	3,00	77,18	Comercial	70	NO CUMPLE
R59	DOMINICAL	NOCTURNA	62,9	63	63	65,2	66,6	64,14	3,00	67,14	Comercial	55	NO CUMPLE

**Figura 119.** Resultados puntos de monitoreo comuna 1



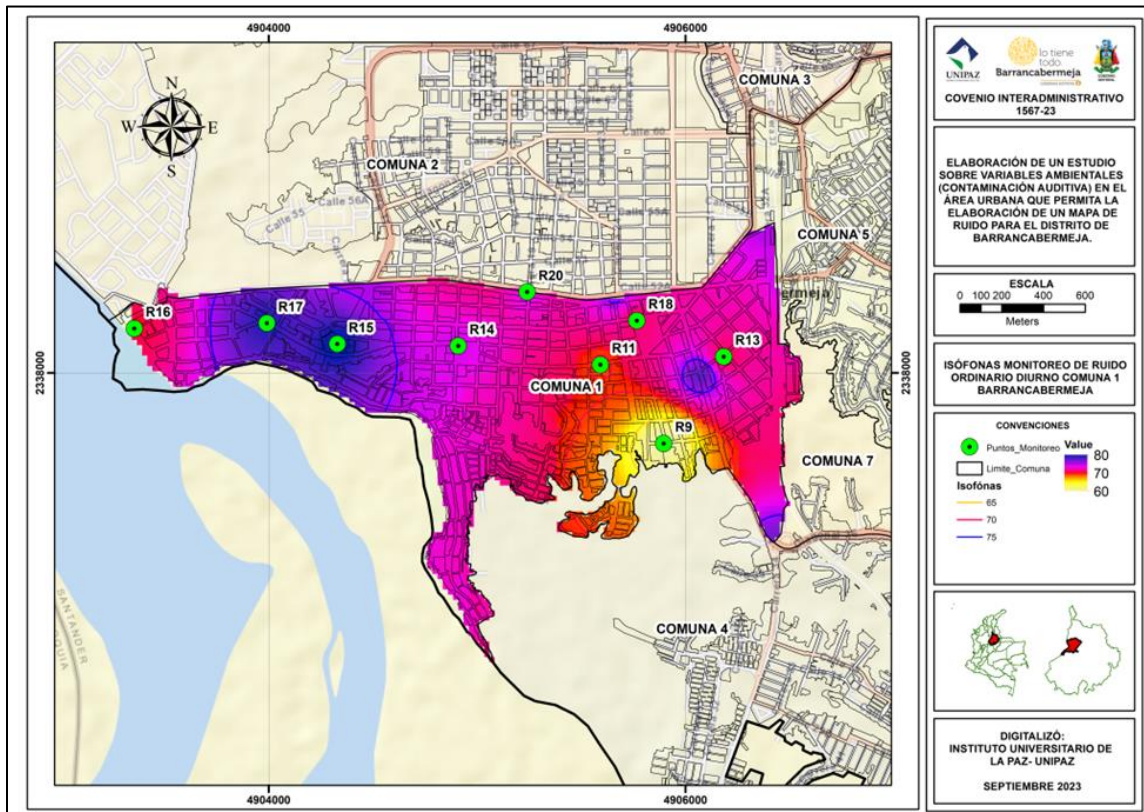
En esta comuna, se han identificado dos sectores o usos de suelo: comercial y residencial, siendo el comercial el predominante en los monitoreos de ruido ambiental. Durante la jornada ordinaria, se destacan los puntos R15, R17 y R59, registrando valores de presión sonora de 79,92 dB, 78,86 dB y 77,42 dB, respectivamente (ver figura 121 y 122).

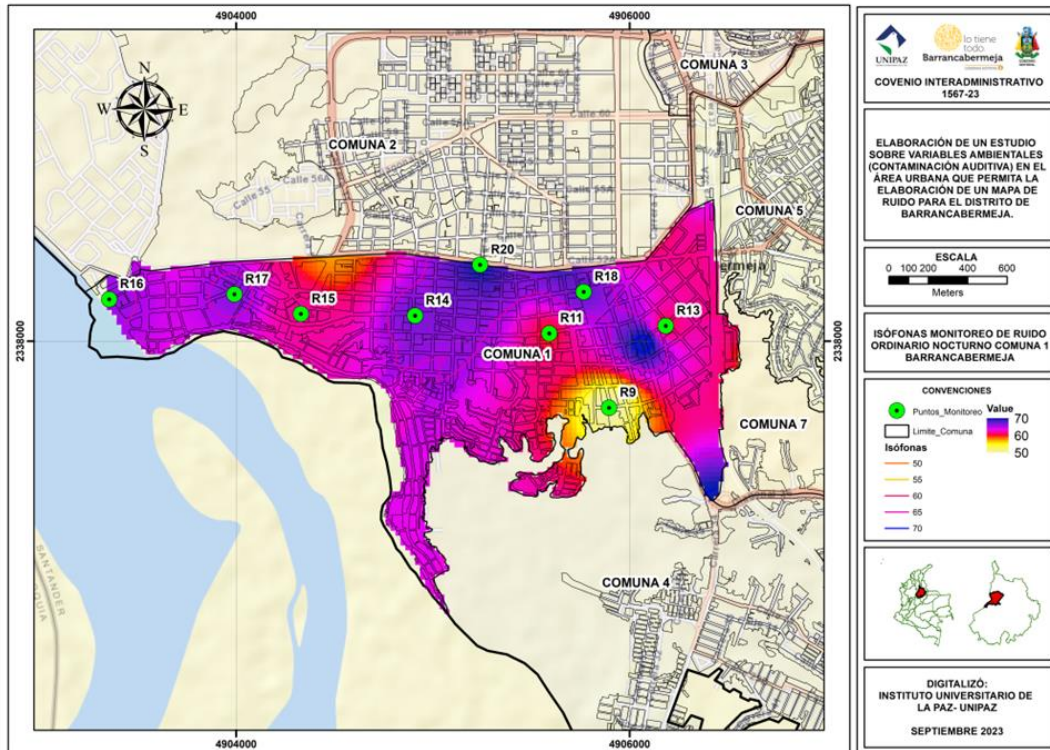
En los puntos R15 y R17 se encuentran localizados en plazoleta del banco popular antiguo Telecom y plaza de mercado ambos ubicados en el sector comercial, la principal fuente de emisión de ruido proviene del área comercial del distrito, caracterizada por una alta afluencia de transeúntes y la presencia de establecimientos comerciales que, en su funcionamiento normal, utilizan equipos de sonido y demás tecnología generadora de ruido.

En la actualidad, esta zona se considera una de las áreas críticas en términos de presión sonora debido a la presencia de fuentes fijas y móviles, siendo una de las vías más transitadas en el distrito debido a las dinámicas comerciales.

Por otra parte, el punto R59 se encuentra ubicado en la carrera 28 y se destaca como un área crítica tanto en la jornada ordinaria como en la dominical debido al elevado flujo vehicular que transcurre ininterrumpidamente durante todo el día. Además, se identifica la presencia de diversas actividades comerciales, tales como talleres, panaderías, tiendas y establecimientos nocturnos, entre otros, contribuyendo significativamente a la generación de ruido en esta localidad.

**Figura 120.** *Isófonas Diurna Ordinaria Comuna 1*



**Figura 121.** *Isófonas Nocturna Ordinaria Comuna 1*

Para la jornada dominical, se destacan los puntos R13, R15 y R59, registrando valores de presión sonora de 74,62 dB, 73,64 dB, 77,18 dB, respectivamente (ver figura 123 y 124)

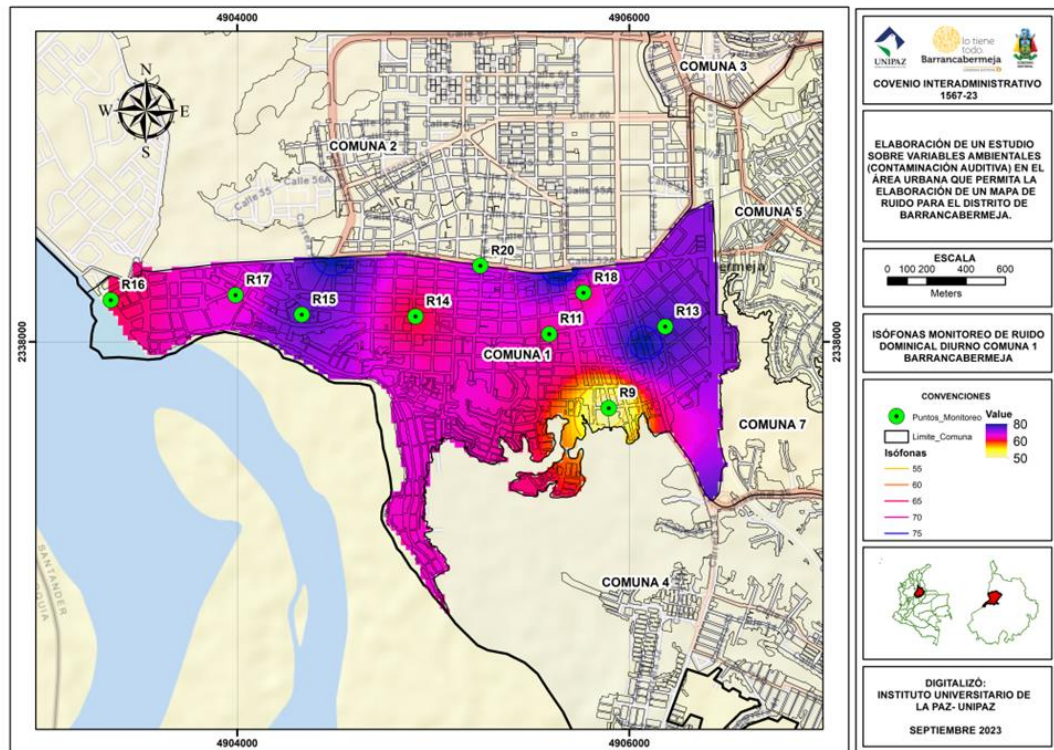
En la ubicación R15, la principal causa de emisión de ruido se origina en la zona comercial del distrito, la cual se distingue por una gran afluencia de peatones y la presencia de negocios que, en sus operaciones habituales, emplean dispositivos de sonido y otras tecnologías generadoras de ruido. Aunque las dinámicas comerciales los días dominicales disminuyen, este aun presenta alta incidencia de flujo vehicular el cual incide directamente en la medición de ruido ambiental.

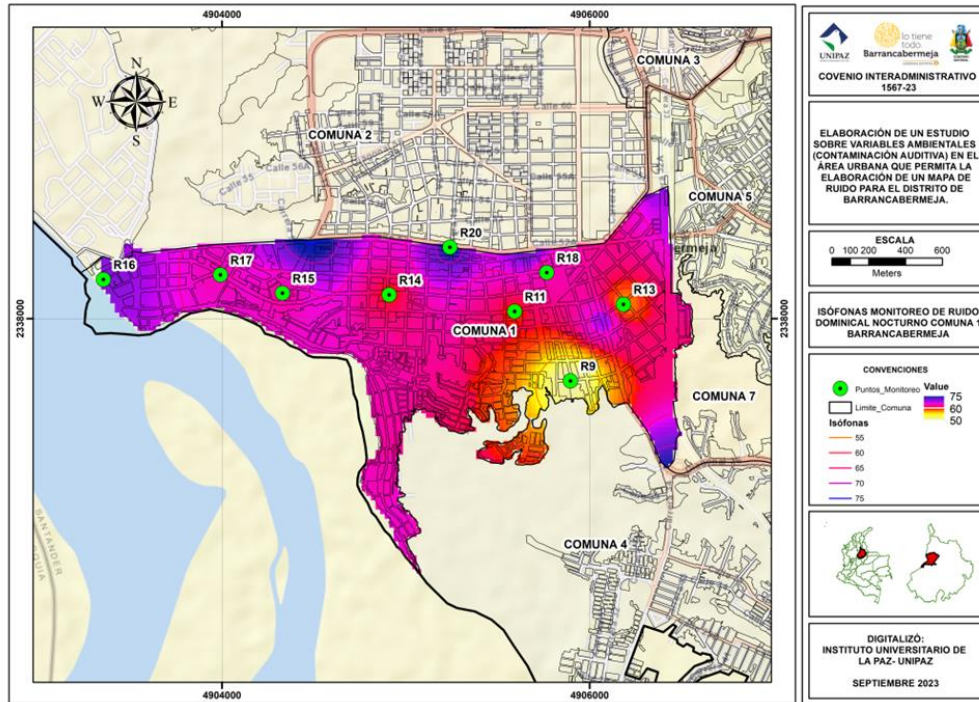
Por otra parte, el punto R14 está ubicado en el parque Infantil y se distingue como un área significativa debido a su función como zona de esparcimiento social, siendo un parque.

Además, se encuentra en una zona comercial conocida como la 'Zona Rosa', caracterizada por un alto flujo vehicular. La combinación de estas características contribuye a la generación de niveles elevados de presión sonora en esta área.

Finalmente, el punto R59 es un área crítica en todas sus jornadas de medición, con una relación directa al elevado flujo vehicular que atraviesa la zona. Este punto, ubicado en la carrera 28, se destaca como uno de los lugares más significativos en términos de presión sonora en el distrito, destacando su importancia debido al constante tránsito vehicular y a las dinámicas comerciales que se generan a lo largo de esta carrera.

**Figura 122.** *Isófonas Diurna Dominical Comuna 1*



**Figura 123.** *Isófonas Nocturna Dominical Comuna 1*

#### 4.3.4.2 Comuna 2.

En la comuna 2, se llevaron a cabo monitoreos de ruido ambiental en 16 puntos designados como R19, R21, R26, R27, R30, R31, R32, R34, R37, R38, R40, R44, R46, R51, R60, R61. En total, se desarrollaron 64 jornadas de monitoreo en estos puntos específicos (cuatro jornadas por punto). De las 64 jornadas realizadas, se observó que, en 53 los niveles registrados exceden los límites establecidos por la Resolución 0627 del 2006. Sin embargo, es importante destacar que las jornadas restantes (11) cumplen con la normativa vigente, como se detalla en la tabla 47. Esta información proporciona una visión detallada de la conformidad con las normas en la Comuna 2 resaltando la necesidad de abordar y controlar las fuentes de ruido en las ubicaciones identificadas como “No Cumple”.

Tabla 51. Resultado de monitoreo de ruido ambiental Comuna 2

Punto	Jornada	Horario	Laequ N	Laequ S	Laequ E	Laequ O	Laequ VERTICAL	PROMEDIO	FC	VALOR FINAL Db	USO SUELO	Máximo permisible (dB) Res.0627	RESOLUCIÓN 0627
R19	ORDINARI A	DIURNA	73,4	74,4	71,7	71,7	71,8	72,60	3,00	75,60	Comercial	70	NO CUMPLE
R19	ORDINARI A	NOCTURN A	66,7	65,8	66,2	63,5	64	65,24	3,00	68,24	Comercial	55	NO CUMPLE
R19	DOMINICA L	DIURNA	77,3	78,5	78,4	77	77,3	77,70	3,00	80,70	Comercial	70	NO CUMPLE
R19	DOMINICA L	NOCTURN A	74,6	69,5	66,5	64,2	64,2	67,80	3,00	70,80	Comercial	55	NO CUMPLE
R21	ORDINARI A	DIURNA	72,2	72,4	71,9	71,8	71,8	72,02	3,00	75,02	Dotaciona 1	65	NO CUMPLE
R21	ORDINARI A	NOCTURN A	59	51,2	57,6	58,5	47,5	54,76	0,00	54,76	Dotaciona 1	50	NO CUMPLE
R21	DOMINICA L	DIURNA	75,2	74,8	73,8	73,1	74,4	74,26	3,00	77,26	Dotaciona 1	65	NO CUMPLE
R21	DOMINICA L	NOCTURN A	72,1	77,9	70,6	70,7	73	72,86	0,00	72,86	Dotaciona 1	50	NO CUMPLE
R26	ORDINARI A	DIURNA	66	66,1	70,4	68	68,8	67,86	3,00	70,86	Dotaciona 1	65	NO CUMPLE
R26	ORDINARI A	NOCTURN A	47,8	57,9	47	54,7	50,5	51,58	0,00	51,58	Dotaciona 1	50	NO CUMPLE
R26	DOMINICA L	DIURNA	63,5	64,2	63,7	66,2	64,6	64,44	3,00	67,44	Dotaciona 1	65	NO CUMPLE
R26	DOMINICA L	NOCTURN A	59,7	58,6	56,1	57,2	57,6	57,84	0,00	57,84	Dotaciona 1	50	NO CUMPLE
R27	ORDINARI A	DIURNA	68,8	70	66,2	65,9	65,9	67,36	3,00	70,36	Comercial	70	NO CUMPLE
R27	ORDINARI A	NOCTURN A	57,9	58,6	58,8	57,4	58,6	58,26	3,00	61,26	Comercial	55	NO CUMPLE
R27	DOMINICA L	DIURNA	68,8	72,2	73,8	68	68,6	70,28	3,00	73,28	Comercial	70	NO CUMPLE
R27	DOMINICA L	NOCTURN A	59,6	57,3	50,5	55,6	53,4	55,28	3,00	58,28	Comercial	55	NO CUMPLE

Punto	Jornada	Horario	Laequ N	Laequ S	Laequ E	Laequ O	Laequ VERTICAL	PROMEDIO	FC	VALOR FINAL Db	USO SUELO	Máximo permisible (dB) Res.0627	RESOLUCIÓN 0627
R30	ORDINARI A	DIURNA	67,4	66,3	64,3	66,8	66,5	66,26	0,00	66,26	Comercial	70	CUMPLE
R30	ORDINARI A	NOCTURN A	51,4	52	50,2	46	51,4	50,20	0,00	50,20	Comercial	55	CUMPLE
R30	DOMINICA L	DIURNA	66,2	63,3	80,7	66,8	65,2	68,44	0,00	68,44	Comercial	70	CUMPLE
R30	DOMINICA L	NOCTURN A	61,3	63,7	66,7	66,1	63,9	64,34	0,00	64,34	Comercial	55	NO CUMPLE
R31	ORDINARI A	DIURNA	68,1	69,8	67,3	67	67,6	67,96	3,00	70,96	Residencial	65	NO CUMPLE
R31	ORDINARI A	NOCTURN A	51,5	58,3	55,9	59,3	54,4	55,88	0,00	55,88	Residencial	50	NO CUMPLE
R31	DOMINICA L	DIURNA	65,5	66,7	66,6	64,8	65,5	65,82	3,00	68,82	Residencial	65	NO CUMPLE
R31	DOMINICA L	NOCTURN A	59,2	62,4	59	62,3	58,8	60,34	0,00	60,34	Residencial	50	NO CUMPLE
R32	ORDINARI A	DIURNA	73,5	72,9	75,3	72,2	73	73,38	3,00	76,38	Comercial	70	NO CUMPLE
R32	ORDINARI A	NOCTURN A	68,6	66,1	63,2	62,8	62,9	64,72	3,00	67,72	Comercial	55	NO CUMPLE
R32	DOMINICA L	DIURNA	71,9	71,9	71,4	73	71,7	71,98	3,00	74,98	Comercial	70	NO CUMPLE
R32	DOMINICA L	NOCTURN A	65,7	65,7	65,8	68,8	83,4	69,88	3,00	72,88	Comercial	55	NO CUMPLE
R34	ORDINARI A	DIURNA	59,5	61,5	60,2	57,9	59,2	59,66	3,00	62,66	Residencial	65	NO CUMPLE
R34	ORDINARI A	NOCTURN A	46,9	47,2	47,8	49,4	50	48,26	0,00	48,26	Residencial	50	CUMPLE
R34	DOMINICA L	DIURNA	52,5	59,3	60,8	56	56,1	56,94	3,00	59,94	Residencial	65	CUMPLE
R34	DOMINICA L	NOCTURN A	65,7	78,8	58,9	53	50,7	61,42	0,00	61,42	Residencial	50	NO CUMPLE
R37	ORDINARI A	DIURNA	73,1	75,2	74,5	76,3	76	75,02	3,00	78,02	Comercial	70	NO CUMPLE
R37	ORDINARI A	NOCTURN A	50,4	56,9	54,7	57,3	60,2	55,90	3,00	58,90	Comercial	55	NO CUMPLE

Punto	Jornada	Horario	Laequ N	Laequ S	Laequ E	Laequ O	Laequ VERTICAL	PROMEDIO	FC	VALOR FINAL Db	USO SUELO	Máximo permisible (dB) Res.0627	RESOLUCIÓN 0627
	A	A							0				
R37	DOMINICA L	DIURNA	64,6	62,9	65,1	63	62,6	63,64	3,0 0	66,64	Comercial	70	NO CUMPLE
R37	DOMINICA L	NOCTURN A	55,4	61,9	57,3	54,5	60,2	57,86	3,0 0	60,86	Comercial	55	NO CUMPLE
R38	ORDINARI A	DIURNA	55,1	56,2	58,2	53,4	57,6	56,10	3,0 0	59,10	Residencial	65	CUMPLE
R38	ORDINARI A	NOCTURN A	47,6	48,3	48,8	48,8	47,6	48,22	0,0 0	48,22	Residencial	50	CUMPLE
R38	DOMINICA L	DIURNA	62,6	59,9	58,2	58,6	57,3	59,32	3,0 0	62,32	Residencial	65	CUMPLE
R38	DOMINICA L	NOCTURN A	65,3	65,3	65,3	65,4	65,4	65,34	0,0 0	65,34	Residencial	50	NO CUMPLE
R40	ORDINARI A	DIURNA	68,5	68,4	71,8	68,5	70,5	69,54	3,0 0	72,54	Dotacional	65	NO CUMPLE
R40	ORDINARI A	NOCTURN A	58,7	49,9	54,4	55,9	52,2	54,22	3,0 0	57,22	Dotacional	50	NO CUMPLE
R40	DOMINICA L	DIURNA	60	59,1	58,1	61	63,5	60,34	3,0 0	63,34	Dotacional	65	CUMPLE
R40	DOMINICA L	NOCTURN A	59,3	59,8	59,8	59,3	59,2	59,48	3,0 0	62,48	Dotacional	50	NO CUMPLE
R44	ORDINARI A	DIURNA	60,4	62,7	60,6	62,5	60,3	61,30	0,0 0	61,30	Dotacional	65	CUMPLE
R44	ORDINARI A	NOCTURN A	54,7	56,5	58,8	54,1	54,2	55,66	0,0 0	55,66	Dotacional	50	NO CUMPLE
R44	DOMINICA L	DIURNA	63,2	66,1	63,7	61,8	62,7	63,50	0,0 0	63,50	Dotacional	65	CUMPLE
R44	DOMINICA L	NOCTURN A	63,1	55,6	59,6	64,6	57,7	60,12	0,0 0	60,12	Dotacional	50	NO CUMPLE
R46	ORDINARI A	DIURNA	74,7	68,5	70,6	69,9	66,1	69,96	3,0 0	72,96	Residencial	65	NO CUMPLE
R46	ORDINARI A	NOCTURN A	57,7	59,9	60,7	60,3	55,3	58,78	0,0 0	58,78	Residencial	50	NO CUMPLE
R46	DOMINICA L	DIURNA	64	67,8	67,4	69,3	66,9	67,08	3,0 0	70,08	Residencial	65	NO CUMPLE

Punto	Jornada	Horario	Laequ N	Laequ S	Laequ E	Laequ O	Laequ VERTICAL	PROMEDI O	FC	VALOR FINAL Db	USO SUELO	Máximo permisibl e (dB) Res.0627	RESOLUCIÓN 0627
R46	DOMINICA L	NOCTURN A	68,6	60,8	58	72,3	69,5	65,84	0,0	65,84	Residenci al	50	NO CUMPLE
R51	ORDINARI A	DIURNA	71,6	69,8	70,3	71,3	68	70,20	3,0	73,20	Comercial	70	NO CUMPLE
R51	ORDINARI A	NOCTURN A	62,5	65,1	63,4	65	66,6	64,52	3,0	67,52	Comercial	55	NO CUMPLE
R51	DOMINICA L	DIURNA	65,7	68	68,3	64,6	70,1	67,34	3,0	70,34	Comercial	70	NO CUMPLE
R51	DOMINICA L	NOCTURN A	54,8	64,2	54,2	55,9	55,8	56,98	3,0	59,98	Comercial	55	NO CUMPLE
R60	ORDINARI A	DIURNA	61,6	63,6	64,1	65	63,2	63,50	3,0	66,50	Residenci al	65	NO CUMPLE
R60	ORDINARI A	NOCTURN A	73,2	70,3	72,4	71,9	72,2	72,00	3,0	75,00	Residenci al	50	NO CUMPLE
R60	DOMINICA L	DIURNA	59,1	59	56,8	61,6	58,4	58,98	3,0	61,98	Residenci al	65	NO CUMPLE
R60	DOMINICA L	NOCTURN A	50,8	55,4	51,8	47,1	46	50,22	3,0	53,22	Residenci al	50	NO CUMPLE
R61	ORDINARI A	DIURNA	66,3	66,7	65,7	66,8	68,1	66,72	3,0	69,72	Residenci al	65	NO CUMPLE
R61	ORDINARI A	NOCTURN A	70,2	66,7	67,9	67	66,7	67,70	3,0	70,70	Residenci al	50	NO CUMPLE
R61	DOMINICA L	DIURNA	67,2	66,6	57,3	70,3	55,6	63,40	3,0	66,40	Residenci al	65	NO CUMPLE
R61	DOMINICA L	NOCTURN A	66,2	59,7	59	51,7	61	59,52	3,0	62,52	Residenci al	50	NO CUMPLE

**Figura 124.** Resultados puntos de monitoreo comuna 2

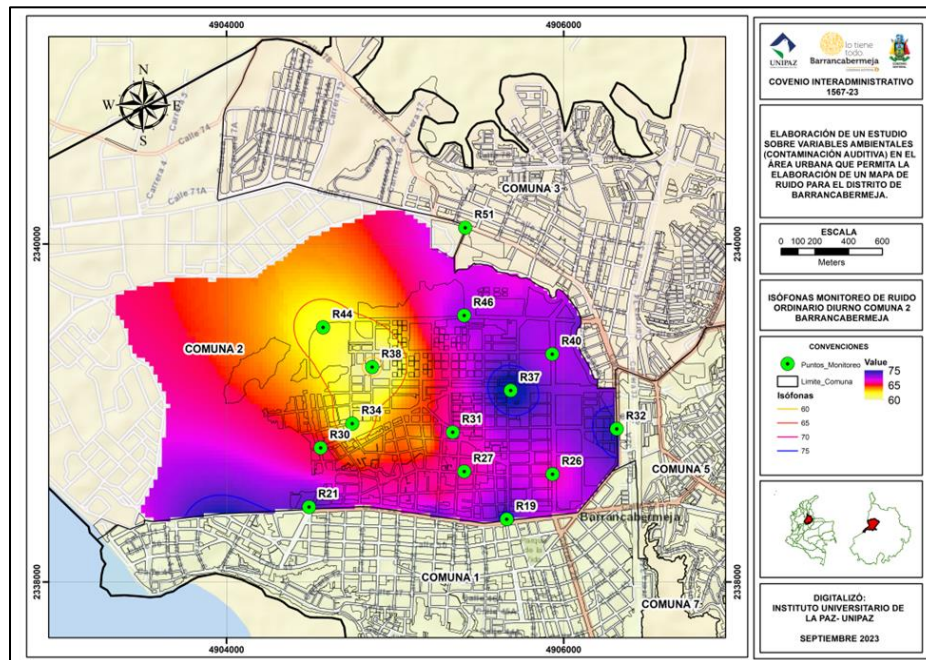
En esta comuna, se han identificado tres sectores o usos de suelo: comercial, residencial y dotacional, siendo la comercial y residencial las predominantes en los monitoreos de ruido ambiental. Durante la jornada ordinaria, se destacan los puntos R19, R32 y R37, registrando los valores más altos de presión sonora de 75,60 dB, 76,38 dB y 78,02 dB, respectivamente (ver figura 126 y 127).

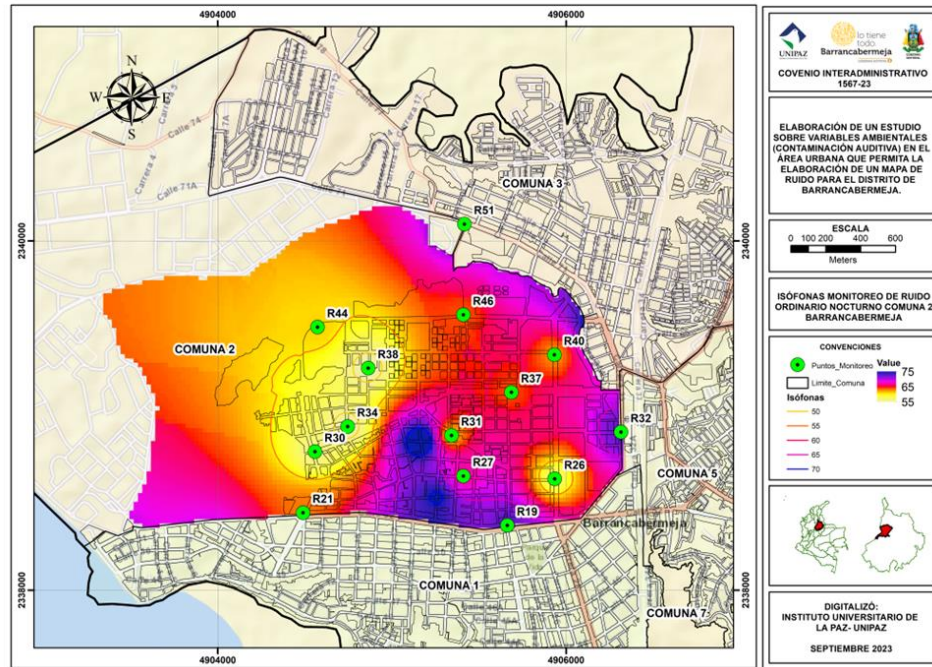
El punto R19 está situado en una ubicación estratégica a lo largo de la avenida, la cual desempeña un papel fundamental como arteria principal en la malla vial del Distrito. El registro de la alta incidencia de ruido ambiental de este punto se genera al alto elevado flujo vehicular que caracteriza su actividad a lo largo del día, así como su proximidad a zonas comerciales y establecimientos nocturnos circundantes. No obstante, es importante señalar que la principal fuente de ruido en este lugar proviene de fuentes móviles, siendo este factor determinante para el registro de 75,60 dB en el LA<sub>equ</sub>.

El punto 32 se encuentra localizado en la carrera 36 que actualmente se caracteriza por tener un flujo vehicular alto en las horas pico y un alto desarrollo comercial (talleres, venta de repuestos, ferreterías) en la zona, las cuales son las principales generadoras de ruido ambiental.

El punto 37 se encuentra en las proximidades del Monumento a la Pollera Colorá, un lugar de gran relevancia cultural donde se desarrollan diversas dinámicas sociales y culturales. Además, en las cercanías se encuentra una de las canchas de fútbol más importantes del Distrito, conocida como Cotraeco, así como establecimientos nocturnos. Esta área experimenta principalmente la influencia de fuentes fijas, dado que es una zona densamente transcurrida debido a las actividades recreativas y sociales que tienen lugar en este entorno.

**Figura 125.** *Isófonas Diurna Ordinaria Comuna 2*



**Figura 126.** *Isófonas Nocturna Ordinaria Comuna 2*

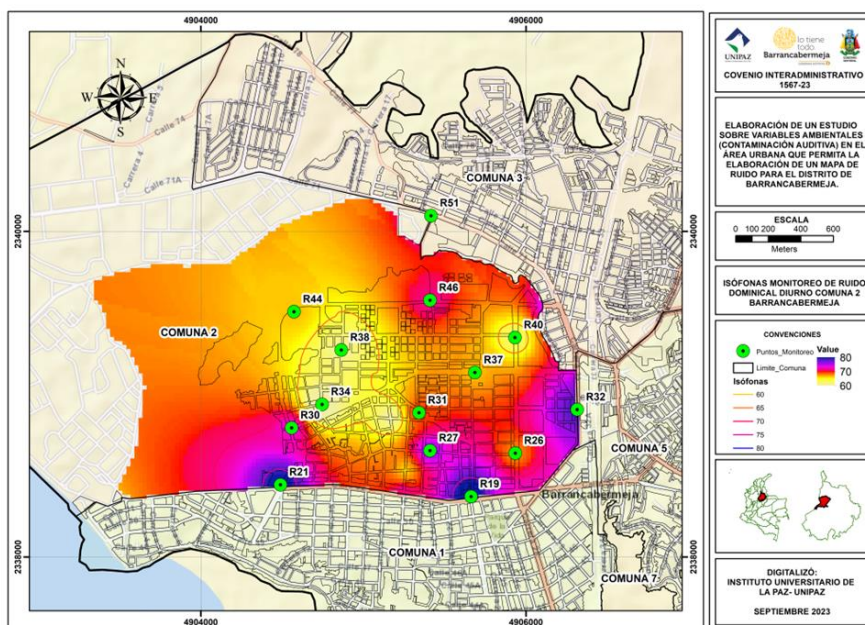
Para la jornada dominical, se destacan los puntos R19, R21 y R32, registrando los valores más altos de presión sonora de 80,70 dB, 77,26 dB y 74,98 dB, respectivamente (ver figura 128 y 129)

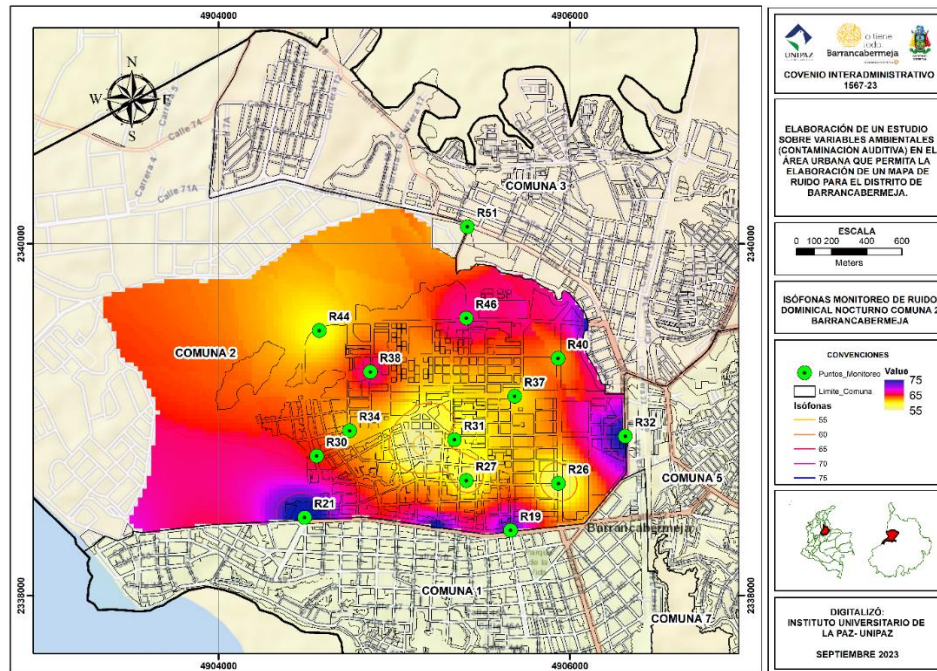
En la jornada dominical, las fuentes de emisión de ruido que presentan la mayor presión sonora son las mismas que durante las jornadas ordinarias. Los puntos R19 y R21 destacan como los de mayor intensidad sonora durante el horario diurno. Estos puntos están estratégicamente ubicados a lo largo de una importante avenida, la cual desempeña un papel crucial como arteria principal en la malla vial del Distrito.

La elevada incidencia de ruido ambiental registrada en estos puntos se atribuye al intenso flujo vehicular que caracteriza la actividad a lo largo del día, así como a su proximidad a zonas comerciales y establecimientos nocturnos circundantes. Cabe resaltar que, a pesar de estos

factores, la principal fuente de ruido en este lugar proviene de fuentes móviles, siendo este un elemento determinante para el registro de 80,70 dB y 77,26 dB en el LAeq.

**Figura 127. Isófonas Diurna Dominical Comuna 2**



**Figura 128. Isófonas Nocturna Dominical Comuna 2**

#### 4.3.4.3 Comuna 3.

En la comuna 3, se llevaron a cabo monitoreos de ruido ambiental en 9 puntos designados como R45, R48, R49, R50, R52, R53, R54, R55 y R58. En total, se llevaron a cabo 36 jornadas de monitoreo en estos puntos específicos, con cuatro jornadas dedicadas a cada punto. De las 36 jornadas realizadas, se observó que en 29 de ellas los niveles registrados superan los límites establecidos por la Resolución 0627 del 2006. No obstante, es fundamental destacar que las cinco jornadas restantes cumplen con la normativa vigente, según se detalla en la tabla 48

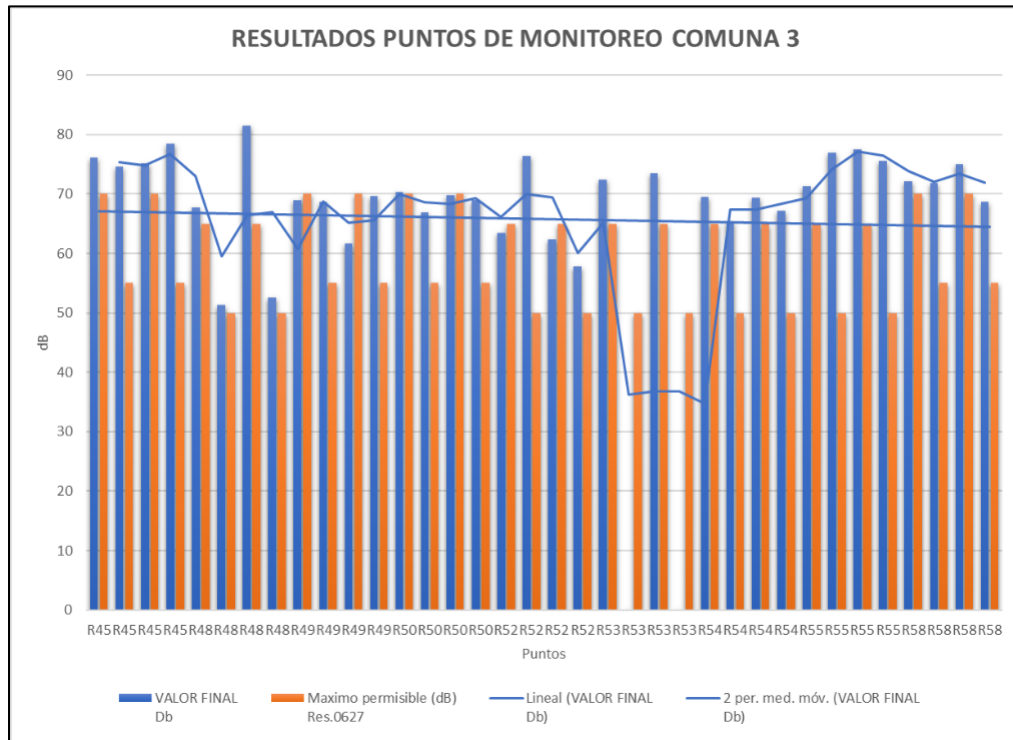
En relación con la Comuna 3, es necesario señalar que no fue posible llevar a cabo los monitoreos de ruido en el punto R53, ubicado en las cercanías del Barrio La Paz, durante el periodo nocturno. Esto se debió a problemas de seguridad pública que ponían en riesgo tanto a los trabajadores como a los equipos de medición.

Esta información proporciona una visión detallada de la conformidad con las normas en la Comuna 3 resaltando la necesidad de abordar y controlar las fuentes de ruido en las ubicaciones identificadas como “No Cumple”.

Tabla 52. Resultado de monitoreo de ruido ambiental Comuna 3.

Punto	Jornada	Horario	Laequ N	Laequ S	Laequ E	Laequ O	Laequ VERTICAL	PROMEDIO	FC	VALOR FINAL Db	USO SUELO	Máximo permisible (dB) Res.0627	RESOLUCIÓN 0627
R45	ORDINARIA	DIURNA	74,2	72,4	73,8	73,4	72	73,16	3,00	76,16	Comercial	70	NO CUMPLE
R45	ORDINARIA	NOCTURNA	71,5	71,9	71,2	71,8	71,3	71,54	3,00	74,54	Comercial	55	NO CUMPLE
R45	DOMINICAL	DIURNA	78,5	72,6	69,6	72,6	67,3	72,12	3,00	75,12	Comercial	70	NO CUMPLE
R45	DOMINICAL	NOCTURNA	74,7	75,7	75,7	73,6	77,5	75,44	3,00	78,44	Comercial	55	NO CUMPLE
R48	ORDINARIA	DIURNA	67,6	65,9	65,7	64,1	60	64,66	3,00	67,66	Residencial	65	NO CUMPLE
R48	ORDINARIA	NOCTURNA	49,8	52,3	49,6	52,2	52,7	51,32	0,00	51,32	Residencial	50	NO CUMPLE
R48	DOMINICAL	DIURNA	77,6	77,4	79,7	80,2	77,6	78,50	3,00	81,50	Residencial	65	NO CUMPLE
R48	DOMINICAL	NOCTURNA	53,9	54,3	49,6	53,2	51,6	52,52	0,00	52,52	Residencial	50	NO CUMPLE
R49	ORDINARIA	DIURNA	69	63,3	65,6	66,2	65,6	65,94	3,00	68,94	Comercial	70	CUMPLE
R49	ORDINARIA	NOCTURNA	66,3	66,1	65,7	64,9	65,4	65,68	3,00	68,68	Comercial	55	NO CUMPLE
R49	DOMINICAL	DIURNA	60,3	58,3	57,5	59,4	57,5	58,60	3,00	61,60	Comercial	70	CUMPLE
R49	DOMINICAL	NOCTURNA	69,5	65,1	64,7	65,7	68,1	66,62	3,00	69,62	Comercial	55	NO CUMPLE
R50	ORDINARIA	DIURNA	70,1	65,8	66,4	67,9	66,2	67,28	3,00	70,28	Comercial	70	NO CUMPLE
R50	ORDINARIA	NOCTURNA	63,6	63,5	65,1	62,9	64,5	63,92	3,00	66,92	Comercial	55	NO CUMPLE
R50	DOMINICAL	DIURNA	66,2	67,6	68,4	66,2	65,5	66,78	3,00	69,78	Comercial	70	CUMPLE
R50	DOMINICAL	NOCTURNA	68	68,5	65,7	65,8	61,7	65,94	3,00	68,94	Comercial	55	NO CUMPLE
R52	ORDINARIA	DIURNA	59,9	62,8	56,2	59,7	63,6	60,44	3,00	63,44	Residencial	65	CUMPLE
R52	ORDINARIA	NOCTURNA	79,2	72,2	72,9	79,6	78,1	76,40	0,00	76,40	Residencial	50	NO CUMPLE
R52	DOMINICAL	DIURNA	59,3	60,4	55,1	63,4	58,7	59,38	3,00	62,38	Residencial	65	CUMPLE
R52	DOMINICAL	NOCTURNA	64,7	54,6	59	54,8	56,1	57,84	0,00	57,84	Residencial	50	NO CUMPLE
R53	ORDINARIA	DIURNA	68,3	71,5	67,7	70,8	68,6	69,38	3,00	72,38	Residencial	65	NO CUMPLE
R53	ORDINARIA	NOCTURNA	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	Residencial	50	N/A
R53	DOMINICAL	DIURNA	69,6	70,1	74,2	67,7	71	70,52	3,00	73,52	Residencial	65	NO CUMPLE
R53	DOMINICAL	NOCTURNA	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	Residencial	50	N/A
R54	ORDINARIA	DIURNA	64,7	67,8	67,4	65,2	67,4	66,50	3,00	69,50	Residencial	65	NO CUMPLE

Punto	Jornada	Horario	Laequ N	Laequ S	Laequ E	Laequ O	Laequ VERTICAL	PROMEDIO	FC	VALOR FINAL Db	USO SUELO	Máximo permisible (dB) Res.0627	RESOLUCIÓN 0627
R54	ORDINARIA	NOCTURNA	61,6	61,6	75	64,6	63,8	65,32	0,00	65,32	Residencial	50	NO CUMPLE
R54	DOMINICAL	DIURNA	68	66,3	66,4	67,7	63,5	66,38	3,00	69,38	Residencial	65	NO CUMPLE
R54	DOMINICAL	NOCTURNA	67,9	69,4	65,5	67,4	65,6	67,16	0,00	67,16	Residencial	50	NO CUMPLE
R55	ORDINARIA	DIURNA	66	66,5	68,1	70,5	70,6	68,34	3,00	71,34	Residencial	65	NO CUMPLE
R55	ORDINARIA	NOCTURNA	75,4	74,4	74,9	71,2	74	73,98	3,00	76,98	Residencial	50	NO CUMPLE
R55	DOMINICAL	DIURNA	73,9	74,1	75,5	74,3	74,4	74,44	3,00	77,44	Residencial	65	NO CUMPLE
R55	DOMINICAL	NOCTURNA	72,1	72	73,6	72,4	72,5	72,52	3,00	75,52	Residencial	50	NO CUMPLE
R58	ORDINARIA	DIURNA	69,8	68	68,5	70,3	69,2	69,16	3,00	72,16	Comercial	70	NO CUMPLE
R58	ORDINARIA	NOCTURNA	74,7	68,2	67,7	66,5	67,3	68,88	3,00	71,88	Comercial	55	NO CUMPLE
R58	DOMINICAL	DIURNA	71,4	72,7	73,1	71,3	71,8	72,06	3,00	75,06	Comercial	70	NO CUMPLE
R58	DOMINICAL	NOCTURNA	68,4	66,1	67	62,6	64,4	65,70	3,00	68,70	Comercial	55	NO CUMPLE

**Figura 129.** Resultados puntos de monitoreo comuna 3

En esta comuna, se han identificado dos sectores o usos de suelo: comercial y residencial, siendo la comercial y residencial las predominantes en los monitoreos de ruido ambiental. Durante la jornada ordinaria, se destacan los puntos R45, R52 y R55, registrando los valores más altos de presión sonora de 76,16 dB, 76,40 dB y 76,98 dB, respectivamente (ver figura 131 y 132).

El punto R45 se encuentra en una ubicación crítica, destacándose como uno de los puntos más elevados identificados en todo el Distrito. Este lugar específico está ubicado en el sector o Barrio La Floresta y se caracteriza por una alta incidencia de fuentes fijas de emisión de ruido, principalmente generadas por los establecimientos nocturnos de la zona, como discotecas y bares.

Es importante señalar que estos establecimientos superan los límites permisibles establecidos tanto para el día como para la noche. Estos límites son de 65 dB y 50 dB, respectivamente, según lo estipulado en la Resolución 0627 para sectores residenciales.

El punto R52 se encuentra ubicado en el sector La Floresta, en una zona residencial. A diferencia de otros puntos, no se observa incidencia de fuentes fijas, como bares, discotecas u otras, y el flujo vehicular en la zona es bajo. En su lugar, este punto se enfoca exclusivamente en el esparcimiento social de los habitantes de la zona, aspecto que quedó evidenciado durante las jornadas de monitoreo de ruido llevadas a cabo

El punto R55 está ubicado en el Barrio Camino de San Silvestre y destaca como el más crítico durante la jornada ordinaria diurna, al registrar el valor más alto en todas las jornadas de monitoreo. Este punto se caracteriza por una elevada incidencia de presión sonora, derivada de fuentes fijas como discotecas, bares y talleres de reparación de motos. Además, experimenta un flujo vehicular constante al ser la vía principal hacia el corregimiento del Llanito, convirtiéndola en una ruta frecuentemente transitada. Estos factores contribuyen al aumento de la presión sonora en la zona.

Figura 130. Isófonas Diurna Ordinaria Comuna 3

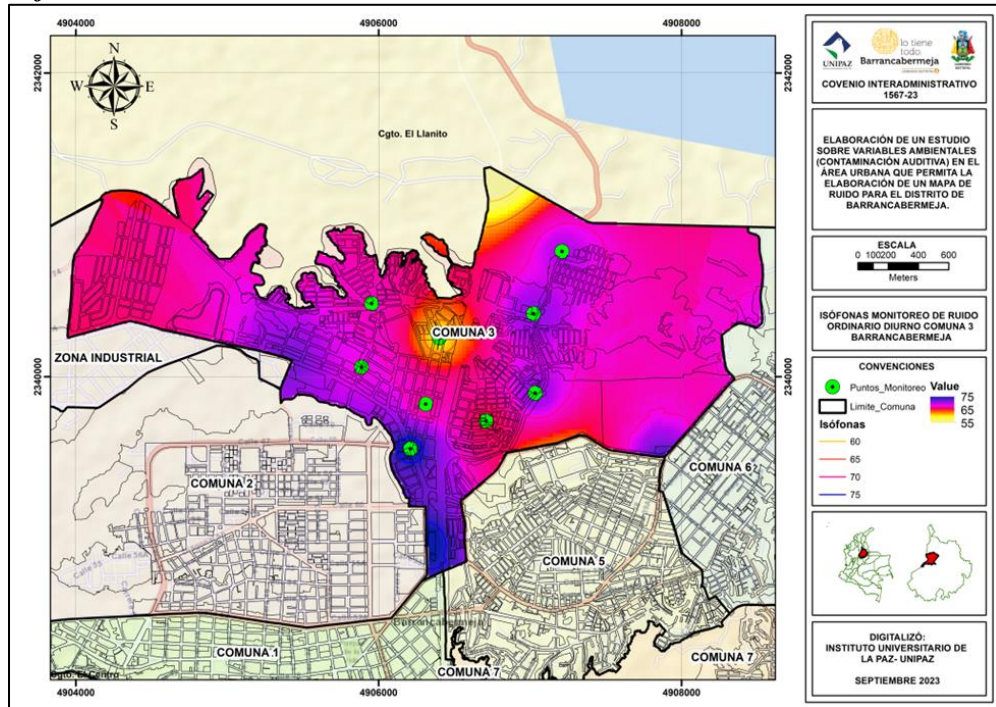
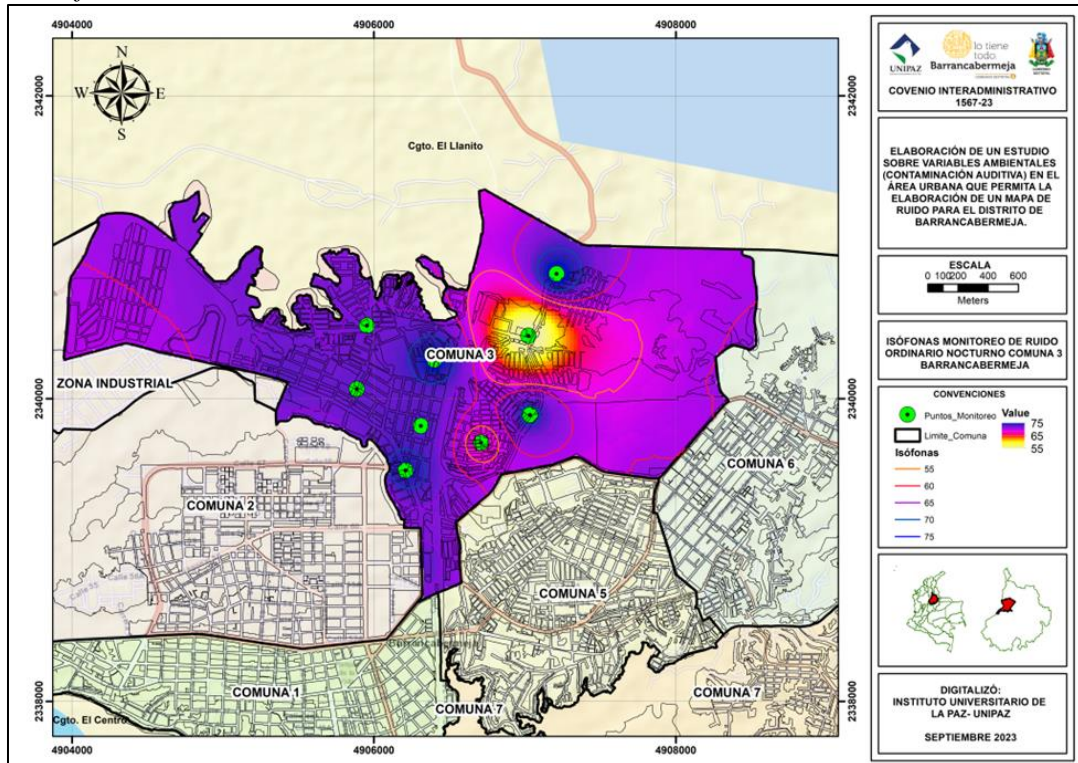


Figura 131. Isófonas Nocturna Ordinaria Comuna 3

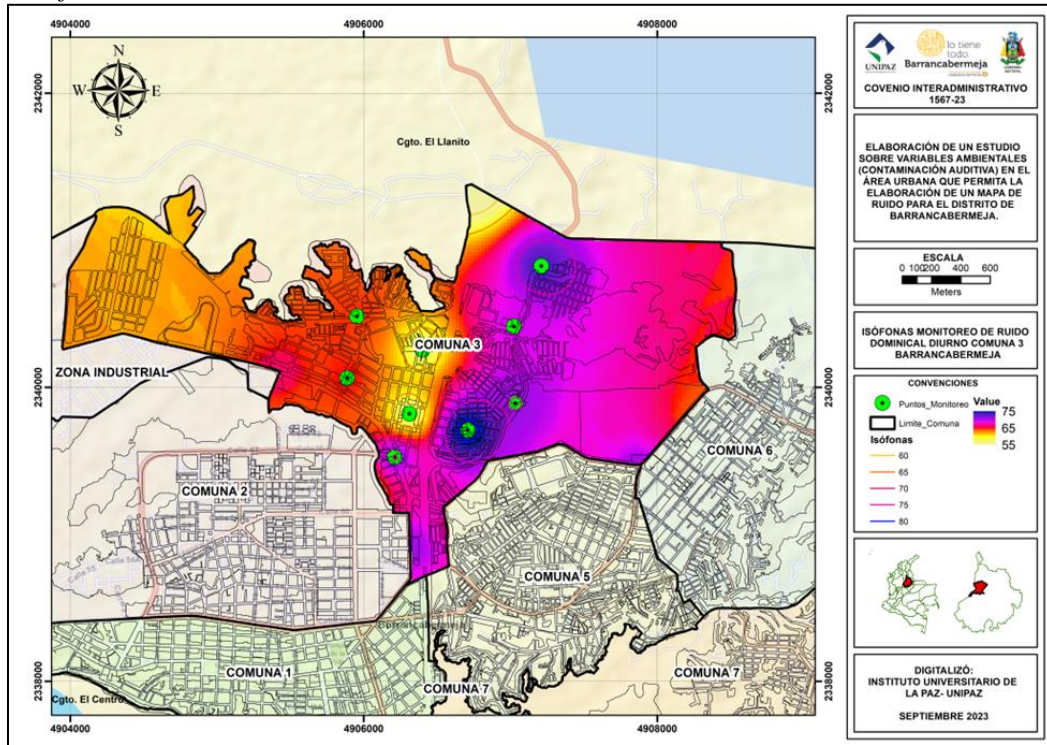


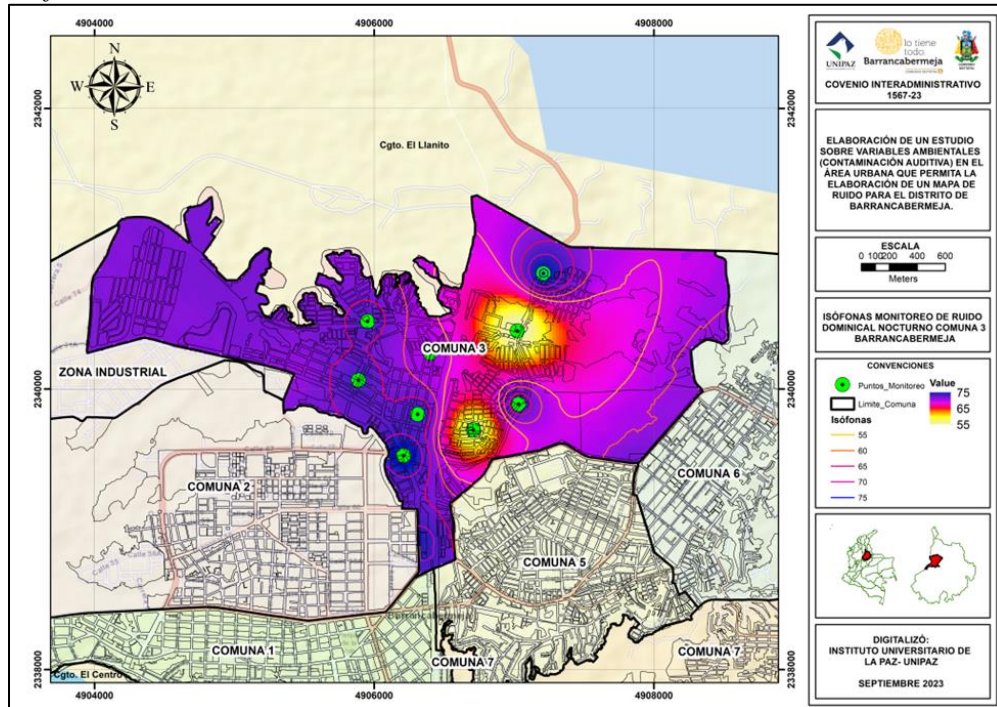
Para la jornada dominical, se destacan los puntos R45, R48, R55, registrando los valores más altos de presión sonora de 78,44 dB, 81,50 dB y 77,44 dB, respectivamente (ver figura 133y 134)

Durante la jornada dominical, las fuentes de emisión de ruido que generan la mayor presión sonora son los puntos R45 y R55, ubicados en los Barrios La Floresta y Caminos de San Silvestre, respectivamente. Estas mismas fuentes de emisión de ruido ambiental, principalmente generadas por establecimientos fijos como bares y discotecas, son responsables del alto nivel de presión sonora en la zona. Este patrón es consistente tanto en las jornadas ordinarias como en los fines de semana.

El punto R48 está ubicado en el Barrio Internacional, específicamente en la cancha de microfútbol. Este punto se identifica como una fuente fija de emisión de ruido, proveniente de las viviendas y habitantes de la zona. Los registros muestran las dinámicas de esparcimiento que tienen lugar los domingos en esta área, siendo esta la principal fuente de emisión de ruido. Se observa un significativo exceso por encima de los límites máximos permitidos para la zona residencial, establecidos en 65 dB. Además, se identifica el uso de espacios recreativos, como la cancha de microfútbol, lo cual intensifica los niveles de presión sonora de la zona.

Figura 132. Isófonas Diurna Dominical Comuna 3



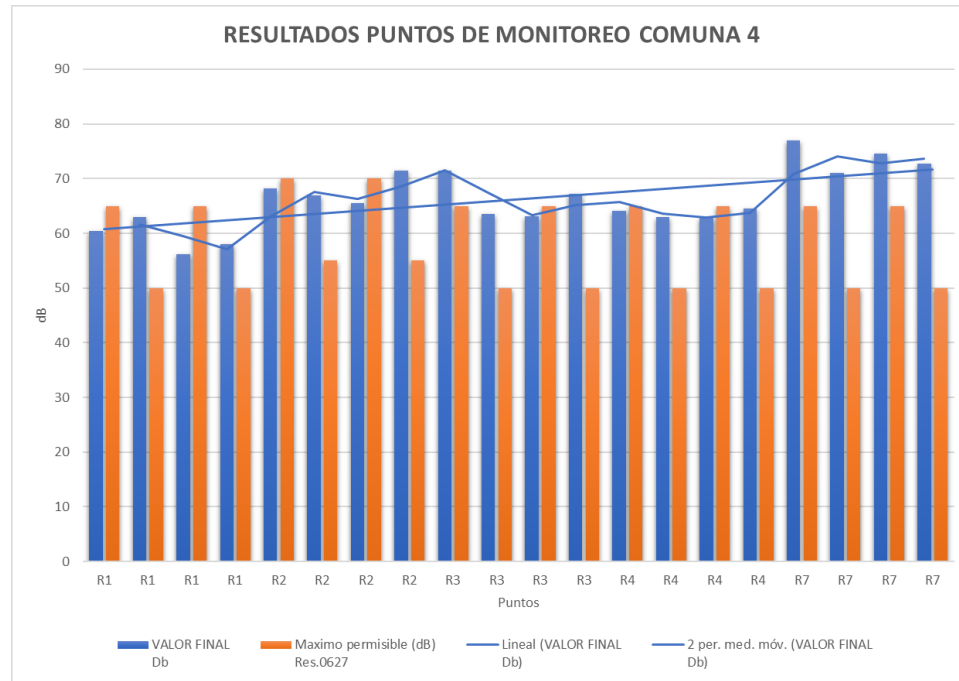
**Figura 133.** *Isófonas Nocturna Dominical Comuna 3*

#### 4.3.4.4 Comuna 4.

En la Comuna 4, se llevaron a cabo monitoreos de ruido ambiental en cinco puntos designados como R1, R2, R3, R4 y R7. En total, se realizaron 20 jornadas de monitoreo en estos puntos específicos, con cuatro jornadas dedicadas a cada uno. De las 20 jornadas realizadas, se observó que en 13 de ellas los niveles registrados superan los límites establecidos por la Resolución 0627 del 2006. No obstante, es fundamental destacar que las 7 jornadas restantes cumplen con la normativa vigente, según se detalla en la tabla 49. Esta información proporciona una visión detallada de la conformidad con las normas en la Comuna 4, resaltando la necesidad de abordar y controlar las fuentes de ruido en las ubicaciones identificadas como 'No Cumple'.

Tabla 53. Resultado de monitoreo de ruido ambiental Comuna 4

Punto	Jornada	Horario	Laequ N	Laequ S	Laequ E	Laequ O	Laequ VERTICAL	PROMEDIO	FC	VALOR FINAL Db	USO SUELO	Máximo permisible (dB) Res.0627	RESOLUCIÓN 0627
R1	ORDINARIA	DIURNA	56,4	57,2	55,7	61,6	55,9	57,36	3,00	60,36	Residencial	65	CUMPLE
R1	ORDINARIA	NOCTURNA	67,1	57,4	62,4	64,5	63,5	62,98	0,00	62,98	Residencial	50	NO CUMPLE
R1	DOMINICAL	DIURNA	58,2	54,6	51,4	49,6	51,8	53,12	3,00	56,12	Residencial	65	CUMPLE
R1	DOMINICAL	NOCTURNA	64,4	57,8	55,7	55,1	57,1	58,02	0,00	58,02	Residencial	50	NO CUMPLE
R2	ORDINARIA	DIURNA	66	64,4	64,5	65,2	65,6	65,14	3,00	68,14	Comercial	70	CUMPLE
R2	ORDINARIA	NOCTURNA	63,1	63,4	64,5	66	63	64,00	3,00	67,00	Comercial	55	NO CUMPLE
R2	DOMINICAL	DIURNA	61,1	64,4	61,6	60,8	64,7	62,52	3,00	65,52	Comercial	70	CUMPLE
R2	DOMINICAL	NOCTURNA	70,2	66,2	67,8	69,9	68,3	68,48	3,00	71,48	Comercial	55	NO CUMPLE
R3	ORDINARIA	DIURNA	69	68	69,2	68,6	67,6	68,48	3,00	71,48	Residencial	65	NO CUMPLE
R3	ORDINARIA	NOCTURNA	60,7	60,6	60,1	61,1	59,9	60,48	3,00	63,48	Residencial	50	NO CUMPLE
R3	DOMINICAL	DIURNA	60,5	61,2	56,3	61,4	61	60,08	3,00	63,08	Residencial	65	CUMPLE
R3	DOMINICAL	NOCTURNA	63,6	63,8	64,3	64,8	64,4	64,18	3,00	67,18	Residencial	50	NO CUMPLE
R4	ORDINARIA	DIURNA	63,1	60,8	60,7	61,5	59,6	61,14	3,00	64,14	Residencial	65	CUMPLE
R4	ORDINARIA	NOCTURNA	61,8	61,9	62,9	54,4	59,1	60,02	3,00	63,02	Residencial	50	NO CUMPLE
R4	DOMINICAL	DIURNA	61,7	62,9	55,9	60,3	58,5	59,86	3,00	62,86	Residencial	65	CUMPLE
R4	DOMINICAL	NOCTURNA	59,7	61,8	62,2	62,1	62,1	61,58	3,00	64,58	Residencial	50	NO CUMPLE
R7	ORDINARIA	DIURNA	77,2	74,3	72,1	72,2	74,4	74,04	3,00	77,04	Residencial	65	NO CUMPLE
R7	ORDINARIA	NOCTURNA	68,4	69,1	68,3	66,4	68,3	68,10	3,00	71,10	Residencial	50	NO CUMPLE
R7	DOMINICAL	DIURNA	73,7	74,8	74	64,4	70,8	71,54	3,00	74,54	Residencial	65	NO CUMPLE
R7	DOMINICAL	NOCTURNA	71,1	64,9	70,2	71,2	71,2	69,72	3,00	72,72	Residencial	50	NO CUMPLE

**Figura 134.** Resultados puntos de monitoreo comuna 4

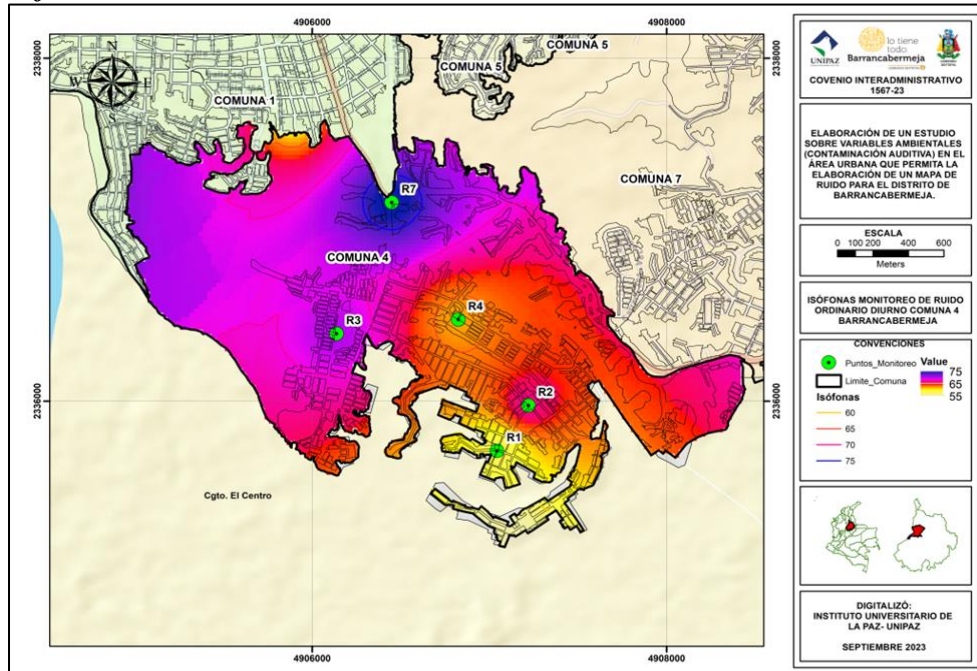
En esta comuna, se han identificado dos sectores o usos de suelo: comercial y residencial, siendo el residencial el uso de suelo predominante en los monitoreos de ruido ambiental. Durante la jornada ordinaria, se destacan los puntos R7 Diurna, R7 Nocturna y R3 Diurna, registrando los valores más altos de presión sonora de 77,04 dB, 71,10 dB y 71,48 dB, respectivamente (ver figura 136 y 137).

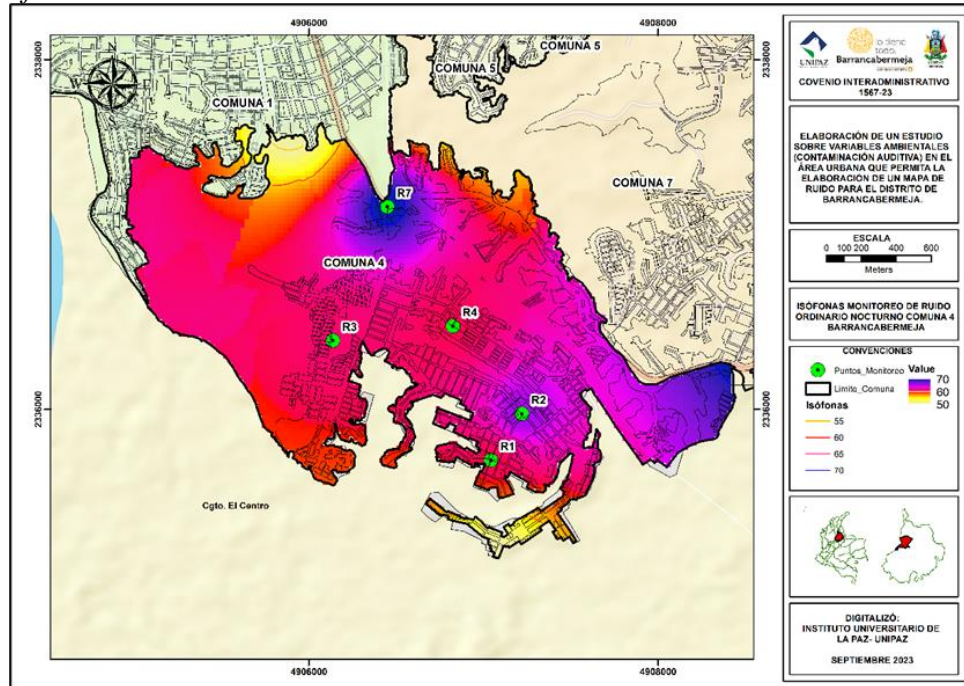
El punto R7 se encuentra en el Barrio Las Brisas, específicamente en el sector del intercambiador. Este punto se distingue por tener como fuente principal de emisión un alto flujo vehicular, ya que esta vía sirve como arteria principal para conectar todo el Distrito y también como la ruta hacia otras ciudades. Por ende, es una de las vías más transitadas durante todo el día. Es relevante señalar que este punto registra los niveles más altos de presión sonora tanto

durante el día como en la noche para esta comuna, convirtiéndolo en el punto más crítico identificado.

El punto R3 se ubica en el Barrio El Cincuentenario, específicamente en la cancha de fútbol. Este lugar presenta incidencia de fuentes fijas, principalmente porque cerca de la cancha se encuentran tiendas donde se consumen bebidas alcohólicas. Además, las actividades recreativas y deportivas en la cancha inciden directamente en la generación de ruido ambiental debido a la presencia constante de los habitantes en estas zonas

**Figura 135. Isófonas Diurna Ordinaria Comuna 4**



**Figura 136. Isófonas Nocturna Ordinaria Comuna 4**

Para la jornada dominical, se destacan los puntos R7 Diurna, R7 Nocturna y R2 Nocturna, registrando los valores más altos de presión sonora de 74,54 dB, 72,72 dB, 71,48 dB, respectivamente (ver figura 138 y 139).

Durante la jornada dominical, el patrón de fuente de emisión en el punto R7 se mantiene consistente, tanto en las jornadas ordinarias como en los fines de semana, siendo el alto flujo vehicular la principal fuente de emisión de ruido ambiental

El punto R2 se encuentra en el Barrio El Castillo, específicamente en la zona de la iglesia. Este sector se caracteriza por presentar dinámicas sociales y religiosas asociadas a la iglesia, además de contar con la presencia de establecimientos comerciales de comida y un flujo constante de vehículos, siendo estos los principales factores de emisión de ruido ambiental.

Figura 137. Isófonas Diurna Dominical Comuna 4

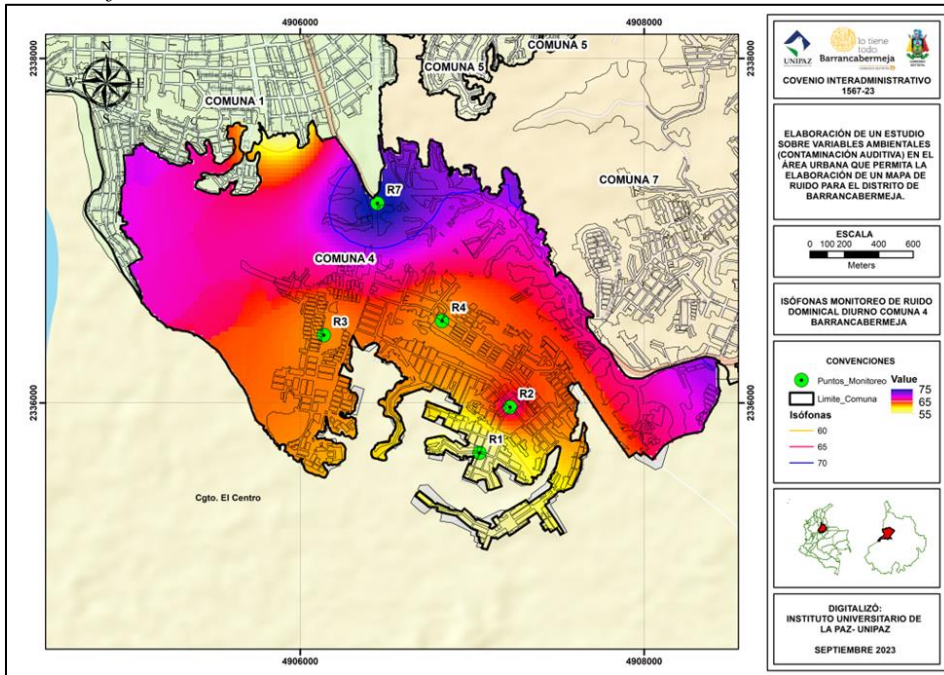
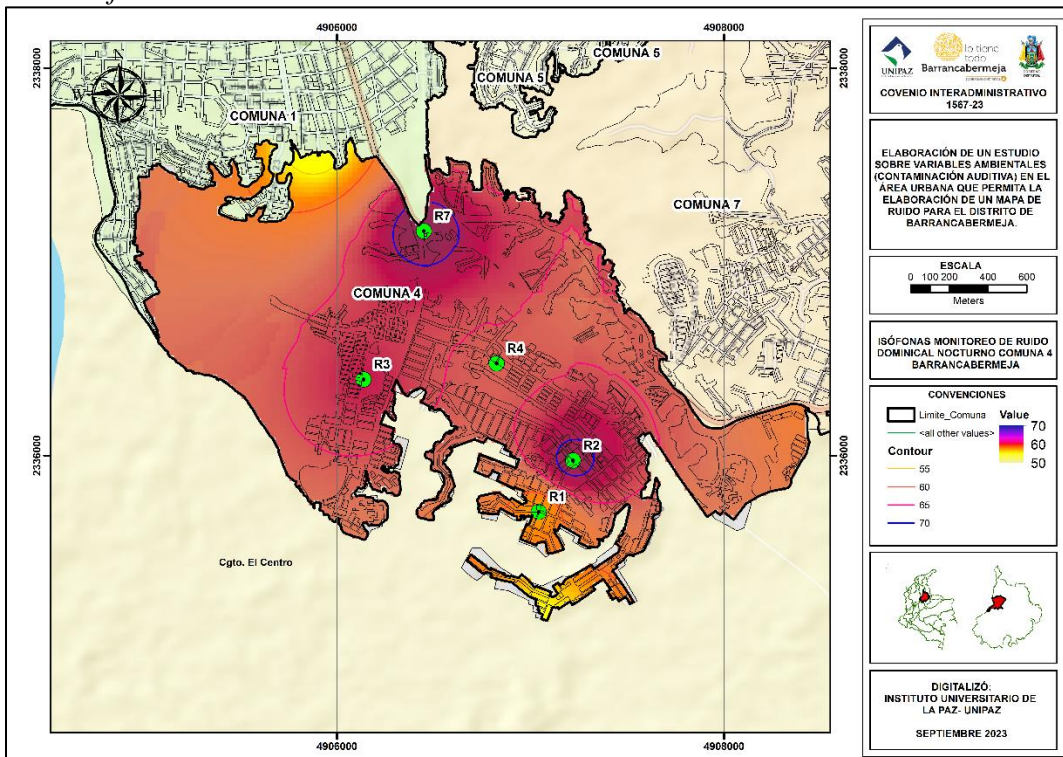


Figura 138. Isófonas Nocturna Dominical Comuna 4



#### ***4.3.4.5 Comuna 5.***

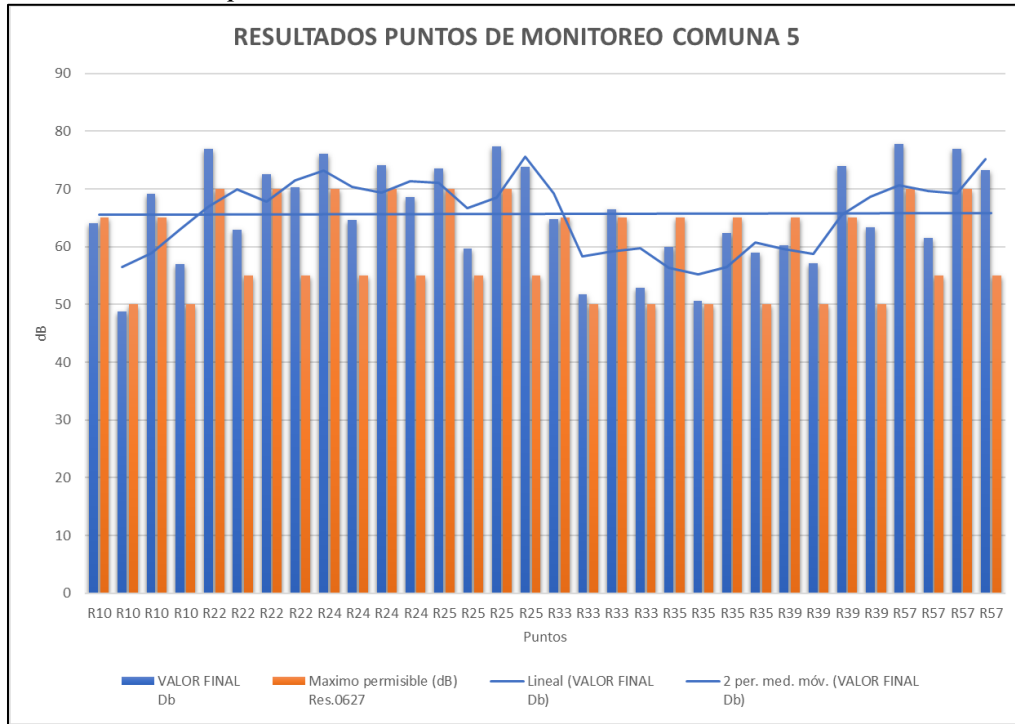
En la Comuna 5, se llevaron a cabo monitoreos de ruido ambiental en ocho puntos designados como R10, R22, R24, R25, R33, R35, R39 y R57. En total, se realizaron 32 jornadas de monitoreo en estos puntos específicos, con cuatro jornadas dedicadas a cada uno. De las 32 jornadas realizadas, se observó que en 26 de ellas los niveles registrados superan los límites establecidos por la Resolución 0627 del 2006. No obstante, es fundamental destacar que las 6 jornadas restantes cumplen con la normativa vigente, según se detalla en la tabla 50. Esta información proporciona una visión detallada de la conformidad con las normas en la Comuna 5, resaltando la necesidad de abordar y controlar las fuentes de ruido en las ubicaciones identificadas como 'No Cumple'.

Tabla 54. Resultado de monitoreo de ruido ambiental Comuna 5

Punto	Jornada	Horario	Laequ N	Laequ S	Laequ E	Laequ O	Laequ VERTICAL	PROMEDIO	FC	VALOR FINAL Db	USO SUELO	Máximo permisible (dB) Res.0627	RESOLUCIÓN 0627
R10	ORDINARI A	DIURNA	60,6	61,6	61,4	58,6	63,3	61,10	3,00	64,10	Residencial	65	CUMPLE
R10	ORDINARI A	NOCTURN A	57,6	56,8	43,6	41,9	43,9	48,76	0,00	48,76	Residencial	50	CUMPLE
R10	DOMINICA L	DIURNA	66,3	65,5	66,1	66,6	65,9	66,08	3,00	69,08	Residencial	65	NO CUMPLE
R10	DOMINICA L	NOCTURN A	57,5	54,1	55,9	58	59,2	56,94	0,00	56,94	Residencial	50	NO CUMPLE
R22	ORDINARI A	DIURNA	72,6	74,8	74,5	74,4	73,2	73,90	3,00	76,90	Comercial	70	NO CUMPLE
R22	ORDINARI A	NOCTURN A	63,6	59	58,7	55,4	63,2	59,98	3,00	62,98	Comercial	55	NO CUMPLE
R22	DOMINICA L	DIURNA	71	64,4	71,6	70,6	70,4	69,60	3,00	72,60	Comercial	70	NO CUMPLE
R22	DOMINICA L	NOCTURN A	66,4	67	67	69,8	66	67,24	3,00	70,24	Comercial	55	NO CUMPLE
R24	ORDINARI A	DIURNA	73,2	72,4	73	72,4	74,3	73,06	3,00	76,06	Comercial	70	NO CUMPLE
R24	ORDINARI A	NOCTURN A	61,9	61,6	59,4	62,3	62,8	61,60	3,00	64,60	Comercial	55	NO CUMPLE
R24	DOMINICA L	DIURNA	74	70,3	70,2	71,4	69,7	71,12	3,00	74,12	Comercial	70	NO CUMPLE
R24	DOMINICA L	NOCTURN A	66,2	60	69,6	65,3	67	65,62	3,00	68,62	Comercial	55	NO CUMPLE
R25	ORDINARI A	DIURNA	70,3	69,4	70,5	70,3	72	70,50	3,00	73,50	Comercial	70	NO CUMPLE
R25	ORDINARI A	NOCTURN A	56	54,6	62,5	53,3	57,1	56,70	3,00	59,70	Comercial	55	NO CUMPLE
R25	DOMINICA L	DIURNA	72,1	74,2	76	74,7	74,7	74,34	3,00	77,34	Comercial	70	NO CUMPLE
R25	DOMINICA L	NOCTURN A	70	72,5	71,9	70,8	68,7	70,78	3,00	73,78	Comercial	55	NO CUMPLE

Punto	Jornada	Horario	Laequ N	Laequ S	Laequ E	Laequ O	Laequ VERTICAL	PROMEDIO	FC	VALOR FINAL Db	USO SUELO	Máximo permisible (dB) Res.0627	RESOLUCIÓN 0627
R33	ORDINARI A	DIURNA	61,7	59,6	61,4	61,8	64,3	61,76	3,00	64,76	Residencial	65	CUMPLE
R33	ORDINARI A	NOCTURN A	47	45,3	52,9	52,2	61,6	51,80	0,00	51,80	Residencial	50	NO CUMPLE
R33	DOMINICA L	DIURNA	62,9	63	62,1	64,9	64,2	63,42	3,00	66,42	Residencial	65	NO CUMPLE
R33	DOMINICA L	NOCTURN A	52	51,8	52	56,9	52	52,94	0,00	52,94	Residencial	50	NO CUMPLE
R35	ORDINARI A	DIURNA	60,3	57,7	58,8	54,6	53	56,88	3,00	59,88	Residencial	65	CUMPLE
R35	ORDINARI A	NOCTURN A	44	58,6	53,6	51,8	44,9	50,58	0,00	50,58	Residencial	50	NO CUMPLE
R35	DOMINICA L	DIURNA	60	55,8	57,6	65,3	58,4	59,42	3,00	62,42	Residencial	65	CUMPLE
R35	DOMINICA L	NOCTURN A	57,7	58,9	58,1	55,4	64,6	58,94	0,00	58,94	Residencial	50	NO CUMPLE
R39	ORDINARI A	DIURNA	56,1	58,8	56,1	57,6	57,8	57,28	3,00	60,28	Residencial	65	CUMPLE
R39	ORDINARI A	NOCTURN A	52,4	52,1	53,4	54,8	58,1	54,16	3,00	57,16	Residencial	50	NO CUMPLE
R39	DOMINICA L	DIURNA	68,3	70,3	74,6	73,2	68,5	70,98	3,00	73,98	Residencial	65	NO CUMPLE
R39	DOMINICA L	NOCTURN A	60,3	59,6	60,8	61	60,3	60,40	3,00	63,40	Residencial	50	NO CUMPLE
R57	ORDINARI A	DIURNA	73,8	75,7	73,7	74,7	76,1	74,80	3,00	77,80	Comercial	70	NO CUMPLE
R57	ORDINARI A	NOCTURN A	32,2	66,7	65,1	64,4	64,1	58,50	3,00	61,50	Comercial	55	NO CUMPLE
R57	DOMINICA L	DIURNA	72,1	73,5	77	74,4	72,5	73,90	3,00	76,90	Comercial	70	NO CUMPLE
R57	DOMINICA L	NOCTURN A	71	70	72	69,4	69	70,28	3,00	73,28	Comercial	55	NO CUMPLE

**Figura 139.** Resultados puntos de monitoreo comuna 5



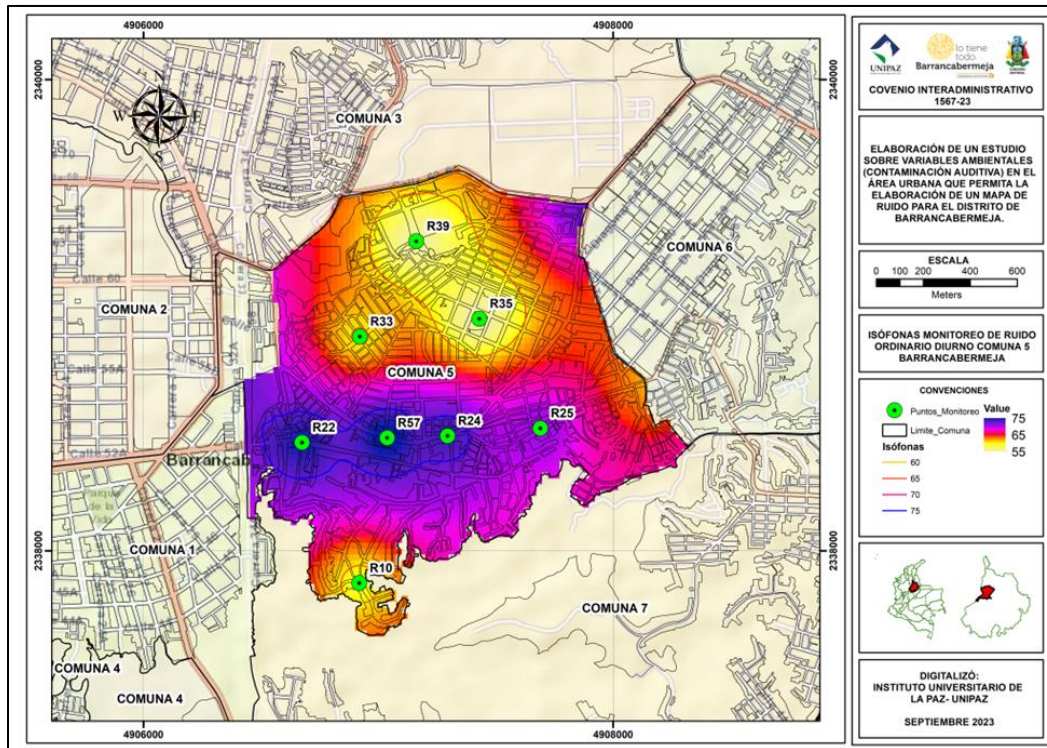
En esta comuna, se han identificado dos sectores o usos de suelo: comercial y residencial, siendo el residencial el uso de suelo predominante en los monitoreos de ruido ambiental. Durante la jornada ordinaria, se destacan los puntos R22, R24 y R57, registrando los valores más altos de presión sonora de 76,9 dB, 76,06 dB y 77,8 dB, respectivamente (Ver figura 141 y 142).

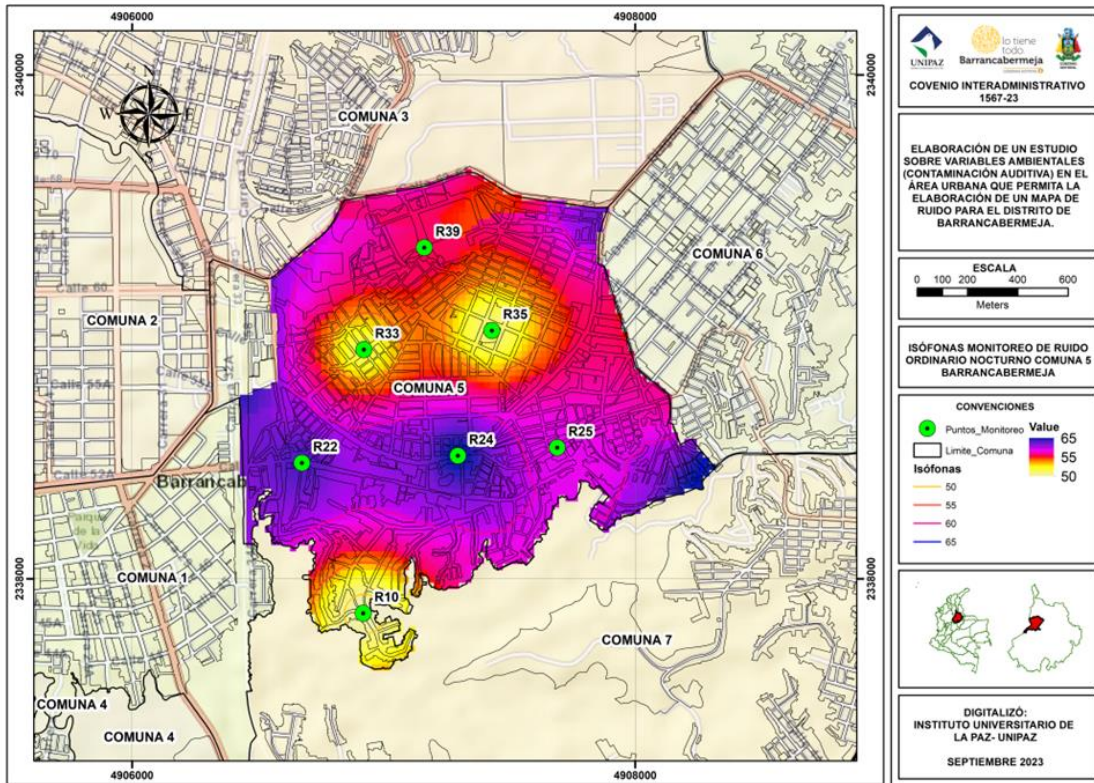
El punto R22 está ubicado en el Barrio Santana, en las proximidades del puente elevado. Este sector se caracteriza por tener un alto flujo vehicular, ya que esta vía es la principal para conectar el sector Nororiental con el resto del Distrito. Además, se encuentran áreas comerciales, como droguerías, venta de motocicletas, establecimientos de comida, supermercados y otras áreas comerciales. Este lugar es muy transitado por transeúntes, siendo estos los principales factores que contribuyen a la generación de ruido en la zona

Los puntos R24 y R57 se encuentran ubicados en el Barrio Campo Alegre, a lo largo de la calle 52. El primer punto está en las proximidades de la discoteca conocida como Rasca, y el

segundo punto está cerca de la bomba del sector, más conocido como el 'Uno'. Ambos puntos son críticos en el Distrito debido a que en esta zona se llevan a cabo actividades nocturnas y comerciales. Se concentran diversas discotecas y es una de las principales zonas comerciales del sector Nororiental. Por ende, las dinámicas propias de la zona generan una significativa influencia o propagación de ruido, como se registró durante la ejecución de los monitoreos.

**Figura 140.** *Isófonas Diurna Ordinaria Comuna 5*



**Figura 141.** *Isófonas Nocturna Ordinaria Comuna 5*

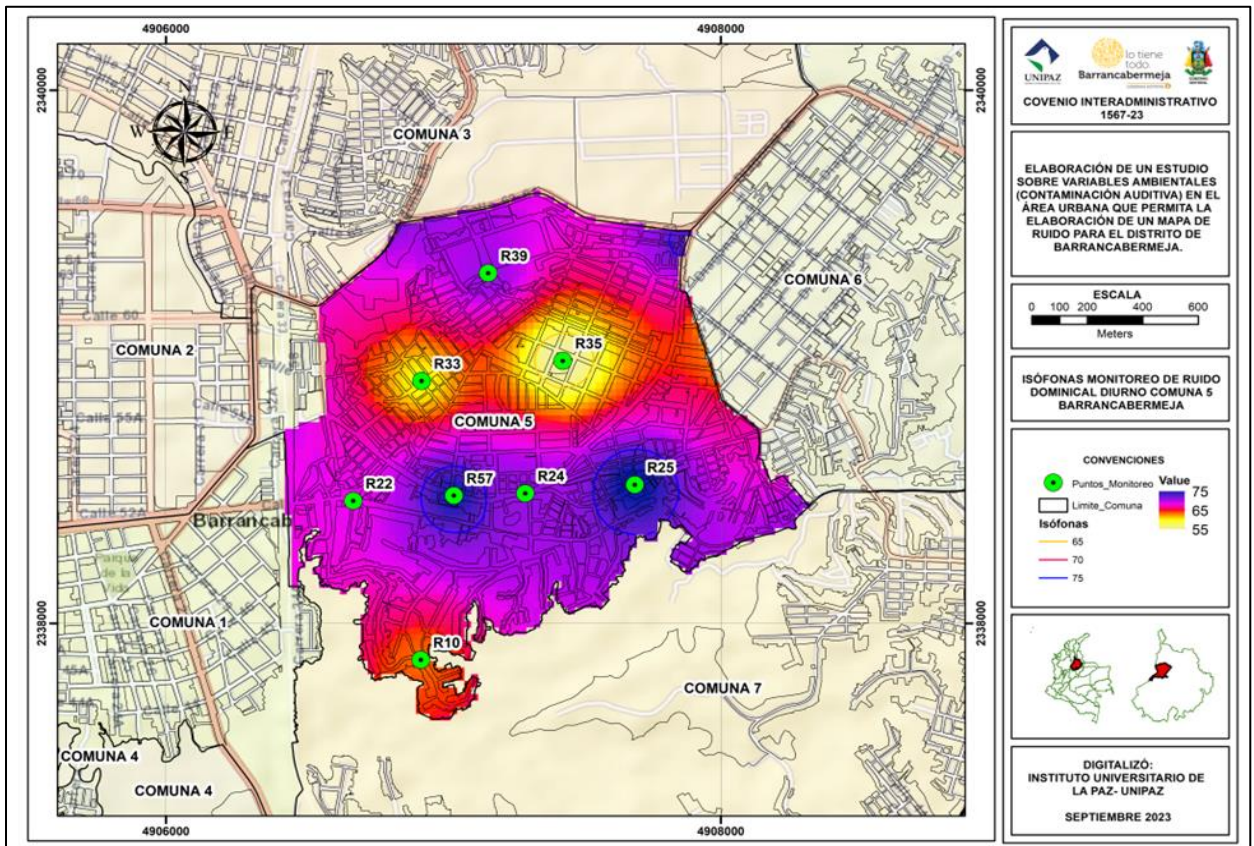
Para la jornada dominical, se destacan los puntos R24, R25 y R57, registrando los valores más altos de presión sonora de 74,12 dB, 77,34 dB, 76,9 dB, respectivamente (ver figura 143 y 144).

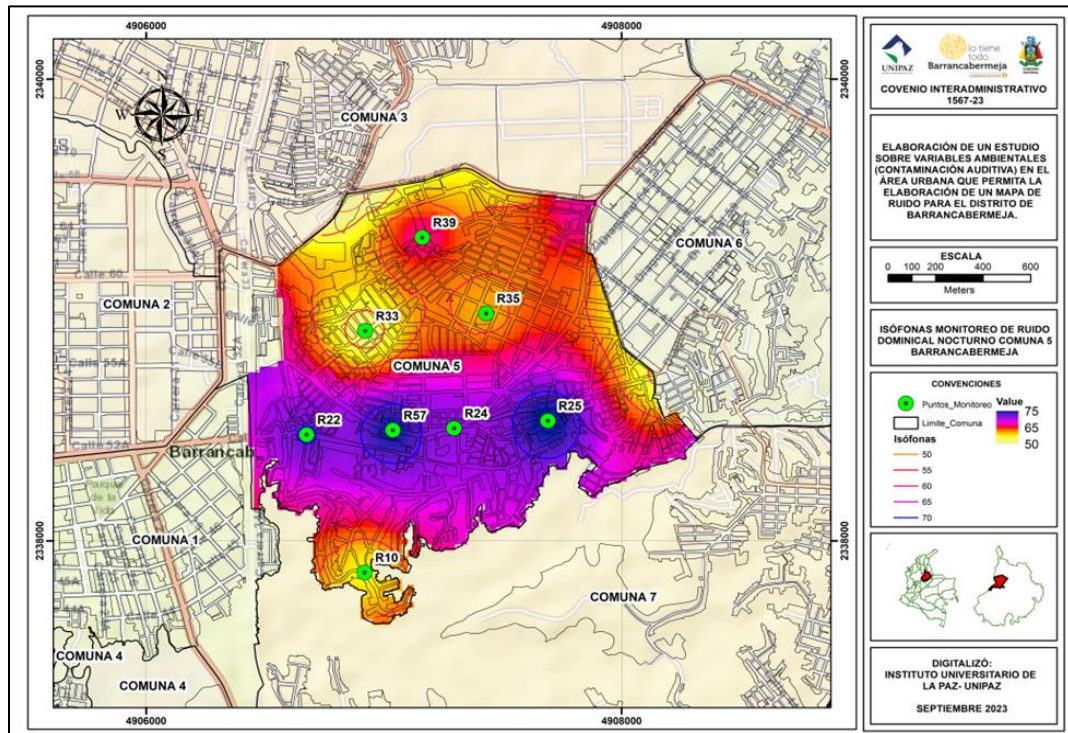
Durante la jornada dominical, el patrón de fuente de emisión en el punto R24 y R57 se mantiene consistente, tanto en las jornadas ordinarias como en los fines de semana, siendo las fuentes fijas (sector comercial) la principal fuente de emisión de ruido ambiental

El punto R25 se encuentra en el Barrio Provienda, específicamente en la cancha de microfútbol. Este sector se caracteriza por presentar dinámicas recreativas y sociales que se realizan en este lugar deportivo, además de contar con la presencia de establecimientos

comerciales de comida y un flujo constante de vehículos, siendo estos los principales factores de emisión de ruido ambiental.

Figura 142. Isófonas Diurna Dominical Comuna 5



**Figura 143.** *Isófonas Nocturna Dominical Comuna 5*

#### 4.3.4.6 Comuna 6.

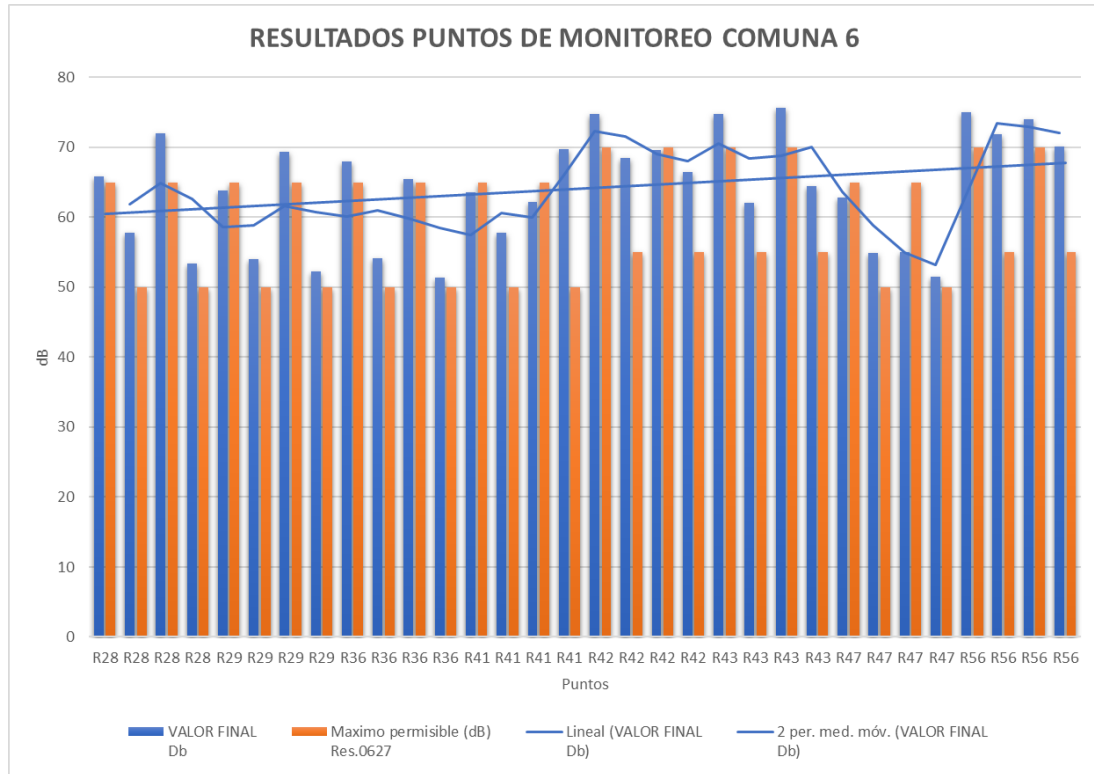
En la Comuna 6, se llevaron a cabo monitoreos de ruido ambiental en ocho puntos designados como R28, R29, R36, R41, R42, R43, R47 y R56. En total, se realizaron 32 jornadas de monitoreo en estos puntos específicos, con cuatro jornadas dedicadas a cada uno. De las 32 jornadas realizadas, se observó que en 27 de ellas los niveles registrados superan los límites establecidos por la Resolución 0627 del 2006. No obstante, es fundamental destacar que las 5 jornadas restantes cumplen con la normativa vigente, según se detalla en la tabla 51. Esta información proporciona una visión detallada de la conformidad con las normas en la Comuna 6, resaltando la necesidad de abordar y controlar las fuentes de ruido en las ubicaciones identificadas como 'No Cumple'.

Tabla 55. Resultado de monitoreo de ruido ambiental Comuna 6

Punto	Jornada	Horario	Laequ N	Laequ S	Laequ E	Laequ O	Laequ VERTICAL	PROMEDIO	FC	VALOR FINAL Db	USO SUELO	Máximo permisible (dB) Res.0627	RESOLUCIÓN 0627
R28	ORDINARI A	DIURNA	63,5	63,4	62,8	61,7	63	62,88	3,00	65,88	Residencial	65	NO CUMPLE
R28	ORDINARI A	NOCTURN A	62,3	61,7	49,4	54	46,4	54,76	3,00	57,76	Residencial	50	NO CUMPLE
R28	DOMINICA L	DIURNA	66,4	67,4	72	70,1	68,9	68,96	3,00	71,96	Residencial	65	NO CUMPLE
R28	DOMINICA L	NOCTURN A	51,2	46,4	51,7	50,7	51,7	50,34	3,00	53,34	Residencial	50	NO CUMPLE
R29	ORDINARI A	DIURNA	59,1	59,9	59,6	65,6	59,7	60,78	3,00	63,78	Residencial	65	CUMPLE
R29	ORDINARI A	NOCTURN A	52,5	47,6	67,6	49,1	53,2	54,00	0,00	54,00	Residencial	50	NO CUMPLE
R29	DOMINICA L	DIURNA	66,8	67,6	65,7	66,2	65,2	66,30	3,00	69,30	Residencial	65	NO CUMPLE
R29	DOMINICA L	NOCTURN A	53,4	50,1	49,1	56,5	51,9	52,20	0,00	52,20	Residencial	50	NO CUMPLE
R36	ORDINARI A	DIURNA	62,8	63	67	67,2	64,6	64,92	3,00	67,92	Residencial	65	NO CUMPLE
R36	ORDINARI A	NOCTURN A	61	60,4	49,5	45,2	54,7	54,16	0,00	54,16	Residencial	50	NO CUMPLE
R36	DOMINICA L	DIURNA	63,1	60,4	64,2	61,9	62,9	62,50	3,00	65,50	Residencial	65	NO CUMPLE
R36	DOMINICA L	NOCTURN A	45,1	54,6	52,3	45,6	59,1	51,34	0,00	51,34	Residencial	50	NO CUMPLE
R41	ORDINARI A	DIURNA	63,5	60,5	66,6	65,4	61,6	63,52	0,00	63,52	Residencial	65	CUMPLE
R41	ORDINARI A	NOCTURN A	55,1	51,8	52,8	53,8	60,2	54,74	3,00	57,74	Residencial	50	NO CUMPLE
R41	DOMINICA L	DIURNA	60,1	65,2	63,6	61,1	61	62,20	0,00	62,20	Residencial	65	CUMPLE
R41	DOMINICA L	NOCTURN A	70,5	73,6	73,3	60,5	56	66,78	3,00	69,78	Residencial	50	NO CUMPLE

Punto	Jornada	Horario	Laequ N	Laequ S	Laequ E	Laequ O	Laequ VERTICAL	PROMEDIO	FC	VALOR FINAL Db	USO SUELO	Máximo permisible (dB) Res.0627	RESOLUCIÓN 0627
R42	ORDINARI A	DIURNA	75,9	71,3	70,8	72	68,7	71,74	3,00	74,74	Comercial	70	NO CUMPLE
R42	ORDINARI A	NOCTURN A	62,3	66,4	70,1	64,2	64,4	65,48	3,00	68,48	Comercial	55	NO CUMPLE
R42	DOMINICA L	DIURNA	62,8	63,8	65,8	71,6	68,7	66,54	3,00	69,54	Comercial	70	CUMPLE
R42	DOMINICA L	NOCTURN A	60,6	69,1	64,6	61,7	61,3	63,46	3,00	66,46	Comercial	55	NO CUMPLE
R43	ORDINARI A	DIURNA	68,5	74	72,1	72,5	71,5	71,72	3,00	74,72	Comercial	70	NO CUMPLE
R43	ORDINARI A	NOCTURN A	61,4	38,4	59,1	59,5	76,6	59,00	3,00	62,00	Comercial	55	NO CUMPLE
R43	DOMINICA L	DIURNA	71,9	73,8	71,4	75,9	70,1	72,62	3,00	75,62	Comercial	70	NO CUMPLE
R43	DOMINICA L	NOCTURN A	63,6	64,2	62,2	57,4	60,1	61,50	3,00	64,50	Comercial	55	NO CUMPLE
R47	ORDINARI A	DIURNA	58,9	60,6	60,2	56,7	62,4	59,76	3,00	62,76	Residencial	65	NO CUMPLE
R47	ORDINARI A	NOCTURN A	57,8	57,7	54,9	53,4	50,8	54,92	0,00	54,92	Residencial	50	NO CUMPLE
R47	DOMINICA L	DIURNA	49,9	50,5	51,6	54,1	53,7	51,96	3,00	54,96	Residencial	65	CUMPLE
R47	DOMINICA L	NOCTURN A	53,3	49,8	51	53,9	49,5	51,50	0,00	51,50	Residencial	50	NO CUMPLE
R56	ORDINARI A	DIURNA	71,5	71,3	72,4	73,2	71,9	72,06	3,00	75,06	Comercial	70	NO CUMPLE
R56	ORDINARI A	NOCTURN A	68,6	67,4	68	69,7	70,7	68,88	3,00	71,88	Comercial	55	NO CUMPLE
R56	DOMINICA L	DIURNA	67	71	75,6	70	71,1	70,94	3,00	73,94	Comercial	70	NO CUMPLE
R56	DOMINICA L	NOCTURN A	67,3	64,2	69,5	67,5	66,7	67,04	3,00	70,04	Comercial	55	NO CUMPLE

**Figura 144.** Resultados puntos de monitoreo comuna 6

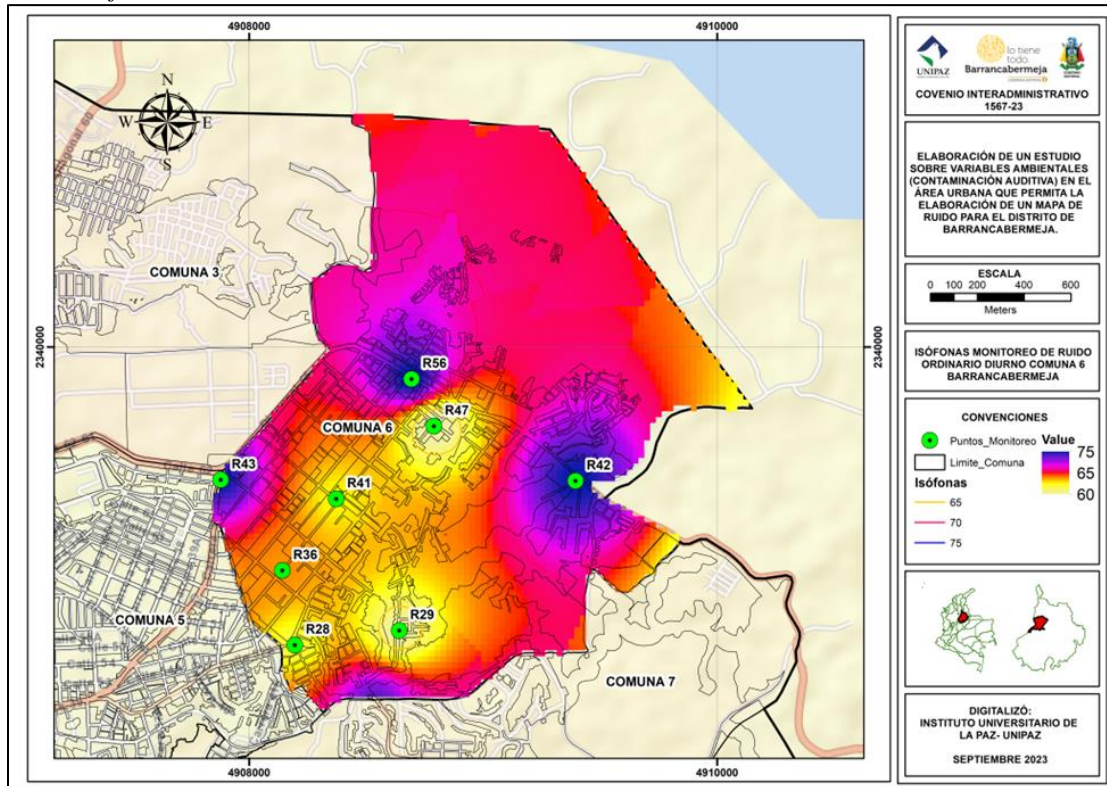


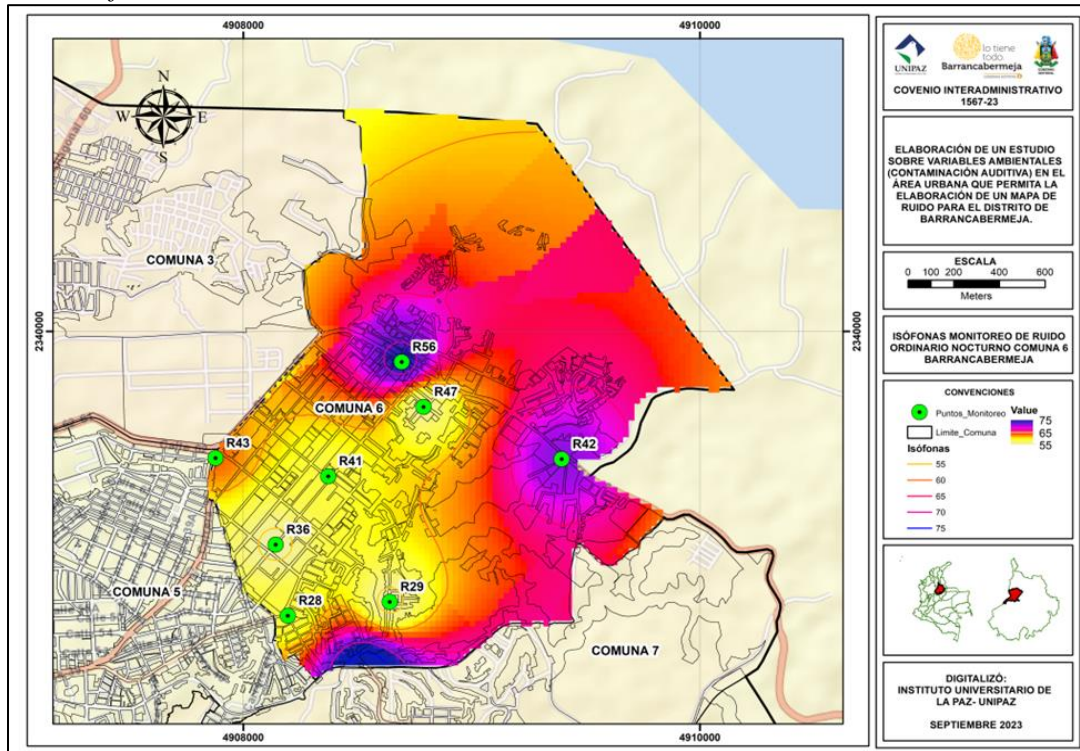
En esta comuna, se han identificado dos sectores o usos de suelo: comercial y residencial, siendo el residencial el uso de suelo predominante en los monitoreos de ruido ambiental. Durante la jornada ordinaria, se destacan los puntos R42, R43 y R56, registrando los valores más altos de presión sonora de 74,74 dB, 74,72 dB y 75,06 dB, respectivamente (ver figura 146 y 147).

El punto R43 se encuentra en el Barrio Nueva Esperanza, específicamente en la rotonda de fertilizantes. Este sector se caracteriza por experimentar una incidencia significativa de presión sonora, proveniente principalmente de fuentes móviles. Esto se debe a que la vía aledaña al monitoreo es la más utilizada para la entrada y salida de vehículos pesados. Además, esta carretera es una vía principal empleada por los habitantes de la zona para su movilidad dentro del Distrito.

El punto R56 y R42 se encuentran en el Barrio El Boston, específicamente en el CAI de policía, y en el Barrio Rafael Rangel, respectivamente, localizado en la cancha polideportiva. Estos dos puntos presentan una particularidad notable, ya que el foco principal de emisión de ruido ambiental es generado por la vía principal. Esta vía es la misma que proviene en la rotonda de fertilizantes y experimenta un alto flujo vehicular, principalmente de vehículos pesados, lo cual incide directamente en las mediciones de ruido ambiental. Por otro lado, el punto R56 tiene presencia de establecimientos nocturnos y comerciales que inciden en el aumento de la presión sonora del sector.

**Figura 145.** *Isófonas Diurna Ordinaria Comuna 6*



**Figura 146.** *Isófonas Nocturna Ordinaria Comuna 6*

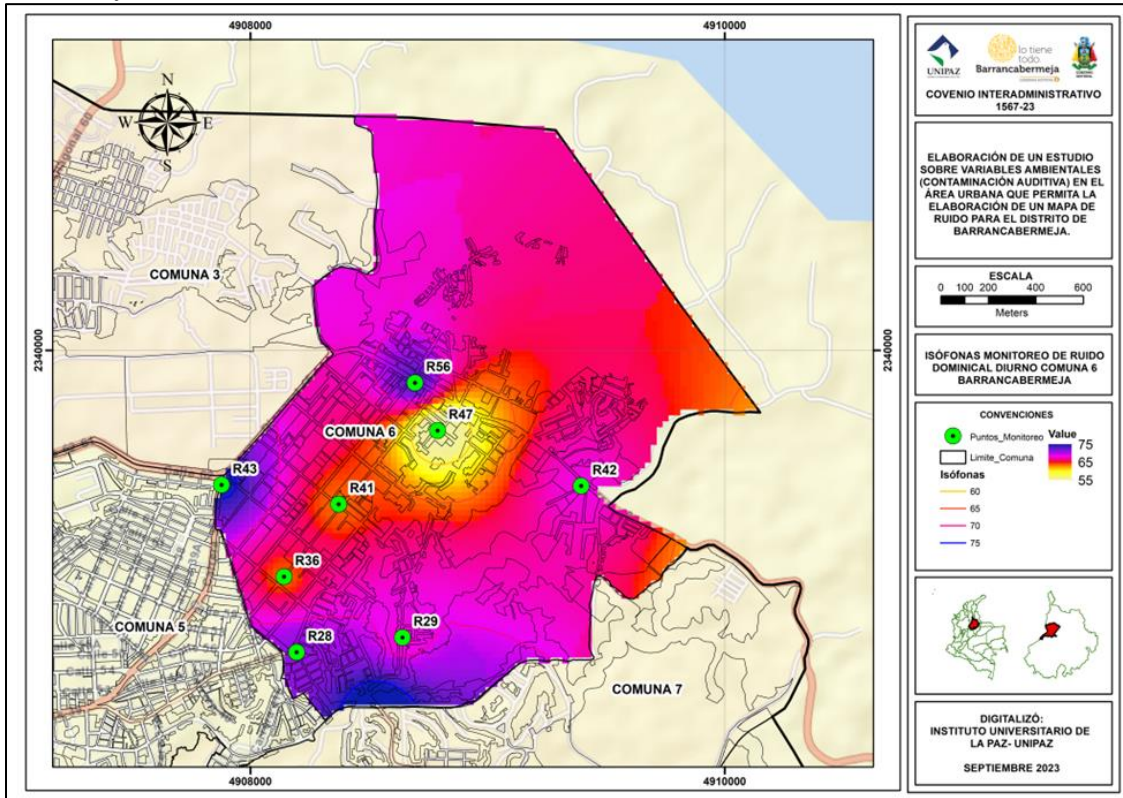
Para la jornada dominical, se destacan los puntos R28, R43 y R56, registrando los valores más altos de presión sonora de 71,96 dB, 75,62 dB y 73,94 dB, respectivamente (ver figura 148 y 149)

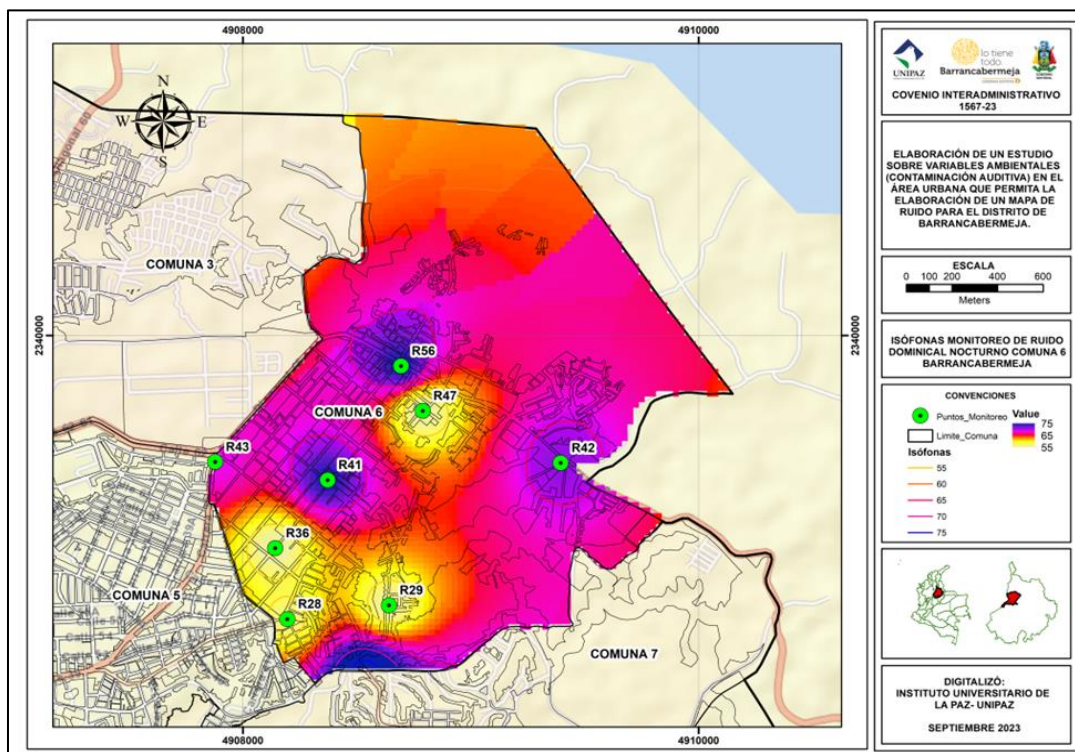
Durante la jornada dominical, el patrón de fuente de emisión en el punto R43 y R56 se mantiene consistente, tanto en las jornadas ordinarias como en los fines de semana, siendo las fuentes móviles la principal fuente de emisión de ruido ambiental

El punto R28 se localiza en el Barrio El Progreso, donde, durante los recorridos de campo y las jornadas de medición, se identificó una alta incidencia de ruido ambiental proveniente de fuentes fijas. Esto se debe principalmente a la presencia de establecimientos comerciales y nocturnos en la zona, siendo característico tanto durante el día como en la noche. Además, esta

situación se ve agravada por las fuentes móviles, ya que existe una vía principal que proviene de la calle 52 y es la más utilizada por los habitantes de la zona, lo que intensifica los niveles de presión sonora en la zona.

**Figura 147.** *Isófonas Diurna Dominical Comuna 6*



**Figura 148.** *Isófonas Nocturna Dominical Comuna 6*

#### 4.3.4.7 Comuna 7.

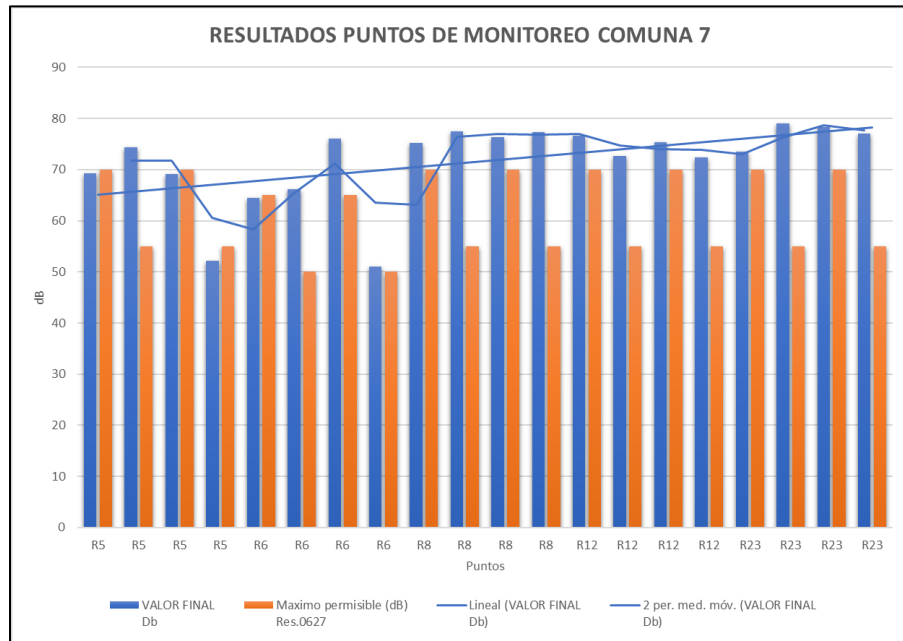
En la Comuna 7, se llevaron a cabo monitoreos de ruido ambiental en cinco puntos designados como R5, R6, R8, R12 y R23. En total, se realizaron 20 jornadas de monitoreo en estos puntos específicos, con cuatro jornadas dedicadas a cada uno de los puntos. De las 20 jornadas realizadas, se observó que en 16 de ellas los niveles registrados superan los límites establecidos por la Resolución 0627 del 2006. No obstante, es fundamental destacar que las 4 jornadas restantes cumplen con la normativa vigente, según se detalla en la tabla 52. Esta información proporciona una visión detallada de la conformidad con las normas en la Comuna 7, resaltando la necesidad de abordar y controlar las fuentes de ruido en las ubicaciones identificadas como 'No Cumple'.

Tabla 56. Resultado de monitoreo de ruido ambiental Comuna 7

Punto	Jornada	Horario	Laequ N	Laequ S	Laequ E	Laequ O	Laequ VERTICAL	PROMEDIO	FC	VALOR FINAL Db	USO SUELO	Máximo permisible (dB) Res.0627	RESOLUCIÓN 0627
R5	ORDINARIA	DIURNA	69,8	67,7	68,1	70,7	70	69,26	0,0	69,26	Comercial	70	CUMPLE
		NOCTURN							0,0				
R5	ORDINARIA	A	72,2	79	74,4	73	72,9	74,30	0	74,30	Comercial	55	NO CUMPLE
		DOMINICA							0,0				
R5	L	DIURNA	69	69,2	69,1	68,8	69,5	69,12	0	69,12	Comercial	70	CUMPLE
		NOCTURN							0,0				
R5	L	A	59,1	49,4	56,2	43,5	52,3	52,10	0	52,10	Comercial	55	CUMPLE
		DOMINICA							3,0		Residencia 1	65	
R6	ORDINARIA	DIURNA	61,4	58,8	66,1	59,3	61,6	61,44	0	64,44	Residencia 1	50	CUMPLE
		NOCTURN							0,0		Residencia 1	50	NO CUMPLE
R6	ORDINARIA	A	65	66,6	66,7	66,6	66,1	66,20	0	66,20	Residencia 1	65	NO CUMPLE
		DOMINICA							3,0		Residencia 1	50	
R6	L	DIURNA	69,6	69,7	68,6	68,6	88,7	73,04	0	76,04	Residencia 1	50	NO CUMPLE
		NOCTURN							0,0		Residencia 1	50	NO CUMPLE
R6	L	A	47,9	50,7	42,4	51,7	62,1	50,96	0	50,96	Residencia 1	70	NO CUMPLE
		DOMINICA							3,0		Comercial	55	
R8	ORDINARIA	DIURNA	71,2	72	72,4	73,1	72,4	72,22	0	75,22	Comercial	70	NO CUMPLE
		NOCTURN							3,0		Comercial	55	NO CUMPLE
R8	ORDINARIA	A	74	73,8	74,9	74,9	74,9	74,50	0	77,50	Comercial	70	NO CUMPLE
		DOMINICA							3,0		Comercial	55	
R8	L	DIURNA	73,1	73,6	74,7	72,9	72,6	73,38	0	76,38	Comercial	70	NO CUMPLE
		NOCTURN							3,0		Comercial	55	NO CUMPLE
R8	L	A	74,4	74,3	75,3	75	72,4	74,28	0	77,28	Comercial	70	NO CUMPLE
		DOMINICA							3,0		Comercial	55	
R12	ORDINARIA	DIURNA	73,4	76,2	73,5	73,1	72,3	73,70	0	76,70	Comercial	70	NO CUMPLE
		NOCTURN							3,0		Comercial	55	NO CUMPLE
R12	ORDINARIA	A	69,3	68,6	73,2	70,3	67,3	69,74	0	72,74	Comercial	70	NO CUMPLE
		DOMINICA							3,0		Comercial	55	
R12	L	DIURNA	72,3	72,01	73,6	71,4	72,5	72,36	0	75,36	Comercial	70	NO CUMPLE
		NOCTURN							3,0		Comercial	55	NO CUMPLE
R12	L	A	71,6	69,4	68,3	67,9	69,8	69,40	0	72,40	Comercial	70	NO CUMPLE

Punto	Jornada	Horario	Laequ N	Laequ S	Laequ E	Laequ O	Laequ VERTICAL	PROMEDI O	FC	VALOR FINAL Db	USO SUELO	Máximo permisibl e (dB) Res.0627	RESOLUCIÓN 0627
R23	ORDINARIA	DIURNA	73,2	72	70	69,4	68,2	70,56	3,0 0	73,56	Comercial	70	NO CUMPLE
R23	ORDINARIA	NOCTURN A	76,2	76,1	75,8	75,7	76,3	76,02	3,0 0	79,02	Comercial	55	NO CUMPLE
R23	DOMINICA L	DIURNA	75,1	74,1	75,5	76,5	75,3	75,30	3,0 0	78,30	Comercial	70	NO CUMPLE
R23	DOMINICA L	NOCTURN A	74,4	74,4	73,1	73,3	75	74,04	3,0 0	77,04	Comercial	55	NO CUMPLE

**Figura 149. Resultados puntos de monitoreo comuna 7**



En esta comuna, se han identificado dos sectores o usos de suelo: comercial y residencial, siendo el comercial el uso de suelo predominante en los monitoreos de ruido ambiental. Durante la jornada ordinaria, se destacan los puntos R8, R12 y R23, registrando los valores más altos de presión sonora de 77,5 dB, 76,7 dB y 79,02 dB, respectivamente (ver figura 150 y 151).

El punto R8 se encuentra en el Barrio El Campin específicamente en cercanías de la cancha Poli polvo, este punto se caracteriza por tener incidencia de ruido ambiental provenientes de fuentes fijas y móviles. Las principales fuentes fijas identificadas en la zona son establecimientos comerciales (restaurantes, asadero de pollo, supermercados, entre otros) y establecimientos nocturnos (bares y discotecas) es importante destacar la presencia de la cancha polideportiva en la que se desarrollan diversas dinámicas deportivas y recreativas, siendo este el principal foco de esparcimiento de los habitantes de la zona.

El punto R12 se localiza en una Zona Institucional debido a que se encuentra en cercanías del colegio Ciudadela Educativa, este punto presenta incidencia de fuentes fijas como un asadero de pollo y un restaurante, así mismo, comprende las dinámicas sociales asociadas a la institución educativa, por lo que es un área transcurrida por padres de familia y estudiantes. Sin embargo, la fuente principal de ruido que se identificó al momento de realizar los monitoreos de ruido se asocia a fuentes móviles, debido a que se localiza la vía principal la cual tiene un alto flujo vehicular de motocicletas y vehículos livianos durante todo el día.

El punto R23 se encuentra en el Barrio Villa Plata (subida de pozo 7), y es identificado como uno de los más críticos para esta comuna, con un valor de 79,02 dB. En este punto, se ha identificado una alta incidencia de ruido ambiental proveniente de un establecimiento nocturno, así como de actividades comerciales asociadas a supermercados ubicados en la zona. Además, se destaca un alto flujo vehicular a lo largo de todo el día, siendo estos factores los que contribuyen al aumento de la presión sonora en la zona.

Figura 150. *Isófonas Diurna Ordinaria Comuna 7*

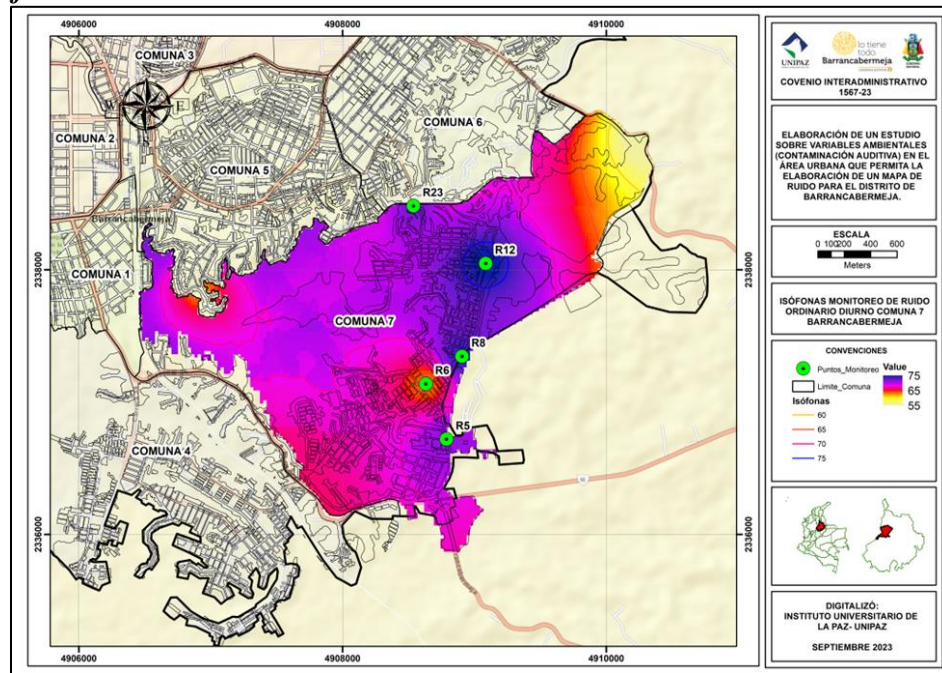
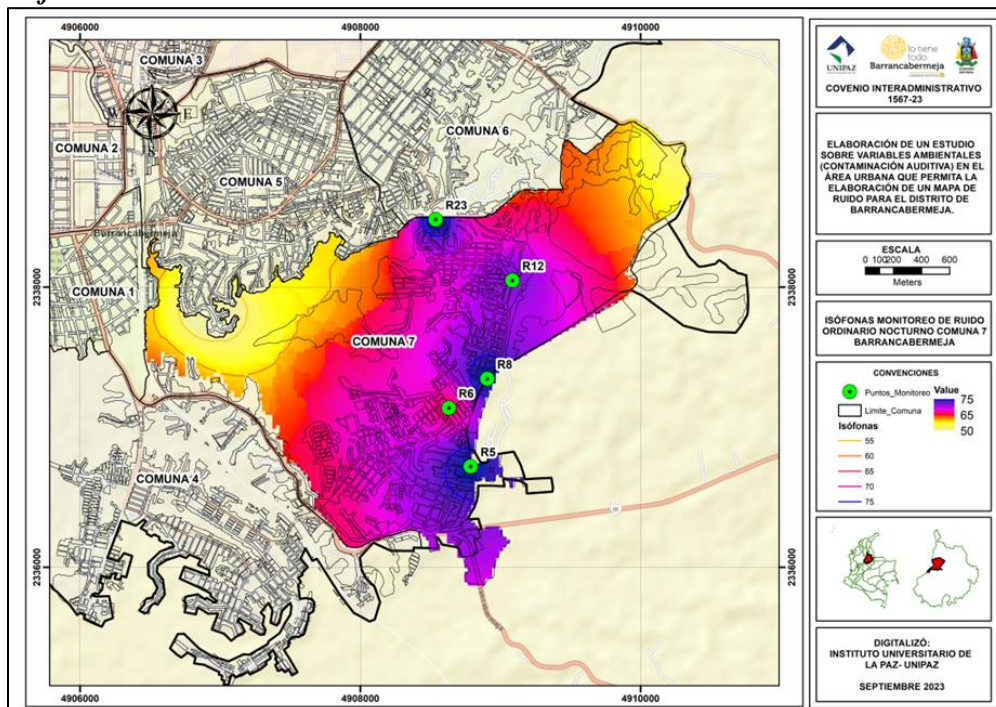


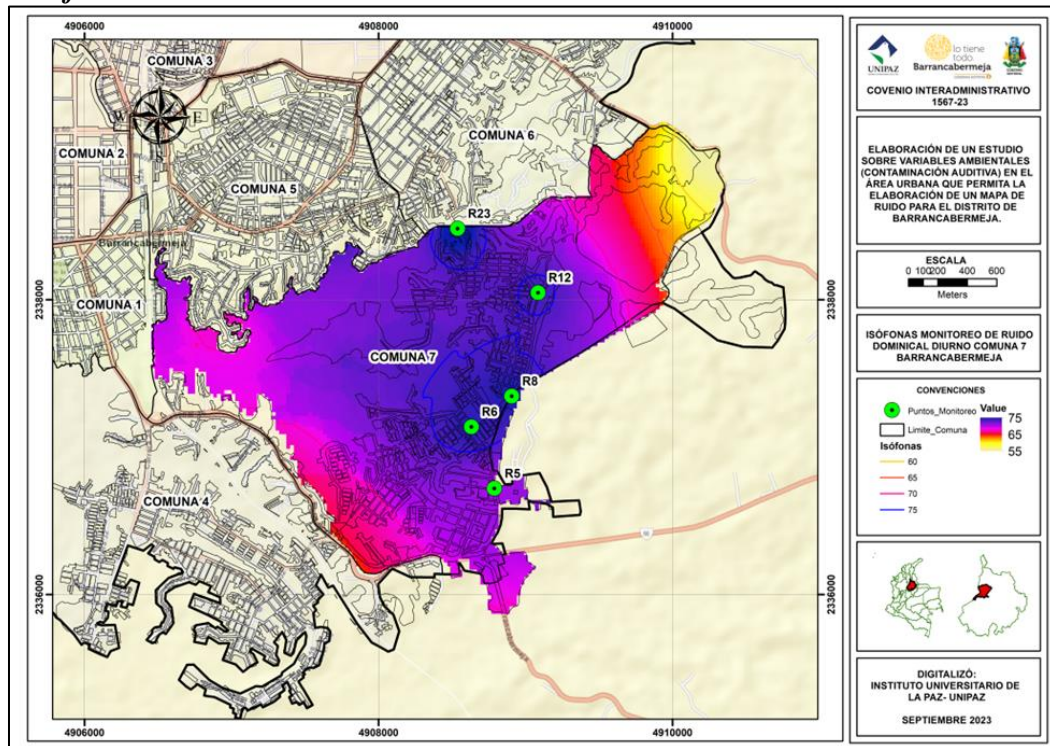
Figura 151. *Isófonas Nocturna Ordinaria Comuna 7*

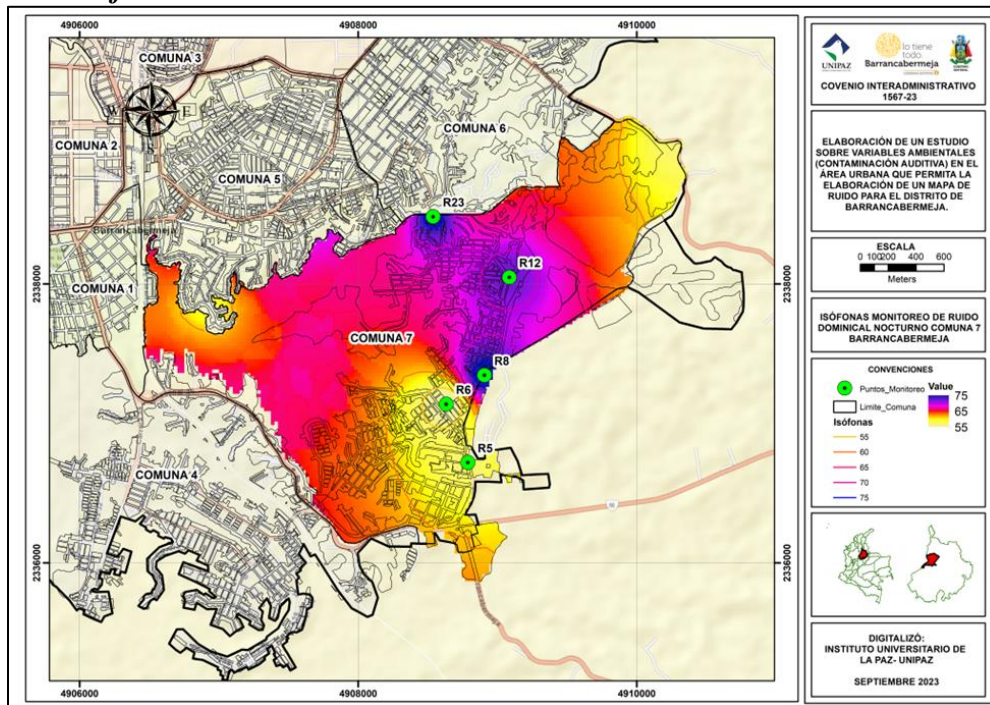


Para la jornada dominical, se destacan los puntos R8, R23 Diurno y R23 Nocturno, registrando los valores más altos de presión sonora de 77,28 dB, 78,3 dB y 77,04 dB, respectivamente (ver figura 153 y 154)

Durante la jornada dominical, el patrón de fuente de emisión en el punto R8 y R23 se mantiene consistente, tanto en las jornadas ordinarias como en los fines de semana, siendo las fuentes de emisión de ruido descritas anteriormente constante en todas las jornadas.

**Figura 152. Isófonas Diurna Dominical Comuna 7**

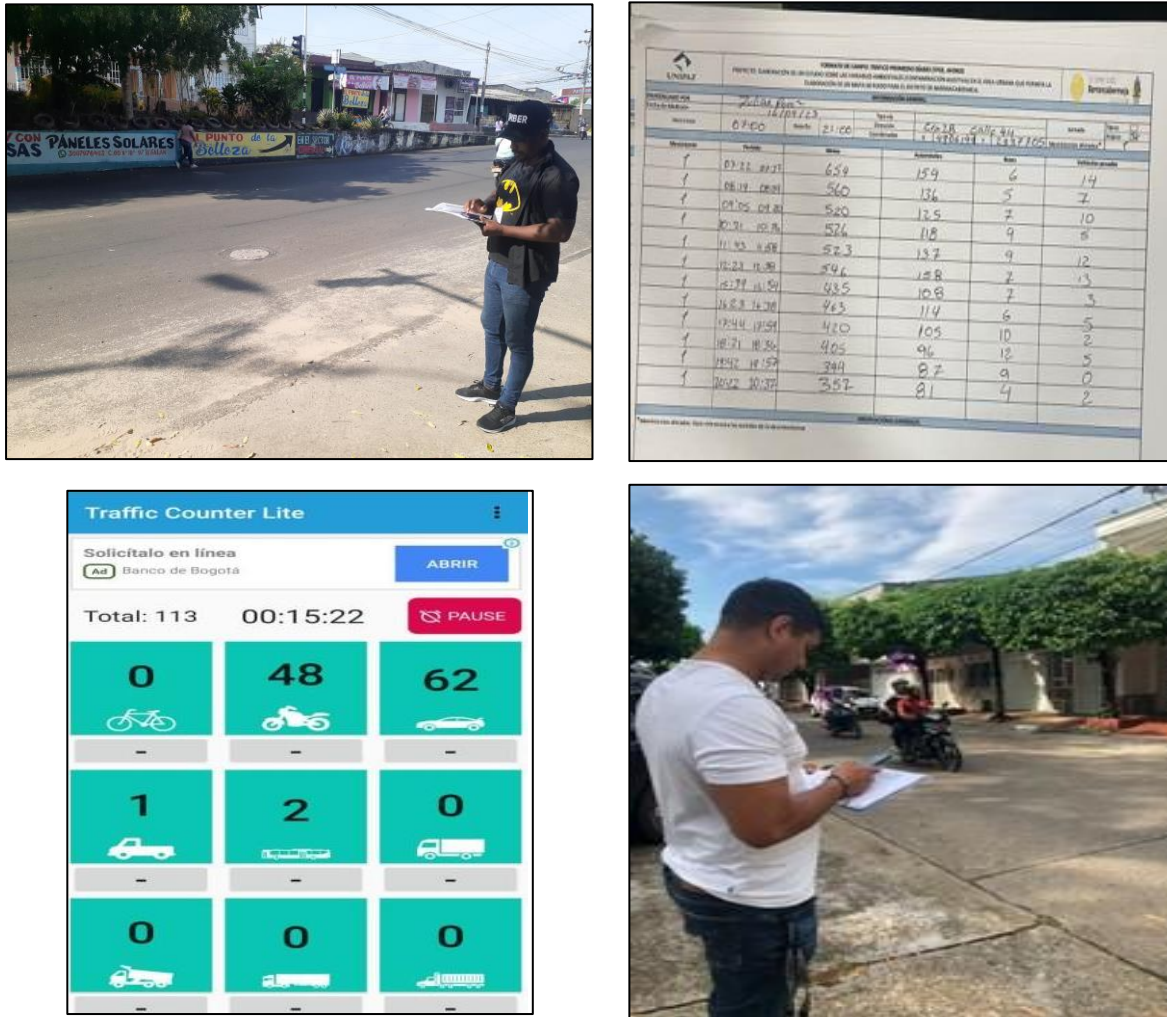


**Figura 153. Isófonas Nocturna Dominical Comuna 7**

*Tráfico promedio diario:* A continuación, se presentan los resultados del análisis de tráfico vehicular que proporcionan el insumo principal para el modelamiento de ruido. Se presenta la recopilación de datos relacionados con la velocidad, densidad y composición del tráfico, así como la identificación de factores que contribuyen a la variabilidad de estos parámetros y su influencia en contaminación acústica en entornos urbanos.

La campaña de campo para el levantamiento de la información se realizó en el mes de septiembre sobre las estaciones de conteo establecidas, se realizaron un total de 254 mediciones, distribuidas en dos mediciones (Jornada típica y atípica) para cada una de las 128 vías. Esta información se registró sobre los formatos de campo consolidados en el Apéndice 8 – Tráfico Promedio Diario- Formatos conteo vehicular.

Figura 154 Registro fotográfico campaña de campo análisis de tráfico vehicular

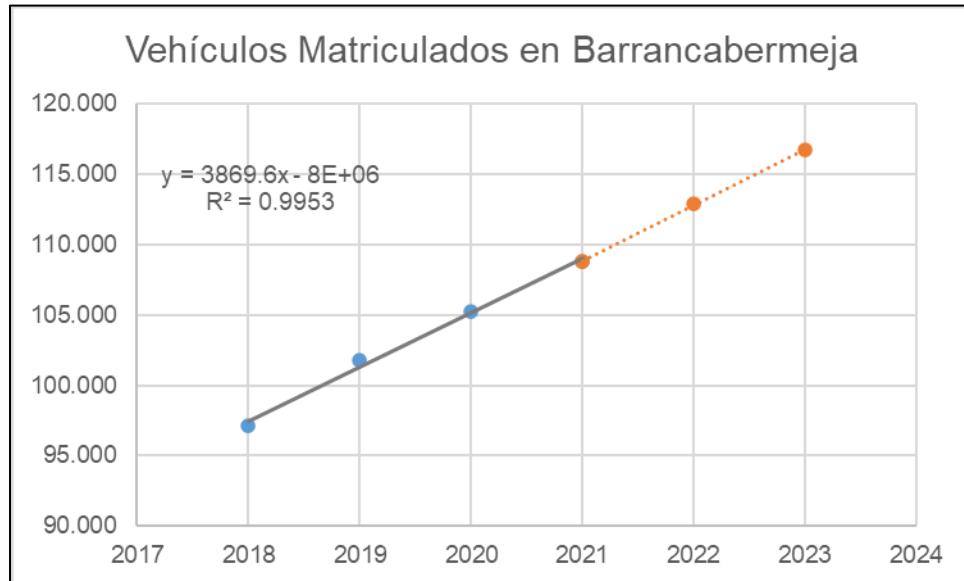


**4.3.4.8 Parque automotor matriculado en Barrancabermeja.**

Según los datos presentados en el informe "Barrancabermeja en cifras, 2021", elaborado por la alcaldía distrital y la secretaría de planeación distrital, se registró un parque automotor de aproximadamente 100 mil vehículos para el año 2021, con una clara tendencia al alza. Basándonos en la distribución de los datos históricos y en la mencionada tendencia, se proyecta

que para el año 2023 la cifra supere los 110 mil vehículos, sin considerar aquellos matriculados en otras jurisdicciones (ver figura 156).

**Figura 155. Volúmenes Totales**



Dentro del contexto del análisis vehicular y conforme a la Clasificación General de Vehículos del MTOP, se consideraron tanto los vehículos livianos como los pesados, representando el 96% y el 2%, respectivamente, del total de vehículos matriculados en el distrito de Barrancabermeja

**Tabla 57. Parque automotor matriculado en Barrancabermeja**

Tipo de vehículo	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Motocicleta	73,746	77,605	80,584	83,586	87,005	90,255
Automóvil	12,405	12,760	12,953	13,167	13,441	13,689
Camioneta	6,362	6,657	6,815	7,007	7,234	7,443
Camión	1,265	1,287	1,313	1,332	1,356	1,379
Campero	1,260	1,280	1,294	1,315	1,332	1,350
Microbús	487	492	493	499	502	506
Volqueta	374	377	379	384	387	390

Tipo de vehículo	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Bus	251	258	266	272	280	287
Buseta	204	206	208	210	212	214
Tractocamión	101	103	107	110	113	116
Otros	653	728	826	963	1050	1152
<b>TOTAL</b>	<b>97,108</b>	<b>101,753</b>	<b>105,238</b>	<b>108,845</b>	<b>112,910</b>	<b>116,780</b>

Nota: Modificado de Inspección Tránsito y Transporte Barrancabermeja, 2023

**4.3.4.8.1 Volumen o intensidad vehicular** El volumen de flujo vehicular se realizó para las 128 vías establecidas en la Actividad 2.2: Ubicación de puntos de conteo-. Este proceso se llevó a cabo en un periodo de 12 horas establecidas en dos intervalos de 7:00 am a 1:00 pm y de 3:00 pm a 9:00 pm en la jornada típica y atípica para cada una de las vías, recopilando datos mostrados en la tabla 54 y el Apéndice 9 Tráfico Promedio Diario –Análisis de flujo vehicular.

**Tabla 58. Volumen vehicular**

ID	Ubicación	Volumen Flujo vehicular				Flujo vehicular			
		JORNADA TÍPICO				JORNADA ATÍPICO			
		Motos	Automóviles	Buses	Vehículos pesados	Motos	Automóviles	Buses	Vehículos pesados
1	Calle 52 cra 15	5714	2469	237	19	4923	2182	207	38
2	Calle 51 cra 15	615	363	15	11	845	447	17	11
3	Calle 49 cra 14	3558	1383	13	32	3982	1720	15	19
4	Calle 48 cra 15	1646	552	15	6	1538	570	10	2
5	Cra 17 Calle 49	1213	385	16	7	1339	846	11	1
6	Calle 50 cra 17	4456	1940	65	4	4573	2190	50	6
7	Calle 50 cra 20	2920	1689	114	26	2542	1925	58	2
8	Calle 50 cra 21	4437	1048	55	4	4887	2764	58	4
9	Calle 49 cra 21	3017	1016	9	19	2459	791	1	13
10	Calle 48 cra 22	2815	1411	17	10	2737	1268	0	47
11	Cra 24 calle 47	1671	819	16	0	870	520	0	0
12	Cra 25 Calle 49	4010	1903	9	30	2973	1622	6	30
13	Calle 52 cra 21	2299	1312	82	12	4101	2875	91	20
14	Cra 24 Calle 53	3314	1882	13	38	3733	2297	17	39
15	Calle 52 cra 24	3586	1339	89	32	5358	1531	104	59
16	Calle 52 cra 28	8091	3070	221	110	9286	3974	156	83
17	Calle 50 cra 25	6311	1532	33	37	6788	4483	35	24
18	Calle 50 cra 28	2160	1900	183	142	2810	1858	183	15
19	Calle 47 cra 26	911	480	6	0	1029	522	6	0
20	Cra 28 Calle 47	10627	4790	137	57	9491	3645	131	47
21	Cra 28 Calle 44	6806	3141	85	51	5803	1424	91	78

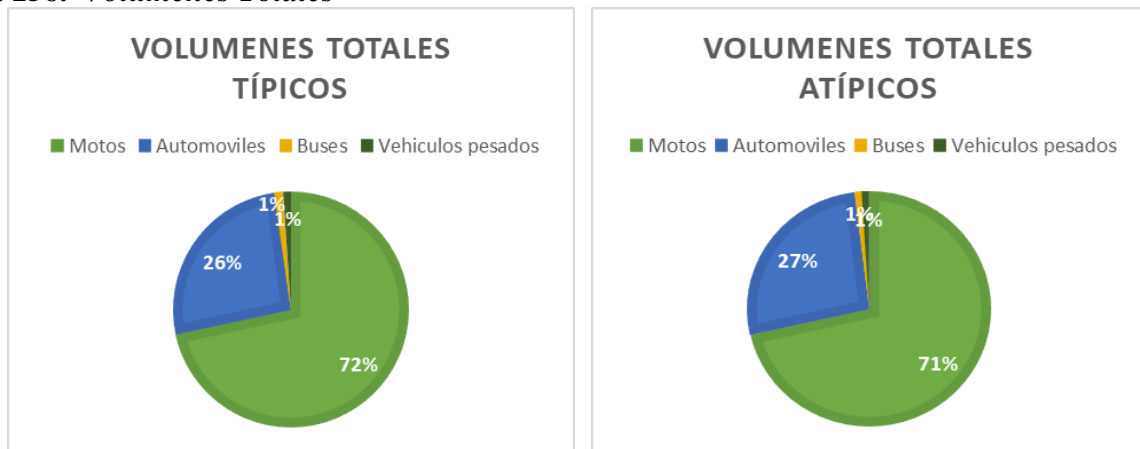
ID	Ubicación	Volumen Flujo vehicular				Flujo vehicular			
		JORNADA TÍPICO				JORNADA ATÍPICO			
		Motos	Automóviles	Buses	Vehículos pesados	Motos	Automóviles	Buses	Vehículos pesados
22	Cra 34 Calle 40	3228	970	27	7	3084	871	18	2
23	Calle 37 Cra 60	5323	2661	0	511	5148	2616	0	487
24	Calle 37 Transv. 54	2568	1383	0	254	2527	1355	0	250
25	Calle 37 Cra 50	5315	2570	57	20	5256	2075	130	19
26	Calle 37 Cra 46	5321	2687	80	23	5431	2092	144	25
27	Calle 37 Cra 37a	4766	2580	46	11	5866	2050	126	13
28	Cra 37 Calle 35	42	4	0	0	41	4	0	0
29	Calle 45 cra 28A	270	73	13	7	305	96	6	4
30	Calle 47 Cra 29	1868	799	8	3	1239	632	49	5
31	Calle 49 Cra 29	1247	604	63	12	733	330	9	3
32	Calle 52 Diag. 47	8091	3070	221	110	9286	3974	156	83
33	Av. 52 Cra 18	3028	1125	101	22	3309	1145	76	34
34	Calle 53 Cra 18	674	316	9	9	681	309	8	9
35	Calle 54 Cra18	1936	807	14	16	1680	674	8	15
36	Cra 17 Calle 56	1294	924	24	19	1249	778	25	21
37	Diag. 56 Cra 17	1313	883	45	14	1485	780	3	6
38	Cra 16 Calle 58	342	233	1	5	235	130	0	0
39	Calle 60a Cra 18	348	180	5	2	257	140	0	1
40	Cra 17 Calle 63	1038	735	8	15	1071	771	0	24
41	Cra 18 Calle 62	501	237	3	7	498	385	0	1
42	Cra 18 Calle 61	580	337	5	5	781	506	6	15
43	Cra 19 Calle 60	478	317	3	0	513	385	0	2
44	Cra 19 Transv.	780	650	10	8	570	485	6	2
45	Calle 55 Cra 20	629	387	11	26	595	360	10	23
46	Cra 20 Calle 55	994	497	42	27	870	520	30	25
47	Cra 24 Calle 58	263	175	4	6	924	623	0	12
48	Cra 21 Calle 59	930	629	21	3	946	605	14	6
49	Calle 57 Cra 27	2412	643	13	0	1000	359	7	0
50	Cra 28 Calle 55	4074	2239	64	3	2866	1492	55	13
51	Calle 60 Cra 28	987	528	18	11	935	505	15	10
52	Calle 60 Cra 29	1280	785	27	11	1434	733	18	18
53	Cra 28 Av. Circunvalar	1716	1057	19	13	1598	741	14	9
54	Av. Circunvalar Electrificadora	1658	691	32	6	1485	662	23	4
55	Cra 23 Estacion Policia	1262	570	27	5	1061	467	1	4
56	Calle 71 Cra 23	1295	876	64	123	1188	797	35	106
57	Calle 71 Cra 20	1458	998	25	333	1297	865	40	130
58	Calle 73 Cra 22	281	186	1	0	243	138	3	0
59	Cra 28 Calle 73	1421	589	10	47	1145	568	6	28
60	Calle 73 Cra 30	286	176	1	2	255	143	3	4
61	Cra 31 Calle 73	483	222	3	5	1316	872	46	12
62	Cra 31 Calle 71	1220	578	7	5	1036	454	5	5
63	Calle 71 Cra 30	664	234	1	1	674	262	2	7
64	Cra 32 Calle 71	392	178	3	2	505	243	5	9
65	Calle 52 Cra 34b	5715	1150	42	42	6051	1250	43	44
66	Calle 52a Cra 34c	5381	1262	34	34	6022	1665	32	51
67	Calle 52a 35	7062	1289	47	42	6981	1238	35	30
68	Cra 35a Calle 52a	1238	284	2	7	1238	284	2	7
69	Calle 52a Cra 36b	5696	1133	42	42	6029	1225	43	44

ID	Ubicación	Volumen Flujo vehicular				Flujo vehicular			
		JORNADA TÍPICO				JORNADA ATÍPICO			
		Motos	Automóviles	Buses	Vehículos pesados	Motos	Automóviles	Buses	Vehículos pesados
70	Calle 52a Cra 36e	3388	712	32	39	3463	687	23	35
71	Calle 55 Cra 36e	253	40	2	2	241	19	0	9
72	Calle 52a Cra 37	2289	220	24	14	2345	234	25	21
73	Calle 52a Diag.57	3070	244	17	12	2807	220	18	14
74	Calle 56 Diag. 59	214	50	6	0	191	45	2	0
75	Diag. 59 CRA 43	321	138	2	1	325	120	2	0
76	Diag. 59 Calle 65	826	227	12	4	752	254	7	2
77	Calle 53 Cra 34b	762	68	3	0	560	53	2	0
78	Cra 34 Calle 53	1615	143	5	2	1510	135	4	3
79	Cra 34b Calle 60	701	102	5	7	630	93	2	8
80	Calle 60 Calle (transv). 34c	2404	324	17	12	2347	316	10	17
81	Cra 35 Calle 70a	583	101	12	0	576	92	7	3
82	Calle 66e Av. Fertilizantes	3841	889	60	318	3797	895	68	263
83	Cra 60 Paloka	6424	691	41	318	6317	652	32	42
84	Diag. 65 Fertilizantes	3673	867	59	16	3853	895	68	263
85	Diag. 65 Transv. 47	576	87	12	0	576	92	7	5
86	Cra 61 Subestación Campin	4119	1182	79	33	3250	1081	94	29
87	Diag. 60 Calle 75	5105	975	49	90	5109	985	50	152
88	Diag. 60 Calle 73	5121	986	59	100	5069	928	56	143
89	Diag. 60 Calle 71b	117	9	0	1	152	19	0	1
90	Diag. 60 Calle 70	6427	1077	37	93	6229	1001	43	107
91	Calle 61 Cra 33	9144	2262	113	365	4415	947	120	113
92	Av. 36 Calle 61	7119	1068	49	33	6448	841	49	33
93	Av. 36 Calle 58	6720	935	41	28	6235	754	35	34
94	Av. 36 Calle 55a	7119	1068	59	33	6468	841	49	33
95	Diag. 49 Cra 32	1402	348	8	9	6235	754	35	12
96	Calle 52 Cra 31	7250	2835	183	50	7135	2572	156	25
97	Cra 1 Calle 52	197	83	2	0	185	76	3	1
98	Cra 2 Calle 49	663	393	34	5	634	393	25	6
99	Cra 2 Calle 52	198	85	4	1	174	76	3	1
100	Entrada ECOPETROL	1081	496	82	10	1218	473	100	14
101	Calle 52 Glorieta Refineria	1081	496	82	10	1218	473	100	14
102	Calle 52 Cra3	198	85	4	1	174	76	3	1
103	Calle 51 Cra 4	2058	1170	109	16	1590	930	96	13
104	Calle 51 Cra 6	1015	605	75	5	904	420	43	9
105	Calle 49 Cra 7	3952	1837	135	34	3113	1600	112	40
106	Calle 50 Cra 7	535	240	23	4	462	229	20	10
107	Calle 51 Cra7	975	462	0	21	1049	404	0	20
108	Calle 49 Cra 11	2573	917	0	43	2574	971	0	31
109	Calle 64 Cra 28	532	246	2	1	550	350	4	0
110	Calle 64 Cra 21	657	384	6	3	552	377	12	1
111	Calle 64 Cra 18	648	372	7	3	541	363	4	1
112	Calle 67 Cra 18	1457	654	28	7	1425	704	14	5
113	Calle 67 Cra 17	1498	677	28	7	1439	712	16	5
114	Calle 67 Cra 15	848	589	12	4	1054	688	8	3
115	Av. Circunvalar Villa Olimpica	1457	654	28	7	1425	704	14	5

ID	Ubicación	Volumen Flujo vehicular				Flujo vehicular			
		JORNADA TÍPICO				JORNADA ATÍPICO			
		Motos	Automóviles	Buses	Vehículos pesados	Motos	Automóviles	Buses	Vehículos pesados
116	Calle 60 Cra 15	144	71	1	0	129	70	1	1
117	Calle 59 Cra 10	154	75	0	6	251	87	0	2
118	Av. Circunvalar Calle 59	1024	617	12	9	978	544	9	13
119	Calle 59 Cra 15	151	69	1	0	132	66	0	0
120	Diag. 56 Cra 15	1340	596	61	7	1340	605	50	6
121	Diag. 56 Av. Circunvalar	815	529	13	3	762	525	11	4
122	Av. Circunvalar calle 53	-	-	-	-	-	-	-	-
123	Calle 52 Cra 11	2883	1547	139	59	3664	1797	168	6
124	Calle 50 Cra 12	4456	1940	65	4	4573	2190	50	6
125	Calle 50 Cra 11	4456	1940	65	4	4573	2190	50	6
126	Calle 49 Cra 12	2629	1015	0	37	2550	899	0	39
127	Calle 52 Cra 10	5714	2469	237	19	4923	2182	207	38
128	Calle 52 Cristo Petrolero	3118	1534	0	172	3438	1580	0	186

Para el distrito de Barrancabermeja sigue siendo evidente la predominancia de las motocicletas como elemento de mayor flujo sobre la malla vial, con un 72% del volumen total correspondiendo a 300 mil movimientos en una jornada de 12 horas en el distrito de Barrancabermeja. De igual manera, el comportamiento de flujo vehicular en jornada atípica no presenta un cambio significativo, representado numéricamente con 1%.

**Figura 156. Volúmenes Totales**



De acuerdo con la información levantada en las jornadas de medición, se determinó que las vías con el mayor volumen de tráfico son los corredores principales del distrito. Estos corredores se identifican y clasifican según el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) como arterias principales. Entre ellas, se encuentran:

**Tabla 59. Volumen total vías principales**

ID	Vía	Volumen total	
		Volumen típico	Volumen Atípico
20	Cra 28 Calle 57	15611	13314
91	Calle 61 Cra 33	11884	5595
16	Calle 52 cra 28	11492	13499
92	Av 36 Calle 61	8269	7371
83	Cra 60 Paloka	7474	7043

Asimismo, es importante señalar que, en el momento de llevar a cabo las mediciones, el punto de conteo 122, ubicado en la intersección de la Avenida Circunvalar con la Calle 53, se encontraba cerrado debido a trabajos de mejoras y adecuaciones en dicha área.

**4.3.4.8.2 Cálculo de factor de hora pico** En el cálculo del factor de hora pico, se consideró el escenario más crítico, el cual se caracteriza por el volumen máximo registrado, este particularmente asociado al flujo vehicular de la Carrera 28. Esto se realizó con propósito de obtener el factor necesario para calcular el flujo vehicular por hora de manera precisa. Se presenta el cálculo a continuación realizado en términos de practicidad con el volumen de motocicletas que representa el vehículo de mayor representatividad en el distrito:

**Figura 157. Ecuaciones**

$$FHP = \frac{VHMD}{Q_{\max 15} * N}$$

$$FHP = \frac{10627}{(1235)_{\max 15} * 12} \approx 0.71$$

El valor de 0.71 de factor de hora pico representa un valor acorde a las condiciones urbanas y suburbanas del distrito de Barrancabermeja. Finalmente teniendo en cuenta el FHP se procede a calcular el Promedio de flujo vehicular por hora.

**4.3.4.8.3 Promedio vehículos por hora** Teniendo en cuenta el factor de hora pico y los volúmenes vehiculares levantados en campo se llevó a cabo el cálculo del promedio de vehículos por hora para cada una de las vías caracterizadas, lo que permitió obtener el insumo principal para el modelamiento de ruido asociado a fuentes móviles. Ver tabla 58.

**Tabla 60. Promedio vehículos por hora**

ID	Ubicación	Promedio Vehículos por hora				ID	Ubicación	Promedio Vehículos por hora			
		Veh/h	Veh/h	Veh/h	Veh/h			Veh/h	Veh/h	Veh/h	Veh/h
1	Calle 52 cra 15	1352	584	56	4	65	Calle 52 Cra 34b	1353	272	10	10
2	Calle 51 cra 15	146	86	4	3	66	Calle 52a Cra 34c	1274	299	8	8
3	Calle 49 cra 14	842	327	3	8	67	Calle 52a 35	1671	305	11	10
4	Calle 48 cra 15	390	131	4	1	68	Cra 35a Calle 52 <sup>a</sup>	293	67	0	2
5	Cra 17 Calle 49	287	91	4	2	69	Calle 52a Cra 36b	1348	268	10	10
6	Calle 50 cra 17	1055	459	15	1	70	Calle 52a Cra 36e	802	169	8	9
7	Calle 50 cra 20	691	400	27	6	71	Calle 55 Cra 36e	60	9	0	0
8	Calle 50 cra 21	1050	248	13	1	72	Calle 52a Cra 37	542	52	6	3
9	Calle 49 cra 21	714	240	2	4	73	Calle 52a Diag.57	727	58	4	3

ID	Ubicación	Promedio Vehículos por hora				ID	Ubicación	Promedio Vehículos por hora			
		Veh/h	Veh/h	Veh/h	Veh/h			Veh/h	Veh/h	Veh/h	Veh/h
10	Calle 48 cra 22	666	334	4	2	74	Calle 56 Diag. 59	51	12	1	0
11	Cra 24 calle 47	395	194	4	0	75	Diag. 59 CRA 43	76	33	0	0
12	Cra 25 Calle 49	949	450	2	7	76	Diag. 59 Calle 65	195	54	3	1
13	Calle 52 cra 21	544	311	19	3	77	Calle 53 Cra 34b	180	16	1	0
14	Cra 24 Calle 53	784	445	3	9	78	Cra 34 Calle 53	382	34	1	0
15	Calle 52 cra 24	849	317	21	8	79	Cra 34b Calle 60	166	24	1	2
16	Calle 52 cra 28	1915	727	52	26	80	Calle 60 Calle (transv). 34c	569	77	4	3
17	Calle 50 cra 25	1494	363	8	9	81	Cra 35 Calle 70 <sup>a</sup>	138	24	3	0
18	Calle 50 cra 28	511	450	43	34	82	Calle 66e Av. Fertilizantes	909	210	14	75
19	Calle 47 cra 26	216	114	1	0	83	Cra 60 Paloka	1520	164	10	75
20	Cra 28 Calle 47	2515	1134	32	13	84	Diag. 65 Fertilizantes	869	205	14	4
21	Cra 28 Calle 44	1611	743	20	12	85	Diag. 65 Transv. 47	136	21	3	0
22	Cra 34 Calle 40	764	230	6	2	86	Cra 61 Subestación Campin	975	280	19	8
23	Calle 37 Cra 60	1260	630	0	60	87	Diag. 60 Calle 75	1208	231	12	21
24	Calle 37 Transv. 54	608	327	0	60	88	Diag. 60 Calle 73	1212	233	14	24
25	Calle 37 Cra 50	1258	608	13	5	89	Diag. 60 Calle 71b	28	2	0	0
26	Calle 37 Cra 46	1259	636	19	5	90	Diag. 60 Calle 70	1521	255	9	22
27	Calle 37 Cra 37a	1128	611	11	3	91	Calle 61 Cra 33	2164	535	27	86
28	Cra 37 Calle 35	10	1	0	0	92	Av. 36 Calle 61	1685	253	12	8
29	Calle 45 cra 28A	64	17	3	2	93	Av. 36 Calle 58	1590	221	10	7
30	Calle 47 Cra 29	442	189	2	1	94	Av. 36 Calle 55 <sup>a</sup>	1685	253	14	8
31	Calle 49 Cra 29	295	143	15	3	95	Diag. 49 Cra 32	332	82	2	2
32	Calle 52 Diag. 47	1915	727	52	26	96	Calle 52 Cra 31	1716	671	43	12
33	Av. 52 Cra 18	717	266	24	5	97	Cra 1 Calle 52	47	20	0	0
34	Calle 53 Cra 18	160	75	2	2	98	Cra 2 Calle 49	157	93	8	1
35	Calle 54 Cra18	458	191	3	4	99	Cra 2 Calle 52	47	20	1	0

ID	Ubicación	Promedio Vehículos por hora				ID	Ubicación	Promedio Vehículos por hora			
		Veh/h	Veh/h	Veh/h	Veh/h			Veh/h	Veh/h	Veh/h	Veh/h
36	Cra 17 Calle 56	306	219	6	4	100	Entrada ECOPEPETROL	256	117	19	2
37	Diag. 56 Cra 17	311	209	11	3	101	Calle 52 Glorieta Refinería	256	117	19	2
38	Cra 16 Calle 58	81	55	0	1	102	Calle 52 Cra3	47	20	1	0
39	Calle 60a Cra 18	82	43	1	0	103	Calle 51 Cra 4	487	277	26	4
40	Cra 17 Calle 63	246	174	2	4	104	Calle 51 Cra 6	240	143	18	1
41	Cra 18 Calle 62	119	56	1	2	105	Calle 49 Cra 7	935	435	32	8
42	Cra 18 Calle 61	137	80	1	1	106	Calle 50 Cra 7	127	57	5	1
43	Cra 19 Calle 60	113	75	1	0	107	16	231	109	0	5
44	Cra 19 Transv.	185	154	2	2	108	Calle 49 Cra 11	609	217	0	10
45	Calle 55 Cra 20	149	92	3	6	109	Calle 64 Cra 28	126	58	0	0
46	Cra 20 Calle 55	235	118	10	6	110	Calle 64 Cra 21	155	91	1	1
47	Cra 24 Calle 58	62	41	1	1	111	Calle 64 Cra 18	153	88	2	1
48	Cra 21 Calle 59	220	149	5	1	112	Calle 67 Cra 18	345	155	7	2
49	Calle 57 Cra 27	571	152	3	0	113	Calle 67 Cra 17	355	160	7	2
50	Cra 28 Calle 55	964	530	15	1	114	Calle 67 Cra 15	201	139	3	1
51	Calle 60 Cra 28	234	125	4	3	115	Av. Circunvalar Villa Olimpica	345	155	7	2
52	Calle 60 Cra 29	303	186	6	3	116	Calle 60 Cra 15	34	17	0	0
53	Cra 28 Av. Circunvalar	406	250	4	3	117	Calle 59 Cra 10	36	18	0	1
54	Av. Circunvalar Electrificadora	392	164	8	1	118	Av. Circunvalar Calle 59	242	146	3	2
55	Cra 23 Estacion Policia	299	135	6	1	119	Calle 59 Cra 15	36	16	0	0
56	Calle 71 Cra 23	306	207	15	29	120	Diag. 56 Cra 15	317	141	14	2
57	Calle 71 Cra 20	345	236	6	79	121	Diag. 56 Av. Circunvalar	193	125	3	1
58	Calle 73 Cra 22	67	44	0	0	122	Av. Circunvalar calle 53	-	-	-	-
59	Cra 28 Calle 73	336	139	2	11	123	Calle 52 Cra 11	682	366	33	14
60	Calle 73 Cra 30	68	42	0	0	124	Calle 50 Cra	1055	459	15	1

ID	Ubicación	Promedio Vehículos por hora				ID	Ubicación	Promedio Vehículos por hora				
		Veh/h	Veh/h	Veh/h	Veh/h			Veh/h	Veh/h	Veh/h	Veh/h	
							12					
61	Cra 31 Calle 73	114	53	1	1	125	Calle 50 Cra 11	1055	459	15	1	
62	Cra 31 Calle 71	289	137	2	1	126	Calle 49 Cra 12	622	240	0	9	
63	Calle 71 Cra 30	157	55	0	0	127	Calle 52 Cra 10	1352	584	56	4	
64	Cra 32 Calle 71	93	42	1	0	128	Calle 52 Cristo Petrolero	738	363	0	41	

#### 4.4 Resultados Fase 4. Modelar mapas de ruido (isoruido) en el perímetro urbano de la ciudad mediante un software especializado

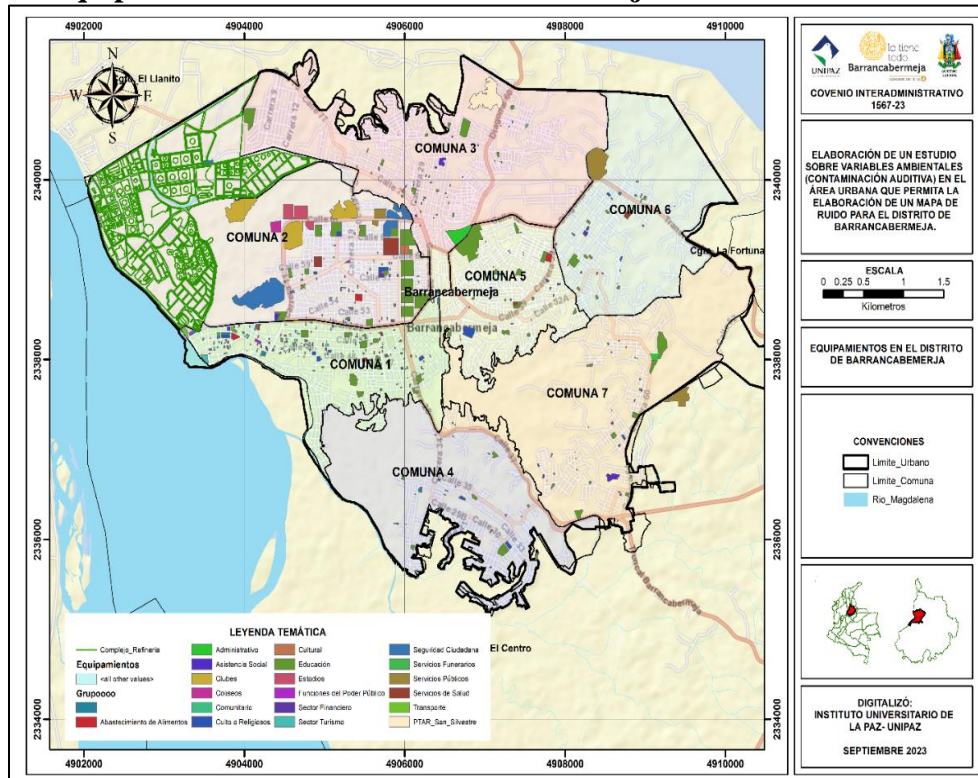
En el presente numeral, se muestran los resultados obtenidos del proceso de modelamiento las fuentes de emisiones fijas y móviles principales identificadas en la zona urbana del Distrito de Barrancabermeja. El modelo de propagación se ha concebido con la finalidad de identificar y delimitar áreas críticas, proporcionando así información crucial para que el Distrito pueda comprender y abordar de manera efectiva la problemática de la presión sonora en la actualidad. Este enfoque estratégico no solo contribuye a la identificación de las zonas más afectadas, sino que también sienta las bases y dispone al Distrito de herramientas que le permitan establecer medidas específicas de mitigación y control, enfocadas en las áreas donde la incidencia de ruido es más significativa.

##### 4.4.1 Modelo de ruido fuentes fijas

Para el modelamiento de fuentes fijas se hizo uso de la cartografía oficial del Distrito, en particular, el Plan de Ordenamiento Territorial (POT). A través de este recurso, se logró ubicar equipamientos y áreas de relevancia, tales como las zonas industriales, comerciales e

institucionales, que conforman las principales fuentes fijas de generación de presión sonora (ver figura 159).

**Figura 158. Equipamientos Distrito de Barrancabermeja**



*Nota:* Instituto Universitario de la Paz adaptado del POT, 2023.

Con el objetivo de obtener información actualizada y la identificación de las principales fuentes de emisión de ruido, tales como los establecimientos comerciales y los locales nocturnos, se llevó a cabo un trabajo de campo. En este proceso, se movilizó un equipo de profesionales a distintas comunas del distrito con el fin de verificar y georreferenciar los lugares que en la actualidad se consideran significativos.

En el proceso de georreferenciación, se logró ubicar un total de 148 puntos correspondientes a fuentes fijas, los cuales se detallan en la figura 160 y tabla 57.

Figura 159. Identificación fuentes fijas

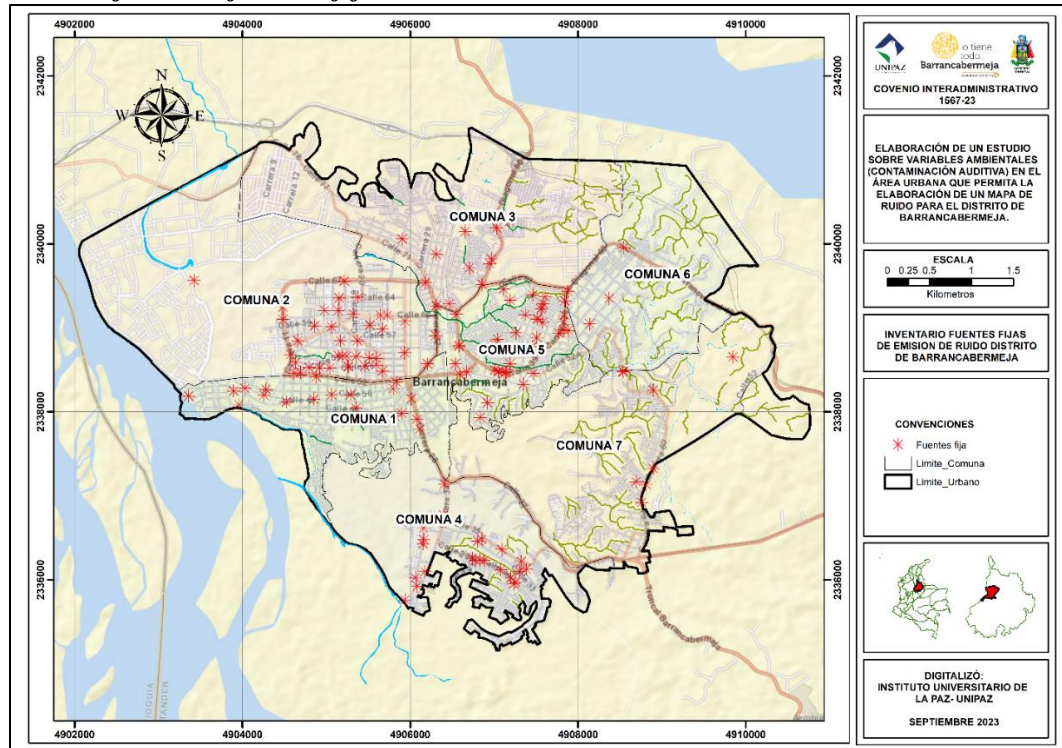


Tabla 61. Identificación de fuentes fijas

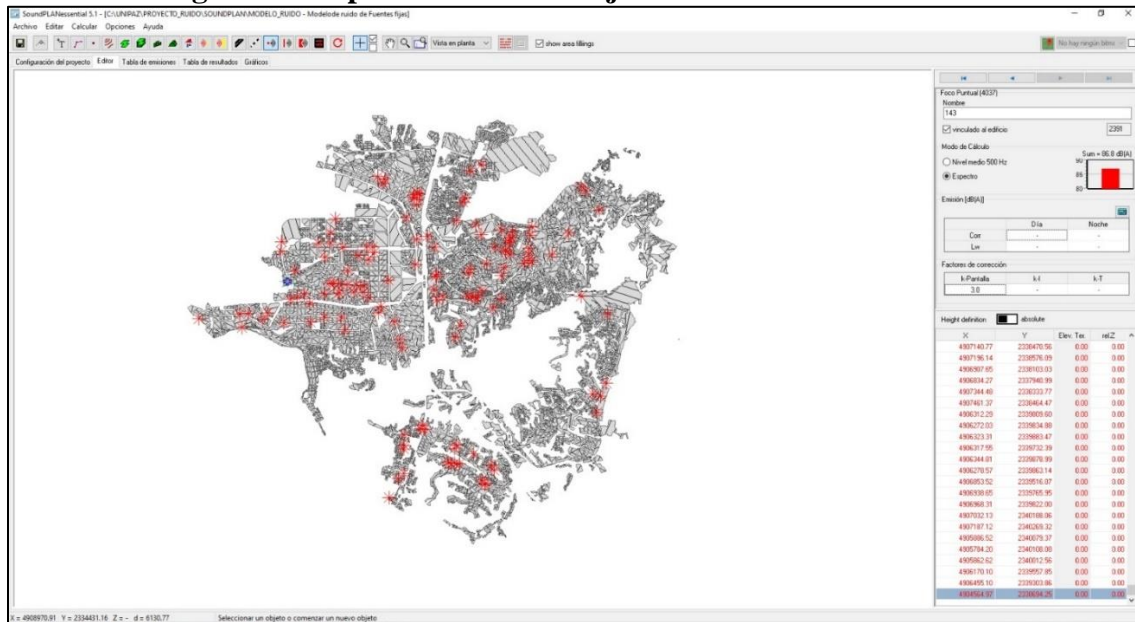
ID	X	y	Tipo	ID	x	y	Tipo
1	4905935	2338703	Ferretería	76	4904616	2338461	Disco bar bbt otra
2	4906311	2339264	Almacén de cadena	77	4904919	2338523	Tienda el coyote
3	4906205	2338571	Almacén	78	4904691	2338472	Bar la oficina
4	4906540	2338571	Chatarrería.	79	4905667	2338486	Bar centenario
5	4906466	2339290	Punto de paso nivel	80	4904978	2339210	Bar son dos
6	4906706	2339713	Almacén	81	4905142	2339208	Bar verdana
7	4903424	2339565	Laboratorio	82	4904859	2339025	Tienda las colinas
8	4906552	2339162	Jardín infantil	83	4905064	2339012	Markert la colina
9	4906950	2339764	Cancha	84	4905509	2338644	(autoservicio la quita)
10	4906968	2339819	Industria	85	4905266	2338539	La gran esquina de la 19
11	4906657	2340150	Polideportiva	86	4905727	2339149	Bar-restaurante donde la moza mia
12	4907185	2340269	Droguería	87	4905461	2338546	Markert beer
13	4908536	2338483	Bar	88	4905322	2339166	Licorera bar la farra
14	4908540	2338475	Mercado Campesino	89	4905143	2338670	Tienda la esmeralda
15	4906115	2337794	Restaurante	91	4905215	2339558	Bar -restaurante barbacoas express

ID	X	y	Tipo	ID	x	y	Tipo
16	4906079	2337912	Taller	92	4905380	2339366	Tienda la sombra
17	4906013	2338155	Taller	93	4905519	2339035	Tienda la 20
18	4905900	2337983	Restaurante	94	4904483	2339248	Tienda villa olímpica
19	4905815	2337954	Bar	95	4904660	2338848	Tienda la sirena
20	4905833	2338356	Taller	96	4905196	2338666	Tienda fuente de soda
21	4905798	2338278	Bar	98	4904483	2339100	Bar -restaurante zona t
22	4905353	2338047	Bar	99	4905154	2339355	Restaurante el patio
23	4905288	2338204	Bar	100	4905670	2338983	Tienda napoles
24	4905062	2338205	Restaurante	101	4905372	2338847	Naranjadas elkin parra
25	4904850	2338153	Restaurante	102	4904633	2338587	La esquina de momil
26	4904879	2338418	Bar	103	4905937	2339081	Tienda (galán)
							Licorera bar don
27	4904522	2338117	Taller	104	4905645	2339150	pedro
28	4904282	2338268	Bar	106	4905243	2338665	Fruver Torcoroma
							Punto mayorista aceite
29	4904255	2338198	Bar	107	4905356	2338660	ideal
							Canchas de tejo el
30	4904030	2338280	Bar	108	4904572	2338683	guayabo
31	4903957	2338085	Bar	109	4905259	2338542	Bar
32	4903895	2338250	Bar	110	4905595	2338558	Tienda
33	4903356	2338189	Restaurante	111	4905597	2338638	Tienda
			Tienda los				
34	4906835	2337933	arbolitos	112	4906859	2339516	Taller
			Tienda				
35	4906920	2338109	Miraflores	113	4907032	2340190	Taller
			Bar- Pola o se				
36	4906593	2338443	marea	114	4906312	2339876	Bar
37	4906672	2338477	Almacén	115	4905904	2340059	Bar
			La huerta				
38	4907056	2338483	Expres	116	4906182	2339538	Bar
			Bar-Market la				
39	4907047	2338483	52	117	4906304	2338909	Gimnasio
40	4907009	2338498	Bar	118	4908761	2336922	Bar
41	4907117	2338466	Bar	119	4908899	2338261	Bar
			Bar- La				
42	4907138	2338466	Recocha	120	4908789	2339662	Bar
			Bar- El				
43	4907147	2338473	Diomedazo	121	4908372	2339352	Bar
			Bar- Market				
44	4907189	2338574	Sandunga	122	4908142	2339046	Bar
			Bar-				
45	4907349	2338329	Restaurante	123	4908549	2339956	Bar
			Tienda				
46	4907469	2338462	Sangileña	124	4907879	2339433	Bar
			Tienda Tercer				
48	4907453	2338777	Tiempo	125	4906398	2336773	Bar
			Tienda el				
49	4909850	2338653	Tapazo	126	4906155	2336429	Cancha
50	4907007	2338800	Tienda la 56	127	4906173	2336098	Cancha El Bosque
			Bar-				
51	4906580	2338778	Restaurante	128	4906162	2336479	Cancha Micro
52	4906585	2338791	Billar	129	4906806	2336459	Cancha Pinos

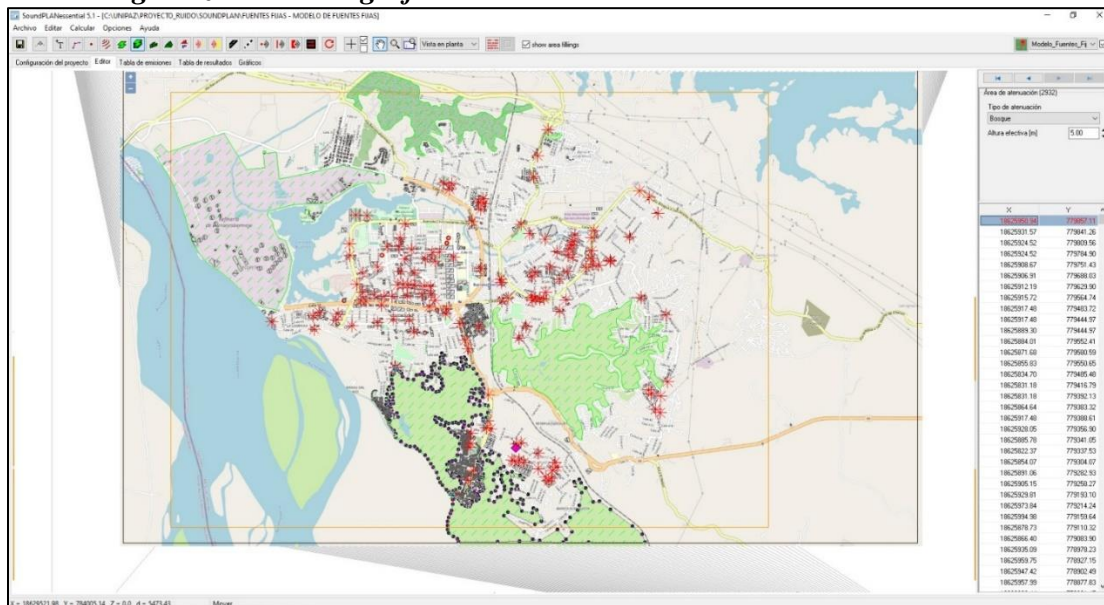
ID	X	y	Tipo	ID	x	y	Tipo
53	4907261	2338941	Tienda	130	4907383	2336130	Cancha Plantada Cerro
54	4907041	2338863	Tienda Bellavista	131	4906854	2336484	Colegio Bienestar
55	4907509	2338885	Tienda El Imperio	132	4907234	2335950	Colegio Castillo
56	4907774	2338937	Kasetta Versalles	133	4906082	2335923	Colegio La Cordoba
57	4907885	2338968	Cancha	134	4906882	2336233	Estanco-bar
58	4907832	2338976	Mercado Campesino	135	4906420	2336695	Fruver
59	4907829	2339072	Estadero El Trigal	136	4907200	2336026	Fruver- Supermercado
60	4907840	2339150	Plaza Satélite	137	4907078	2336119	Hospitalito
61	4907844	2339323	Tienda	138	4907256	2335970	Iglesia Cerro
62	4907579	2339065	Tienda la Maquinita	139	4906158	2336617	Marca de posición 1
63	4907561	2339223	Tienda Club Max	140	4906777	2336233	Parque Tapias
64	4907609	2339371	Kiosko El Primo	141	4907325	2336220	Taller Motos
65	4907461	2339394	Tienda Edj Market	142	4906383	2336701	Tienda
66	4907113	2339460	Gastrofood	143	4906062	2336025	Tienda
67	4907372	2339157	Tienda La Mona	144	4906409	2337142	Tienda Ara
68	4907575	2339246	Esquina Los Niches	145	4905939	2335762	Tienda Limonar
69	4907585	2339289	Tienda la Esperanza	146	4907091	2336363	Tienda Pinos
70	4907514	2339102	Panadería	147	4907303	2336101	Tienda Planeada
71	4907518	2339114	Tienda	148	4906831	2336237	Tienda Tapias
72	4907191	2339329	Bar- Tiempo Extra	149	4906741	2336256	Tienda-comidas
BAR TAMOS							
73	4905041	2338523	SECOS	150	4908813	2337136	Bar
74	4905167	2338845	BAR RIO	151	4908692	2337168	Bar
75	4904795	2338527	Almacén	152	4908896	2337328	Bar

Una vez identificadas las fuentes de emisiones se ingresó la geolocalización de estas y se configuro de acuerdo con el espectro correspondientes.

**Figura 160. Configuración espectro de fuentes fijas**



**Figura 161. Digitalización cartografía**

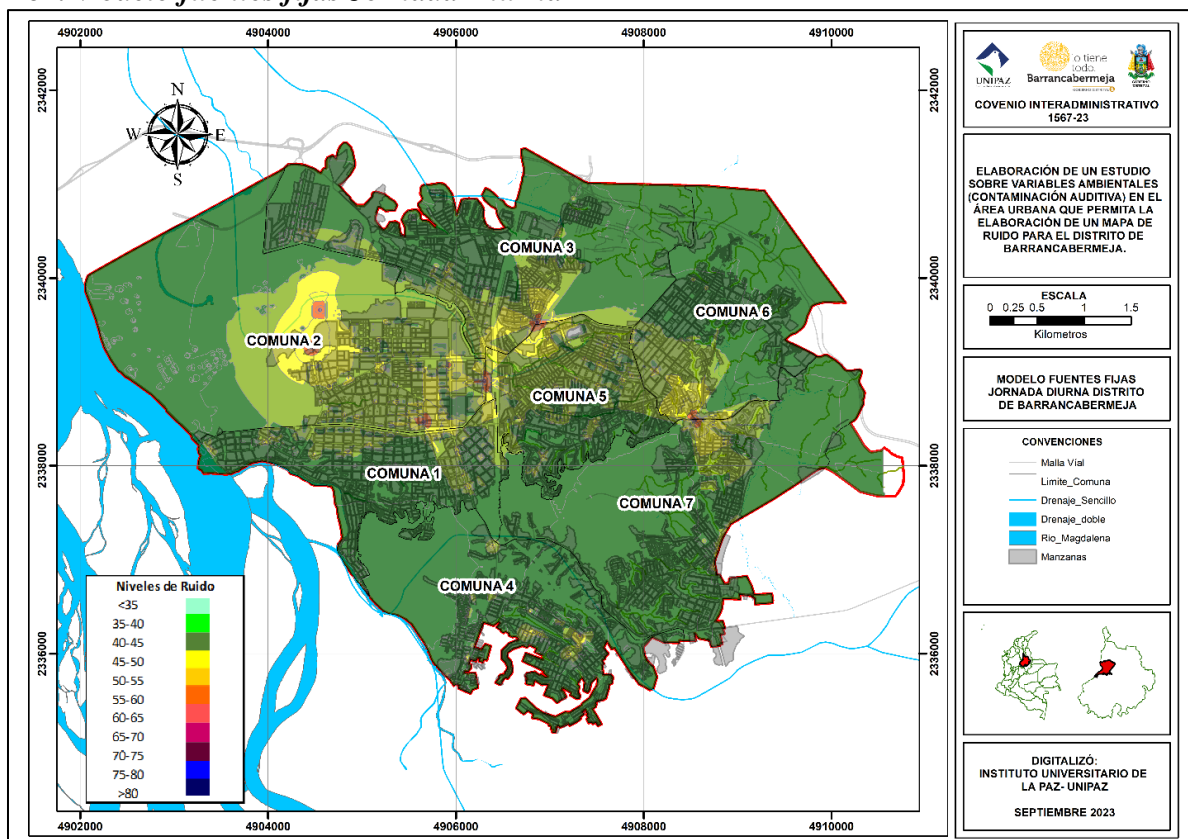


Como resultado del modelamiento se obtiene el mapa de ruido de fuentes de emisiones fijas correspondientes al horario diurno y nocturno como se identifica en la figura 163 y 167.

#### 4.4.1 Mapa Fuentes Fijas Jornada Diurna

En el modelo de fuentes fijas para la jornada diurna, se logra evidenciar la incidencia de ruido ambiental proveniente de actividades comerciales principalmente, así mismo de algunos bares como son los markets o tiendas y estancos cuya operación es durante todo el día. De acuerdo con los resultados obtenidos en la modelación, se presenta 6 áreas críticas, donde existen múltiples fuentes de emisiones cercanas, lo cual incide que se combine o se expanda el ruido generado por las mismas (ve figura 163).

**Figura 162. Modelo fuentes fijas Jornada Diurna**



La primera área crítica se encuentra en la comuna 1, especialmente en el sector comercial. Esta área se genera debido a la incidencia del ruido generado por el funcionamiento

de almacenes y locales comerciales en la zona. La actividad comercial constante contribuye significativamente a la contaminación acústica en este lugar.

La segunda zona de interés está ubicada en el área de la villa olímpica, siendo principalmente afectada por las actividades recreativas y deportivas en la región. Es importante señalar que, aunque estas actividades no son permanentes, se ha simulado el peor escenario posible para evaluar la situación al momento de generarse estas actividades.

La tercera área crítica se localiza en la plaza de mercado de Torcoroma. Las actividades comerciales intensas y la alta concentración de habitantes en esta zona contribuyen significativamente al aumento de los niveles de ruido. La presencia constante de personas y actividades comerciales genera un aumento significativo de ruido ambiental.

La cuarta área crítica se encuentra en la carrera 36, donde la presencia de diversos locales comerciales y áreas institucionales convierte la zona en un lugar altamente transitado por los habitantes. Las dinámicas generadas por estas actividades aumentan la presión sonora en este sector.

Las quinta y sexta áreas críticas están localizadas en la calle 52 y el área de pozo 7, respectivamente. Estas zonas presentan dinámicas importantes tanto a nivel comercial como por la presencia de establecimientos para el consumo de bebidas alcohólicas. Estas actividades contribuyen a la generación de niveles significativos de ruido, afectando la calidad de vida de los residentes en estas áreas.

#### ***4.4.2 Mapa Fuentes Fijas Jornada Nocturna***

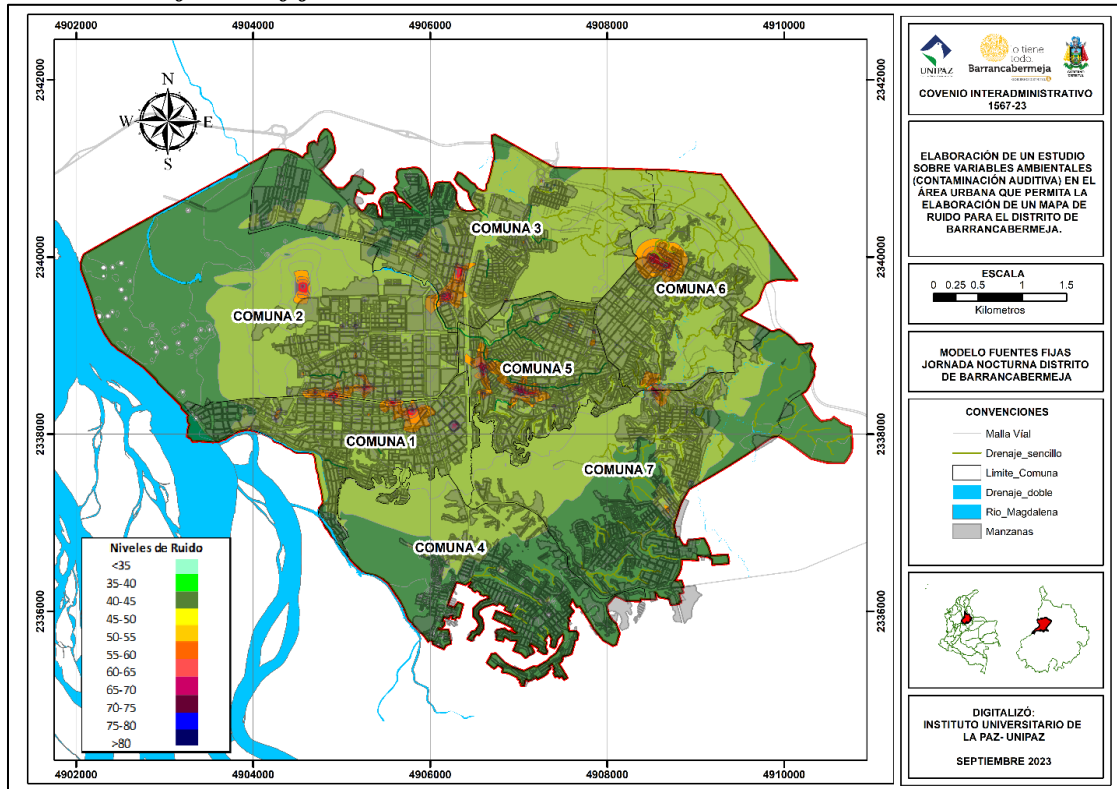
Durante la jornada nocturna, se observa una variación sustancial en las fuentes de emisión y en los niveles de presión sonora en comparación con la jornada diurna. Aunque

algunas zonas críticas persisten, como la calle 52 y el área de pozo 7, es evidente que la naturaleza de las actividades generadoras de ruido ha cambiado.

En particular, la calle 52 y el área de pozo 7, que eran focos de actividades comerciales durante el día, ahora experimentan un cambio hacia actividades nocturnas. Este cambio en las fuentes de emisión probablemente esté relacionado con establecimientos de entretenimiento nocturno o lugares de consumo de bebidas alcohólicas, lo que puede resultar en patrones de ruido distintivos durante la noche.

Por otro lado, es notable que las áreas comerciales, como el sector comercial y Torcoroma, experimentan una disminución significativa en la incidencia de ruido durante la jornada nocturna. Esto se atribuye a la finalización de las actividades comerciales en estas zonas durante la noche. Este cambio en las dinámicas destaca la importancia de considerar las variaciones temporales al abordar la contaminación acústica, ya que las medidas de mitigación podrían necesitar adaptarse a las características específicas de cada período.

Por otra parte, para la jornada nocturna se identifica nuevas áreas de emisión y se asocian principalmente al desarrollo de áreas de esparcimiento social y áreas donde se localizan los establecimientos nocturnos (ver figura 164)

**Figura 163. Modelo fuentes fijas Jornada Nocturna**

Durante la jornada nocturna, se han identificado cinco nuevas áreas críticas de emisión de ruido en el Distrito. Estas áreas comprenden la vía principal del Distrito, también conocida como la Avenida, el parque de la vida, el barrio Palmira, el Barrio El Boston y toda la principal de pozo 7 hasta llegar a la bomba de gasolina de El Campin. Durante los recorridos de campo y los monitoreos de ruido realizados, se observó una diversidad de establecimientos nocturnos en estas zonas, los cuales están ubicados en proximidad unos de otros.

La proximidad de estos establecimientos nocturnos incide significativamente en el aumento de la presión sonora en cada una de estas áreas. La ejecución simultánea de actividades nocturnas genera una combinación de ondas sonoras, lo que resulta en que las isófonas resultantes abarquen un área más extensa de lo que podría generar una sola fuente de ruido. Este

fenómeno puede contribuir a la creación de áreas con niveles de ruido superiores a los esperados, debido a la sinergia de las fuentes sonoras cercanas.

Este hallazgo destaca la necesidad de considerar no solo las fuentes individuales de ruido, sino también la interacción entre ellas, especialmente en zonas donde se concentran varios establecimientos nocturnos.

#### 4.4.3 Receptores

Los resultados del modelado de fuentes fijas distribuidas a lo largo de todo el distrito han permitido identificar los receptores en los cuales los niveles de ruido fueron superiores. Estos hallazgos coinciden con la información recopilada durante los monitoreos de ruido.

**Tabla 62. Resultados receptores Día**

N°	Límite		Nivel
	Día	Noche	Día
	dB(A)		dB(A)
Rc23	70	55	73.8
Rc23	70	55	72.5
Rc23	70	55	71.1
Rc34	65	50	68.8
Rc34	65	50	68.1
Rc34	65	50	67.3

En el análisis de los resultados diurnos, se observa que los puntos Rc23 y Rc34, ubicados en la intersección de Pozo Siete y una zona del Parnaso, presentan valores de ruido que exceden los límites permitidos. Esta situación se vincula con las dinámicas particulares de estas áreas, donde en el caso de Rc23, la emisión de ruido proviene tanto de fuentes fijas como de fuentes móviles.

**Tabla 63.- Resultados receptores noche**

N°	Límite		Nivel Noche
	Límite Dia	Límite Noche	
dB(A)			
Rc23	75	55	73.8
Rc23	75	55	72.5
Rc26	65	50	72
Rc23	75	55	71.1
Rc26	65	50	69.7
Rc22	75	55	69.1
Rc22	75	55	69
Rc22	75	55	68.8
Rc26	65	50	67.6
Rc51	75	55	63.6
Rc51	75	55	63.6
Rc51	75	55	61.8
Rc17	75	55	61.1
Rc17	75	55	60
Rc45	75	55	59.9
Rc47	65	50	59.5
Rc45	75	55	59.2
Rc17	75	55	58.6
Rc47	65	50	58.3
Rc45	75	55	57.6
Rc47	65	50	57.1

Durante el horario nocturno, sobresalen ciertos puntos de monitoreo, como el Rc23 vinculado a la intersección de Pozo Siete, el Rc41 en el área del Boston, y el Rc51 en la zona de La Libertad. En estos lugares, la combinación de fuentes fijas y móviles contribuye a que los niveles de presión sonora superen los límites establecidos. Además, se identifican los puntos Rc17 y Rc45, correspondientes al sector comercial y La Floresta, respectivamente. Este último se caracteriza por una marcada actividad nocturna, con la presencia de numerosos locales, lo cual resulta en niveles de ruido que exceden las normativas establecidas.

#### ***4.4.2 Modelo ruido fuentes móviles***

En el proceso de elaboración del modelo de ruido originado por fuentes móviles, se utiliza como insumo principal el dato del tráfico promedio diario para todas las vías aforadas. Este valor es esencial para que el software de modelado pueda identificar la cantidad promedio de tráfico que transita por estas vías durante el período de una hora. Este enfoque permite simular de manera efectiva la propagación del ruido generado por los vehículos en movimiento.

La relación directa entre el flujo de tráfico y la generación de ruido es un componente clave para comprender y prever los niveles de contaminación acústica en entornos urbanos. El uso de datos específicos sobre el tráfico promedio diario proporciona una base sólida para el modelado, ya que permite al software considerar las variaciones temporales y calcular de manera precisa la intensidad del ruido.

El software utiliza estos datos para simular la propagación del ruido, teniendo en cuenta factores como la velocidad de los vehículos, la geometría de la vía y la presencia de obstáculos que puedan influir en la dispersión del sonido.

Como resultado del modelamiento se obtiene el mapa de ruido de fuentes de emisiones móviles correspondientes al horario diurno y nocturno como se identifica en la figura 165 y 166

***4.4.2.1 Mapa fuentes móviles jornada diurna y nocturna.*** Según los resultados obtenidos en el proceso de modelamiento, se observa que las vías con mayor incidencia de ruido ambiental durante el día mantienen su relevancia durante la noche en el Distrito. Estas vías, que son ampliamente utilizadas por los habitantes, reflejan dinámicas consistentes a lo largo de las

dos jornadas. No obstante, se destaca una disminución en los niveles de decibeles generados durante la noche en comparación con el día.

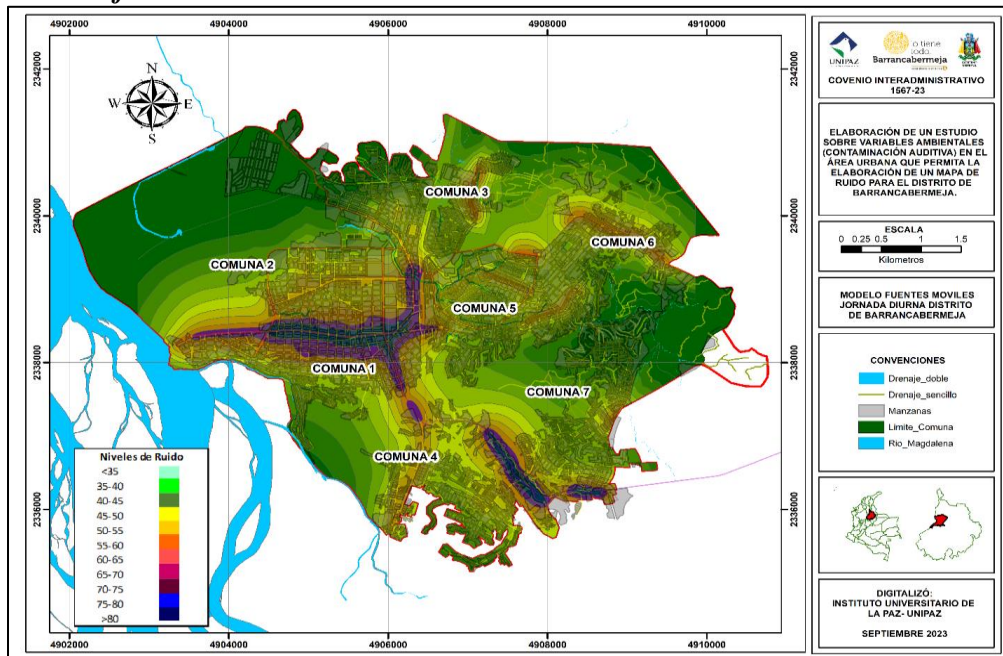
Las vías identificadas como las principales generadoras de presión sonora son:

**Tabla 64. Principales vías generadora de presión sonora**

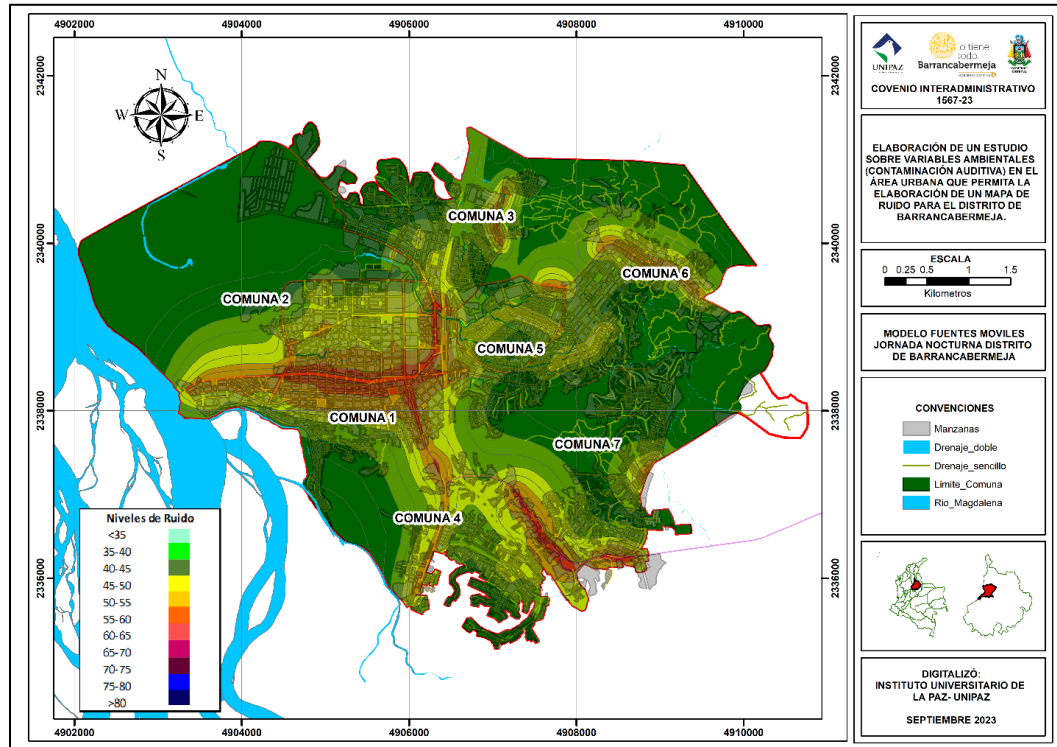
Vía	Barrio
Calle 52 cra 28	Colombia
Cra 28 Calle 47	Palmira
Cra 28 Calle 44	Recreo
Calle 52 Diag. 47	Ciudad Bolívar
Calle 52a 35	Campo Alegre
Calle 61 Cra 33	Floresta
Av. 36 Calle 61	Floresta
Av. 36 Calle 55 <sup>a</sup>	Ciudad Bolívar
Calle 52 Cra 31	Palmira
Diagonal 65, esquina Fertilizantes	Boston
Carrera 60 (Paloka)	El Campin
Calle 37 con carrera 50	Los Almendros (Intercambiador)

A continuación, se identifica la incidencia de ruido generada por las vías aforadas en el Distrito, siendo las vías anteriormente mencionadas las delimitantes de las áreas críticas en la propagación de ruido provenientes de fuentes móviles:

Para el modelo de las fuentes móviles en la jornada diurna alcanza niveles de presión sonora de 70-75 dB en las vías principales categorizadas como arterias, siendo estas las de mayor tránsito vehicular durante todo el día.

**Figura 164. Modelo fuentes móviles Jornada Diurna**

Esta lista resalta las áreas críticas que demandan especial atención en términos de gestión y mitigación del ruido en el Distrito. Es interesante observar que, a pesar de la continuidad en la actividad durante la noche, se experimenta una reducción en los niveles de presión sonora, arrojando valores máximos entre 60-65 dB. Este fenómeno puede atribuirse a factores como la disminución del tráfico vehicular, la menor actividad comercial y otras dinámicas propias de la noche.

**Figura 165. Modelo fuentes móviles Jornada Nocturna**

Para abordar eficazmente la problemática del ruido en estas vías identificadas, podría ser beneficioso implementar estrategias específicas de gestión del tráfico, control de actividades comerciales y diseño de espacios urbanos que minimicen la propagación del ruido. Además, la continuidad de la vigilancia y el monitoreo de estos puntos críticos son esenciales para evaluar la efectividad de las medidas tomadas y realizar ajustes según sea necesario.

#### 4.5 Resultados seguimiento y ejecución del proyecto

De acuerdo con las actividades planteadas en la matriz de marco lógico, a continuación, se relaciona los resultados obtenidos en el seguimiento y ejecución del proyecto:

**Tabla 65 Resultados seguimiento y ejecución del proyecto**

Actividad	Indicador	Resultado
<b>1. Actualización de la caracterización social de línea base del proyecto</b>	Número de entrevistas realizadas con líderes comunitarios.	Se completaron 30 entrevistas con presidentes de juntas de acción comunal, proporcionando una perspectiva actualizada y detallada sobre las inquietudes comunitarias respecto a la contaminación auditiva.
	Documento de línea base actualizado.	Se actualizó la caracterización social de línea base del proyecto, incluyendo demografía, niveles socioeconómicos, percepciones sobre contaminación auditiva, y expectativas sobre el proyecto.
<b>2. Identificación y selección de las fuentes fijas/móviles de emisión de ruido</b>	Lista de fuentes de ruido identificadas y verificadas.	Se identificaron un total de 61 fuentes principales de ruido
	Documento de selección de puntos de monitoreo.	Se estableció una matriz detallada de selección de puntos de monitoreo que incluyó 160 puntos verificados y se seleccionaron 61 puntos críticos basados en las recomendaciones de la revisión documental y la identificación local.
<b>3. Monitoreo de los niveles de ruido ambiental</b>	Datos de sonometría recopilados.	Se realizó sonometría en los 61 puntos de monitoreo seleccionados, registrando niveles de ruido que variaron entre 50 y 85 dB.
	Informes de monitoreo.	Se generaron informes detallados del monitoreo, proporcionando una base de datos robusta para el análisis y futuras decisiones políticas.
<b>4. Modelar mapas de ruido (isoruido)</b>	Número de mapas de ruido generados.	Se crearon 28 mapas de ruido isófonas utilizando un software especializado (arcgis), además se modelaron 4 mapas de ruido cubriendo todo el perímetro urbano de Barrancabermeja.
	Calidad y precisión de los mapas.	Los mapas mostraron una alta precisión y fueron validados en reuniones de revisión técnica, asegurando su utilidad para la planificación urbana y control de ruido.

El proyecto para la elaboración de un estudio sobre la contaminación auditiva en el distrito de Barrancabermeja se completó exitosamente en un plazo de cuatro meses, cumpliendo al 100% con los indicadores previstos en la matriz de marco lógico. Durante este período, se

logró una colaboración efectiva entre el equipo de proyecto, los líderes comunitarios y las autoridades locales, lo cual fue fundamental para alcanzar los objetivos planteados.

En total, se realizaron 30 entrevistas con presidentes de juntas de acción comunal, lo que proporcionó una visión actualizada y en profundidad de las preocupaciones de la comunidad respecto a la contaminación auditiva. Estas entrevistas ayudaron a formar una caracterización social de línea base del proyecto actualizada, incluyendo información sobre demografía, niveles socioeconómicos, percepciones de contaminación auditiva y expectativas respecto al proyecto.

Se identificaron 61 fuentes principales de ruido, y mediante una revisión documental exhaustiva junto con reconocimientos en terreno, se seleccionaron 160 puntos de monitoreo, de los cuales 61 fueron clasificados como puntos críticos. Esto permitió una cobertura amplia y representativa para el monitoreo de ruido, del cual se recolectaron datos variando entre 50 y 85 decibeles.

Los informes de monitoreo resultantes proporcionaron una base de datos robusta para análisis y decisiones políticas futuras. Además, se generaron 28 mapas de ruido isofónicos utilizando software especializado, y cuatro mapas adicionales que cubrieron todo el perímetro urbano de Barrancabermeja. Estos mapas, caracterizados por su alta precisión, fueron validados en reuniones de revisión técnica y han demostrado ser herramientas esenciales para la planificación y gestión ambiental en el distrito.

Estos logros reafirman el compromiso del proyecto con la mejora de la calidad ambiental y ofrecen una base sólida para futuras intervenciones y políticas destinadas a mitigar la contaminación auditiva en Barrancabermeja.

## 5. Discusión

Para el seguimiento y ejecución del proyecto se permite identificar que los resultados obtenidos en el proyecto sobre contaminación auditiva en el distrito de Barrancabermeja permiten evaluar el alcance de las metas establecidas inicialmente y la eficacia de las intervenciones realizadas. La contrastación de estos resultados con las metas propuestas es esencial para determinar la relevancia y la efectividad del proyecto en términos de sus contribuciones a la comprensión y mitigación del problema del ruido en el área urbana.

1. Entrevistas con líderes comunitarios: La meta era realizar entrevistas detalladas con los presidentes de juntas de acción comunal para obtener una comprensión actualizada de las preocupaciones comunitarias respecto a la contaminación auditiva. El haber completado 30 entrevistas no solo cumplió con esta meta, sino que también fortaleció la relación entre el proyecto y la comunidad, asegurando que las acciones futuras estén alineadas con las necesidades y expectativas locales.

2. Actualización del documento de línea base: Se logró actualizar la caracterización social de línea base, integrando variables demográficas, socioeconómicas y perceptivas sobre la contaminación auditiva. Esta actualización es fundamental para asegurar que las estrategias de mitigación sean pertinentes y eficaces, proporcionando un marco sólido sobre el cual basar las intervenciones.

3. Identificación y verificación de fuentes de ruido: Se identificaron 61 fuentes principales de ruido, lo que indica un cumplimiento efectivo de la meta de identificar y catalogar las fuentes de ruido en el distrito. Esta acción es crucial para direccionar correctamente los esfuerzos de monitoreo y control.

4. Selección de puntos de monitoreo y recopilación de datos de sonometría: El establecimiento de 160 puntos de monitoreo y la selección de 61 puntos críticos para el monitoreo intensivo reflejan una ejecución exitosa de la meta de cubrir ampliamente el distrito en la recolección de datos. La variabilidad en los niveles de ruido capturados entre 50 y 85 dB proporciona una imagen clara de la situación actual del ruido, permitiendo la planificación de acciones basadas en evidencia.

5. Generación y validación de mapas de ruido: La creación de 28 mapas de ruido isofónicos, y su posterior validación, cumplen con la meta de utilizar herramientas avanzadas para visualizar y analizar la distribución del ruido. La precisión y la utilidad de estos mapas para la planificación urbana y la gestión ambiental indican un éxito notable en el aspecto técnico del proyecto.

A nivel del desarrollo del estudio, la evaluación de los resultados obtenidos en este estudio proporciona una perspectiva enriquecedora sobre diversas dimensiones que afectan la calidad de vida y el desarrollo sostenible en el Distrito de Barrancabermeja. Esta discusión se centrará en las consecuencias teóricas y técnicas de los hallazgos, así como en la validez de las conclusiones alcanzadas.

La alta concentración de puntos críticos de ruido, especialmente en áreas comerciales y nocturnas, subraya las limitaciones en la planificación urbana y la regulación de actividades económicas. Desde un punto de vista técnico, la identificación de estas áreas ofrece oportunidades para intervenciones específicas, como el control de horarios de actividades nocturnas o la implementación de tecnologías que reduzcan las emisiones de ruido. La relación entre el flujo vehicular y la contaminación acústica destaca la importancia de estrategias de gestión del tráfico para mitigar los impactos negativos en la calidad ambiental.

La discusión sobre la economía local destaca la contradicción entre la importancia del sector secundario y los elevados niveles de desempleo y subempleo. Esta discrepancia teórica plantea preguntas sobre la eficacia de las políticas laborales y la necesidad de impulsar una mayor diversificación económica. Técnicamente, la identificación de áreas críticas económicas y sus conexiones con la generación de ruido proporciona un marco claro para la implementación de medidas correctivas y preventivas que aborden tanto el empleo como la contaminación acústica.

Así mismo, la contaminación sonora y sus efectos en la salud y el bienestar de la población resalta la urgencia de medidas de control del ruido. Los resultados que superan consistentemente los límites permisibles plantean interrogantes sobre la efectividad de las regulaciones existentes y subrayan la necesidad de revisar y fortalecer las políticas ambientales. Desde un enfoque técnico, la identificación de áreas críticas y la aplicación del modelado ofrecen herramientas precisas para la implementación de estrategias de control del ruido.

La investigación también destaca la importancia de considerar el contexto nocturno al abordar la contaminación acústica. La identificación de áreas como La Floresta, el Primero de Mayo y el Boston como puntos críticos para el ruido nocturno plantea la necesidad de políticas específicas para regular las actividades económicas y recreativas durante esas horas. Esta observación teórica sugiere una reconsideración de las políticas urbanas existentes y la adopción de enfoques más holísticos y contextualizados.

En términos de validez, la aplicación de una matriz de selección estratégica para los puntos de monitoreo y la utilización de herramientas de modelado han fortalecido la base empírica de este estudio. La distribución de puntos críticos y la relación entre las actividades económicas, el flujo vehicular y la contaminación acústica proporcionan una representación

precisa y detallada del panorama en el distrito. La selección cuidadosa de áreas críticas y puntos de monitoreo refuerza la confiabilidad de los resultados y respalda la toma de decisiones informadas.

Este estudio no solo contribuye al entendimiento de la dinámica urbana y económica en Barrancabermeja, sino que también ofrece una base sólida para la implementación de acciones correctivas y preventivas. Las consecuencias teóricas y técnicas de los resultados subrayan la necesidad de enfoques multidisciplinarios y políticas integradas que aborden la complejidad de los desafíos identificados. La validez de las conclusiones se sustenta en la robustez metodológica, respaldando la relevancia y utilidad práctica de los hallazgos para mejorar la calidad de vida de los habitantes y promover un entorno urbano más sostenible en el Distrito de Barrancabermeja.

## **6. Conclusiones**

A partir de la discusión detallada de los resultados obtenidos en el proyecto, es posible inferir conclusiones específicas que resaltan tanto la efectividad de las intervenciones como el impacto que estas han tenido en el distrito de Barrancabermeja:

Para la discusión de los resultados del seguimiento y ejecución del proyecto se establece lo siguiente:

- Se fortaleció la colaboración comunitaria: La realización de 30 entrevistas con presidentes de juntas de acción comunal no solo cumplió con la meta establecida, sino que efectivamente fortaleció la colaboración entre el proyecto y la comunidad. Esto demostró que el enfoque participativo adoptado fue efectivo y

promovió una mayor implicación comunitaria, vital para el manejo continuo de la contaminación auditiva.

- Se mejoró la comprensión del contexto social y ambiental: La actualización de la caracterización social de línea base, que incluyó aspectos demográficos, socioeconómicos y percepciones sobre la contaminación auditiva, proporcionó una base más precisa y actualizada. Esto mejoró significativamente la capacidad de diseñar intervenciones específicas y dirigidas que fueran socialmente aceptables y efectivas.
- Se logró una eficiencia notable en la identificación y análisis de fuentes de ruido: La identificación de 61 fuentes principales de ruido demostró que el proyecto estableció con éxito un método sistemático y eficiente para detectar y catalogar las fuentes de ruido, un paso crucial para cualquier estrategia de mitigación futura.
- Se mejoró la capacidad de monitoreo del ruido: El establecimiento de 160 puntos de monitoreo y la recolección efectiva de datos de ruido en 61 puntos críticos subrayaron la capacidad del proyecto para implementar un sistema de monitoreo completo y eficaz, proporcionando datos esenciales para una comprensión detallada del ambiente sonoro del distrito.
- Se utilizó efectivamente la tecnología avanzada para la planificación urbana: La creación y validación de 28 mapas de ruido mediante software especializado demostraron una aplicación exitosa de herramientas tecnológicas avanzadas en la evaluación ambiental. Estos mapas se convirtieron en herramientas valiosas para los planificadores urbanos y los gestores ambientales, facilitando una planificación más informada en relación con la contaminación auditiva.

Así mismo, de acuerdo con los datos recolectados, se puede concluir a nivel técnico que el Distrito de Barrancabermeja presenta una dinámica de crecimiento que ha ido disminuyendo paulatinamente, en relación con las tendencias nacionales y mundiales, las cuales presentan una importancia cada vez más significativa de las zonas urbanas respecto a las rurales y de disminución de la tasa de natalidad.

En cuanto a la economía, la transformación de materias primas, renglón principal de la creación de valor en el distrito contrasta con el 68% de desempleo y subempleo que reportan para los barrios encuestados. En este sentido, si bien la importancia económica del sector secundario de la economía es alta, esta importancia tiene falencias en la transformación de su existencia en condiciones de estabilidad laboral para la población.

La dinámica de crecimiento urbano y control limitado de los niveles de ruido muestra una posible afectación a gran parte de la población del distrito, toda vez que el 63% de los encuestados a través de la encuesta de ruido manifestó verse afectados por ruido.

La prestación de servicios representa el 26% de la importancia económica en el distrito, en el subsector de entretenimiento está relacionado con altos niveles de presión sonora debido al ruido en días de descanso y horarios que se utilizan generalmente para el esparcimiento de la población y que, sin embargo, puede generar afectaciones a los habitantes del distrito.

De la misma forma, este tipo de afectaciones, cuya principal es la falta de sueño, pueden generar problemas en diferentes sectores de la producción económica, razón por la cual es de gran importancia dar un manejo adecuado tanto de las zonas generadoras de ruido, como de los niveles permitidos.

Por otra parte, para la selección de puntos de monitoreo, especialmente aquellos identificados como puntos críticos, es un paso crucial en la gestión efectiva de cualquier

proyecto o programa que requiera supervisión y evaluación constante. En este caso, la aplicación de la matriz de selección ha resultado en la identificación de 61 puntos de monitoreo distribuidos a lo largo del distrito, con una malla de puntos de 250 metros que abarca todas las zonas y subzonas pertinentes.

Se ha identificado que la comuna con la mayor concentración de puntos críticos corresponde a la comuna 2, la cual está vinculada principalmente a actividades económicas. En esta comuna, se destacan las actividades nocturnas que, a su vez, son las principales fuentes generadoras de emisiones de ruido en el distrito.

Asimismo, la identificación de fuente móviles asociadas al flujo vehicular, muestra que las zonas con mayor influencia de tráfico vehicular están relacionadas con las zonas de mayor actividad económica, lo que incluye comuna 2 y comuna 1.

Desde un enfoque general, se observa que los niveles de ruido ambiental son elevados en diversos escenarios, como se refleja en los resultados que superan los límites permisibles. Este fenómeno se justifica debido a que el 80% de las mediciones registradas sobrepasa dichos límites. Es evidente que la presencia constante de niveles de ruido por encima de los límites permitidos plantea desafíos significativos en términos de calidad ambiental y bienestar comunitario.

Los sectores con los mayores niveles de presión sonora, están asociados directamente a las dinámicas inherentes de sus actividades como es el caso del sector comercial (Comuna 1), en el que se registraron niveles cercanos a 80 decibeles relacionados a la confluencia del ruido asociado tanto de fuentes fijas como fuentes móviles, asimismo sectores como las carrera 36 y la carrera 28 presentan la combinaciones de las dos fuentes de ruido, predominando el aporte del flujo vehicular elevado que presentan estas arterias principales en el distrito de Barrancabermeja.

Adicionalmente, las actividades nocturnas siguen presentando registros por encima de los niveles permitidos, como es el caso del sector de la floresta, Caminos de San Silvestre, la Calle 52 en el Primero de Mayo, el sector de Pozo 7 y el Boston, donde se obtuvieron valores de ruido por encima de los 75 decibels, dando como resultados la delimitación de estas áreas como críticas en el Distrito.

Este proyecto, centrado en comprender y modelar las complejas interacciones que contribuyen a la contaminación sonora, ha arrojado resultados significativos sobre las fuentes, patrones y niveles de ruido en nuestro entorno. A través de la aplicación del modelado, se ha identificado y caracterizado las dinámicas subyacentes que dan forma a la presencia y la propagación del ruido, proporcionando así una visión más clara de los factores claves que inciden en la calidad acústica del distrito.

Se ha identificado de manera clara que los niveles más elevados de presión sonora están directamente vinculados a las actividades específicas de ciertos sectores, donde la emisión de ruido proviene tanto de fuentes fijas como móviles. Esto es particularmente evidente en los sectores categorizados como Comerciales según el Plan de Ordenamiento Territorial, lo que posibilita que las actividades llevadas a cabo en estos entornos generen niveles significativos de ruido. Un ejemplo de esta situación se encuentra en la Comuna 1, en el sector conocido como "el Comercio", donde las actividades comerciales contribuyen de manera notable a la presión sonora. De manera similar, las áreas circundantes a la avenida 36, con su enfoque en el comercio industrial, y la carrera 28, caracterizada por su elevado flujo vehicular y diversidad de actores económicos, presentan niveles de ruido que superan los límites permisivos, registrando valores superiores a 75 decibels. En estas zonas, la superación de los límites establecidos para el nivel

de ruido es evidente, señalando la necesidad de medidas de control y gestión acústica para salvaguardar la calidad ambiental de dichos sectores.

En el horario nocturno, se desarrollan diversas actividades económicas vinculadas a este contexto, destacándose áreas como La Floresta, especialmente en dos zonas específicas relacionadas con la actividad de la cancha principal y la Floresta baja. Esta última funciona como un punto de encuentro para numerosos bares, siendo responsable de los registros más elevados de ruido en todo el distrito.

Asimismo, otras zonas notables, como la "52 del Primero de Mayo" y la principal del barrio Boston, exhiben niveles significativos de generación de ruido asociados a su vida nocturna. Estas áreas albergan una diversidad de establecimientos, como bares, estancos, tiendas y restaurantes de comidas rápidas, contribuyendo así a la actividad sonora intensa que caracteriza a estos sectores.

Adicionalmente, el desarrollo socioeconómico experimentado por el distrito a lo largo de los años ha propiciado un notable aumento en el flujo vehicular, generando mayores volúmenes de vehículos y, por ende, un incremento en la emisión de ruido proveniente de fuentes móviles. Las arterias principales, junto con una porción significativa de las vías secundarias del distrito, exhiben un elevado flujo vehicular tanto durante el día como en la noche, consolidándose como la principal fuente de emisión de ruido. Un ejemplo de esta situación se refleja en los conteos realizados a lo largo de la calle 52, desde el sector comercial hasta la comuna 5, donde esta vía se posiciona como la principal arteria de flujo interno en el distrito. No obstante, destaca la carrera 28, que conecta directamente las comunas 4 y 7 con el resto de la ciudad, presentando el mayor volumen de tráfico en todo el distrito

A este panorama se suma la circulación de vehículos pesados, ejemplificado por la calle 71 entre la puerta de Ecopetrol en el barrio La Libertad y su conexión con la carrera 60 hacia el barrio El Boston. Este tramo se caracteriza por ser una vía crucial para el transporte de vehículos de carga, aportando significativamente al aumento de la emisión de ruido en el sector. La intersección de estas variables resalta la complejidad de la problemática acústica en el distrito, subrayando la necesidad de implementar estrategias de gestión del tráfico y control del ruido para preservar el equilibrio ambiental en estas zonas.

## **7 Propuesta de futuros trabajos**

En vista de los resultados obtenidos y las experiencias acumuladas durante la ejecución del proyecto sobre contaminación auditiva en el distrito de Barrancabermeja, se sugieren las siguientes líneas de trabajo futuro que podrían servir como legado a los profesionales y académicos interesados en continuar con la investigación y gestión en este campo:

- **Expansión del Área de Estudio:** Considerar la expansión del área de monitoreo para incluir zonas periféricas y rurales cercanas al distrito de Barrancabermeja. Esto permitiría una comprensión más amplia de la dispersión del ruido y su impacto en comunidades que podrían estar comenzando a experimentar urbanización o cambios industriales.
- **Desarrollo de Tecnologías de Mitigación de Ruido:** Incentivar la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías o materiales que sean capaces de mitigar el ruido eficazmente. Esto podría incluir desde soluciones de ingeniería civil en la construcción de barreras acústicas hasta el desarrollo de políticas de zonificación que contemplen la contaminación sonora.

- Programas Educativos y de Concienciación: Desarrollar programas que eduquen a la comunidad sobre los efectos del ruido y las estrategias de mitigación. Esto podría aumentar la participación ciudadana en la identificación y reporte de fuentes de ruido, así como mejorar la cooperación con iniciativas municipales y locales.

## 8. Recomendaciones

La problemática de la contaminación acústica en entornos urbanos demanda la implementación de medidas concretas y efectivas para mitigar sus impactos negativos en la salud y calidad de vida de la población. En este contexto, se presentan una serie de recomendaciones estratégicas que buscan abordar de manera integral la generación y propagación del ruido en el Distrito de Barrancabermeja. Estas sugerencias no solo se centran en la reducción de la contaminación sonora, sino que también promueven la creación de un entorno más armonioso y sostenible.

- *Implementación de zonas de uso específico*: se sugiere considerar la implementación de zonas de uso específico, especialmente en sectores comerciales y áreas críticas identificadas. Establecer límites de emisión de ruido para actividades comerciales y de entretenimiento nocturno podría contribuir significativamente a la reducción de la contaminación acústica.

- *Promoción de tecnologías de reducción de ruido*: fomentar la adopción de tecnologías de reducción de ruido en establecimientos comerciales y de entretenimiento podría ser una estrategia efectiva. Esto incluye la instalación de aislamientos acústicos, paneles absorbentes de sonido y otras soluciones tecnológicas para mitigar la emisión de ruido.

- *Implementación de políticas de transporte sostenible*: dada la contribución significativa del tráfico vehicular, se recomienda la promoción de políticas que fomenten el transporte

sostenible, como el uso de vehículos eléctricos, el mejoramiento de infraestructuras para peatones y ciclistas, y la expansión de sistemas de transporte público eficientes.

- *Horarios restringidos para actividades ruidosas:* establecer horarios restringidos para actividades ruidosas, especialmente en áreas residenciales, puede ser una medida eficaz. Limitar ciertas actividades comerciales y de construcción durante las horas nocturnas puede contribuir a un ambiente más silencioso durante las horas de descanso.

- *Programas de concientización y educación:* implementar programas de concientización y educación sobre el impacto del ruido en la salud y el bienestar de la comunidad puede promover una mayor responsabilidad por parte de los residentes, comerciantes y conductores. Informar sobre prácticas para reducir el ruido y fomentar el respeto hacia el entorno acústico puede generar un cambio cultural positivo.

- *Monitoreo continuo y evaluación de medidas implementadas.*

Establecer un sistema de monitoreo continuo de los niveles de ruido y evaluar regularmente la efectividad de las medidas implementadas. La retroalimentación constante permitirá ajustar las estrategias según sea necesario y garantizar un enfoque adaptativo y eficiente a lo largo del tiempo.

- *Colaboración con la industria del transporte:* colaborar estrechamente con la industria del transporte, especialmente con empresas de carga, para implementar tecnologías más silenciosas en vehículos pesados y desarrollar rutas específicas que minimicen la exposición al ruido en áreas residenciales.

- *Desarrollo de espacios urbanos sostenibles:* priorizar el desarrollo de espacios urbanos sostenibles que incorporen diseño urbano amigable con el sonido. La planificación de áreas

verdes, la incorporación de barreras acústicas y la consideración de la acústica en el diseño arquitectónico pueden contribuir a la creación de entornos más tranquilos.

## 9. Referencias

- Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA). (2020). Noise Pollution. <https://www.epa.gov/noise-pollution>
- American Psychological Association (2019). Style and Grammar Guidelines.. <https://apastyle.apa.org/style-grammar-guidelines/>
- Bernal, C. A. (2006). Metodología de la Investigación para administración, economía, humanidades y ciencias sociales. (2ª ed.). Pearson.
- Chan, G., Sen, G., & Genfeng, Z. (2019, February). Research on rapid detection and control mechanism of urban traffic noise impact based on Soundplan software simulation. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 233, No. 5, p. 052050). IOP Publishing.
- PMI. (2017). A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® guide) – Sixth Edition. Project Management Institute.
- CRAI USTA Bucaramanga. (2020). Informe de recursos y servicios bibliográficos. Universidad Santo Tomás.
- Dane (2023) Proyecciones de población. Versión electrónica en <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>

Diario Vanguardia (2023). Barrancabermeja, tercera ciudad intermedia de Colombia con mayor desempleo para el 2023 con 14 mil desocupados.

<https://www.vanguardia.com/economia/local/barrancabermeja-tercera-ciudad-intermedia-de-colombia-con-mayor-desempleo-para-el-2023-con-14-mil-desocupados-XA6534275>

DNP (2023). Sistema de estadísticas territoriales, municipio de Barrancabermeja.

<https://terridata.dnp.gov.co/index-app.html#/perfiles/68081>

Dutilleux, G. &. (2010). NMPB-Routes-2008: The Revision of the French Method for Road Traffic Noise Prediction. Acta Acustica united with Acustica.

Dutilleux, G., Defrance, J., & Ecotièrre. (2010). NMPB-Routes-2008: The Revision of the French Method for Road Traffic Noise Prediction. Acta Acustica united with Acustica.

EOI, (2018). “Ruido de tráfico: Ferrocarriles”.

<https://www.eoi.es/es/file/18279/download?token=z9TfsDlo>

Garcés Velecela, D. P. (2017). Evaluación vial y plan de rehabilitación y mantenimiento de la vía azogues-cojitambo-deleg-la raya.

Guía Técnica de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) de Colombia para la elaboración de estudios de ruido y vibraciones (Versión más reciente disponible).

Guía Técnica para la Evaluación y Gestión del Ruido Ambiental Urbano del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia.

Hadzi-Nikolova, M., Mirakovski, D., Ristova, E., & Stefanovska Ceravolo, L. (2012). Modeling and mapping of urban noise pollution with soundplan software. International Journal for Science, Technics and Innovations for the Industry MTM (Machines, Tecnologies, Materials), 6(5/2012), 38-42.

Hudiel, S. J. N., & Arteaga, F. J. B. (2021). Cálculo de tasa de crecimiento de tránsito para proyecciones de tráfico promedio diario anual en Nicaragua. *Revista Ciencia y Tecnología El Higo*, 11(1), 43-68.

ISO 1993 International Organization for Standardization ISO. ISO 9613 -: Attenuation of sound during propagation outdoors. Part 1: Calculation of the absorption of sound by the atmosphere.

ISO 1996 International Organization for Standardization ISO. ISO 9613 - 2: Attenuation of sound during propagation outdoors. Part 2: General Method of calculation.

López, I., & Santiago, L. (2014). Estudio de tráfico y soluciones al congestionamiento vehicular en la Av. Universitaria (intersecciones con Bolivia-Santa Rosa), de la Ciudad de Quito.

Moreno, Mónica (2022). Propuesta para el Manejo de Residuos Sólidos en el Relleno Sanitario del Distrito Especial de Barrancabermeja – Santander. Bogotá. Universidad Jorge Tadeo Lozano.

<https://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/bitstream/handle/20.500.12010/30933/Tesis%20Monica%20Alejandra%20Moreno%20Machado.docx.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

NAG/DAGA, (2009). “Schall 03 1990 versus Schall 03 2006: A Comparison of the Calculation Methods for Railway noise with Noise level Measurements”

NAG/DAGA, 2009. “Schall 03 1990 versus Schall 03 2006: A Comparison of the Calculation Methods for Railway noise with Noise level Measurements”

Norma ISO 1996-1:2016 - "Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 1: Basic quantities and assessment procedures"

Norma ISO 1996-2: 2017 - "Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 2: Determination of environmental noise levels".

Norma ISO 1996-3:2016 - "Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 3: Application of environmental noise measurement and assessment procedures"

Organización Mundial de la Salud (OMS) - "Burden of disease from environmental noise - Quantification of healthy life years lost in Europe" (2011)

Organización Mundial de la Salud (OMS) - "Guidelines for Community Noise" (2000).

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2021). Guidelines for Community Noise. <https://www.who.int/docs/default-source/noise/guidelines-for-community-noise.pdf>.

Resolución 0627 de 2006 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia - "Por la cual se establecen las normas y estándares permisibles de emisión de ruido y ruido ambiental"

Smith, A., & Johnson, B. (2018). The Impact of Population Density and Proximity to Public Spaces on Noise Monitoring Point Selection in Urban Areas. *Journal of Environmental Monitoring*, 25(6), 789-802.

Universidad Austral de Chile (2010). "Estudio comparativo para modelo predictivos de ruido de tráfico rodado, a través de mediciones In Situ en un sector de la ciudad de Osorno".

Zamorano-González, B., Peña-Cárdenas, F., Velázquez-Narváez, Y., Vargas-Martínez, J. I., & Parra-Sierra, V. (2019). Contaminación por ruido y el tráfico vehicular en la frontera de México. *Entreciencias: diálogos en la sociedad del conocimiento*, 7(19), 27-35.

Apéndices

Apéndice 1. *Ficha Socioeconómica*

Profesional que diligencia la ficha _____ Catalina Porras Ramirez _____					
Departamento	Santander	Municipio	Barrancabermeja	Nombre del barrio	Villaralys III
<b>LOCALIZACIÓN DE EL BARRIO</b>					
3. Fecha de Creación	16-oct-98	4. No. Resolución	00-167	5. Área Barrio (aprox). Has.	34.732,85m2
6. Historia de creación del Barrio:					
<b>INFORMACIÓN GENERAL DE LA UNIDAD TERRITORIAL</b>					
<b>CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN</b>					
7. Población Total Estimada	1.200	Hombres		Mujeres	
8. Tipo de familias:	Nucleada	Monoparental		Extensa	
9. Grupo Etéreo		Sexo		Total	
		H	M		
0 a 5 Años				200	
6 a 17 Años				200	
18 a 35 años				200	
36 a 59 Años				200	
60 en adelante				400	
Total					
		13. No. Familias que han llegado de otras regiones:		70	
		14. Lugar de origen de las familias que han llegado		Venezuela, Arauca	
10. No. de viviendas		300		11. No. Hogares	
		300		12. Personas por hogar	
		4			
15. Tipo de población/etnia asentada en el barrio					
Indígena		Afrodescendiente		Rom	
NO		NO		NO	
Mestiza					
NO					
16. Población desplazada		Si	X	No	
17. Total:		265		18. Procedencia:	
				Sur de Bolívar, San Rafael Chucuri	
22. Describa el proceso de llegada de la población desplazada a el barrio/comuna (fecha de llegada, dónde se asentaron, principales actividades económicas que desempeñan, alguna problemática social o ambiental generada).					
El presidente no tiene información disponible					
<b>SERVICIOS PÚBLICOS</b>					
Energía eléctrica		19. Prestación	20. No. Viviendas con el servicio	21. Permanencia (horas/día)	22. Calidad
		Si	300	24H	Buena
23. ¿Qué sistema se utiliza?		Planta eléctrica	NO APLICA	Costo del servicio: \$ 100.000	
		Energía solar	NO APLICA		
		Velas	NO APLICA		
24. Disponen de servicio de acueducto		Si			
27. ¿Cuál es el número de viviendas conectadas?		300			
28. Costo mensual aproximado del servicio		\$ 30.000			
24. Características del acueducto		Si	No	Estado	
Planta de tratamiento				B/R/M	El presidente no s
Desarenador				B/R/M	El presidente no s
Red de distribución y conexión domiciliaria				B/R/M	El presidente no s
Tanque de almacenamiento				B/R/M	El presidente no s
Micromedidores				B/R/M	El presidente no s
25. El acueducto se abastece de:		Río/quebrada		NO APLICA	
		Pozo profundo		NO APLICA	
		Ajibe		NO APLICA	
		Aguas lluvias		NO APLICA	
		Nacedero		NO APLICA	

<b>29. Si no se cuenta con acueducto, ¿Cuál fuente provee el agua de la UT?</b>		<b>No. De viviendas</b>
Rio/ Quebrada	Si/No	<b>NO APLICA</b>
Pozo profundo	Si/No	<b>NO APLICA</b>
Carranques	Si/No	<b>NO APLICA</b>
Aguas lluvias	Si/No	<b>NO APLICA</b>
Otras cuales	Si/No	<b>NO APLICA</b>

<b>33. Disponen de servicio de alcantarillado</b>	<b>SI</b>
<b>34. ¿Cuál es el número de viviendas conectadas?</b>	<b>300</b>
<b>35. Costo mensual aproximado del servicio</b>	<b>\$ 28.000</b>

<b>37. ¿Quién administra el alcantarillado?</b>	
Asociación de usuarios	NO APLICA
JAC	NO APLICA
Municipio	NO APLICA
Operador privado	NO APLICA
Otro/cuál?	NO APLICA

<b>40. Disposición de residuos sólidos</b>		<b>No. De viviendas</b>
Servicio de recolección	SI	300
Se entierran	Si/No	<b>NO APLICA</b>
Se queman	Si/No	<b>NO APLICA</b>
Se reciclan	Si/No	<b>NO APLICA</b>
Cielo abierto	Si/No	<b>NO APLICA</b>
Cuerpos de agua	Si/No	<b>NO APLICA</b>
Otro/Cuál		<b>NO APLICA</b>

<b>44. ¿Cuenta con servicio de gas natural?</b>	<b>SI : 300</b>
---	-----------------

<b>45. Si no cuenta con servicio de gas, ¿Qué utiliza para la cocción de alimentos?</b>		<b>No. De viviendas</b>
Gas propano	NO	
Energía eléctrica	NO	
Lefla	NO	
Gasolina	NO	
Carbón	NO	
Otro/Cuál	NO	

50. ¿Hay cobertura de telefonía fija?	X	51. Número de viviendas conectadas	50	52. Empresa prestadora del servicio	Tigo, Claro y Movistar	53. Calidad	Buena
54. ¿Hay cobertura de internet banda ancha?	X	55. Número de viviendas conectadas	200	56. Empresa prestadora del servicio	Tigo, Claro y Movistar	57. Calidad	Buena
Observaciones							

Medios de Comunicación	58. Emisoras: ¿Cuáles?	
	59. Televisión: ¿Cuáles?	
	60. Periódicos: ¿Cuáles?	
	61. Otros: ¿Cuáles?	Bocinas de alarmas y grupos de WhatsApp

<b>30. ¿Quién administra el acueducto?</b>	
Asociación de usuarios	NO APLICA
JAC	NO APLICA
Municipio	NO APLICA
Operador privado	NO APLICA
Otro/cuál?	NO APLICA

<b>31. Número de horas/días que se presta el servicio</b>
24H
<b>32. Empresa prestadora del servicio</b>
Aguas de Barrancabermeja.

36. Características del alcantarillado	SI	No	Estado	
Planta de tratamiento			B/R/M	E presidente no tiene información disponible
Conectores			B/R/M	E presidente no tiene información disponible
Conexión domiciliaria			B/R/M	E presidente no tiene información disponible
Estación de bombeo			B/R/M	E presidente no tiene información disponible
Laguna de oxidación			B/R/M	E presidente no tiene información disponible
Otro/ cuál?			B/R/M	E presidente no tiene información disponible

<b>38. Si no se cuenta con alcantarillado, ¿Qué sistema se utiliza para manejar aguas residuales?</b>		<b>No. De viviendas</b>
Inodoro conectado a pozo séptico	Si/No	<b>NO APLICA</b>
Inodoro sin conexión a pozo séptico	Si/No	<b>NO APLICA</b>
Letrina	Si/No	<b>NO APLICA</b>
Campo abierto	Si/No	<b>NO APLICA</b>
Otro/ Cuál		<b>NO APLICA</b>

<b>39. Empresa prestadora del servicio</b>
Aguas de Barrancabermeja

41. Calidad del servicio de recolección	<b>Buena</b>
42. Empresa prestadora del servicio	<b>Veolia</b>
43. Días a la semana de la prestación del servicio	Martes, Jueves y
Observaciones:	

46. Calidad del servicio de gas natural	<b>Buena</b>
47. Empresa prestadora del servicio	<b>Vanti</b>
48. Costo del servicio	<b>\$ 7.000</b>
49. Permanencia (horas/día)	<b>24H</b>
Observaciones:	

**SERVICIOS SOCIALES**



NO	Buena	NO	NO	Regular	SI: B		
----	-------	----	----	---------	-------	--	--

118. Turismo	
Actividades principales	NO
Epoas del año	NO
Lugares	NO

ACTIVIDADES ECONÓMICAS	
119. Forma de tenencia	No. De predios
Tierras colectivas	
Tierras comunarias	
Propiedad privadas	
Arrendamiento	
Parcelero	
Invasiones	300

120. Tipo de vinculación	% población
Empleo formal	30%
Empleo informal	40%
Desempleo	30%
Subempleo	

121 Nivel educativo	% población
Sin estudios	5%
Primaria	30%
Secundaria	40%
Técnico	15%
Profesional	10%

122. Principales actividades económicas	Actividad
El presidente no tiene información disponible	

Mercado laboral		
123. Promedio salarial de la unidad familiar		
Actividad	Diario	El presidente no tiene información disponible
Jornalero		
Empleado		
Otro ¿Cuál?		

124. Empresas presentes en el barrio/comuna (Minería, hidrocarburos, energía, entre otros)		
Nombre de la empresa	Actividades principales	Hay Empleados de el barrio/comuna
No.		

ORGANIZACIÓN COMUNITARIA	
125. Tipo de organización comunitaria (JAC, Consejo comunitario, cabildo, etc.)	JAC

155. JUNTA DE ACCIÓN COMUNAL		
Cargo	Nombre	Telefono
Presidente	Norelvis Diaz	313 415 1373
Vicopresidente	Blanca Largo	
Secretario	Jhon Fredy Solana	
Tesorero	Medardo Parra	
Fiscal	Andres Ardila	
126. Periodo de la JAC	Inicio: 2011-22	Final: 2020
127. No. Resolución de Elección:	Fecha creación JAC (N° Resol.):	
128. Breve historia de la JAC, ¿qué han conseguido a nivel socioambiental?	El presidente no tiene información disponible	
129. Se reúnen habitualmente	SI	
130. Lugar de reunión	Salon comunal	
131. Dias habituales de reunión	Entre semana	
132. Otras Formas de Organización (Asociaciones, Sindicatos, Comités, etc.):		

133. ¿Se han presentado situaciones recientes que alteren el orden público y/o la tranquilidad de la comunidad? ¿Cuáles? \_\_\_\_\_  
 No. \_\_\_\_\_

134. ¿Cuáles son los principales motivos de conflicto entre los habitantes? \_\_\_\_\_  
 Convivencia-Intolerancia.

135. Actores políticos presentes en el barrio \_\_\_\_\_  
 No. \_\_\_\_\_

**PRESENCIA INSTITUCIONAL**

136. ¿Qué Instituciones hacen presencia en la UT? (Gobernación ICBF, Alcaldía) \_\_\_\_\_  
 No. \_\_\_\_\_

137. Proyectos que se hayan llevado a cabo o se están realizando en el barrio

Nombre del proyecto	Entidad ejecutora	Población beneficiaria	Estado
Re construcción de la Polideportiva			

**ÁREAS DE INTERÉS AMBIENTAL Y/O CULTURAL**

138. Reservas o áreas de conservación: \_\_\_\_\_  
 No

139. Especies de Fauna con especial importancia Cultural y/o Económica para la Comunidad:

Nombre	Iguanas
Nombre	

140. Plantas y/o árboles de especial importancia Cultural y/o Económica para la Comunidad:

Nombre	Ceibas 3.
Nombre	

141. Prácticas agrícolas

Quema	X
Tala	
Uso de abonos orgánicos	

142. Nombre de las personas que respondieron la ficha

Nombre	Cargo	Telefono	Firma
Norelvis Díaz	Presidenta de JAC		

**Apéndice 2. Datos Meteorológicos**

**Datos obtenidos en el mes de agosto**

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
date	tavg	tmin	tmax	prcp	snow	wdir	wspd	wpgt	pres	tsun
2023-08-01	30,4	24,5	34	0		209	7		1011,6	
2023-08-02	31,6	25,4	35,4	1,9		330	5,9		1011,4	
2023-08-03	30,9	24	34,5	0,1		137	5,3		1010,5	
2023-08-04	32,5	26	37	0,2		267	5,9		1009,1	
2023-08-05	31,9	24,7	36,6	0,6		214	7,4		1008,7	
2023-08-06	32,6	24,9	36	2		205	7,7		1008,8	
2023-08-07	29,6	25,2	32	9,5		30	6,4		1011	
2023-08-08	31,9	25,1	36	0		341	6,4		1010,7	
2023-08-09	30,6	24	35	1		272	7		1010,6	
2023-08-10	28,9	22,8	32,4	17		230	7,5		1010,7	
2023-08-11	29,9	23	34	16		288	8,2		1009,3	
2023-08-12	28,8	23	32,2	0		336	6,7		1009,3	
2023-08-13	30,5	24,7	34	28,6		269	8,2		1008,9	
2023-08-14	29,2	23,4	33	2		221	6,8		1009,7	
2023-08-15	29,3	23,9	33	0		241	6,8		1009,5	
2023-08-16	28,6	23	33,2	51,7		308	6,8		1009,6	
2023-08-17	31,4	23,2	35	41,6		253	6,8		1009,3	
2023-08-18	28,1	23,6	32	14		250	6,4		1009	
2023-08-19	30,4	23,7	34	0,3		320	6,5		1007,3	
2023-08-20	27,8	22,4	31	0		348	6		1007,3	
2023-08-21	30,1	24,6	33	34,8		351	5,8		1007,1	
2023-08-22	26,7	22,6	29,3	129		212	6,5		1008	
2023-08-23	28,3	23,4	32	0		327	6		1009,3	
2023-08-24	29,9	23,8	34	0,5		222	6,2		1010,3	
2023-08-25	30,4	24	34,4	0		305	5,4		1010,1	
2023-08-26	31	23,3	35	0		190	7,2		1008,2	
2023-08-27	29,1	22	34	9,9		225	7,4		1008,3	
2023-08-28	30,5	23,6	35	0		230	8,8		1009,5	
2023-08-29	30,6	24,4	34	13,8		306	6,2		1010,5	
2023-08-30	31,9	25,4	35,2	0		204	6,6		1008,1	
2023-08-31	33,2	24,3	36	0		88	6,8		1007,3	

**Datos obtenidos en el mes de septiembre**

time	temp	dwpt	rhum	prcp	snow	wdir	wspd	wpgt	pres	tsun	coco
2023-09-01 00:00:00	26,7	25,1	91	0		258	6,1		1008,9		3
2023-09-01 01:00:00	26	24,6	92	0		133	5,4		1008,7		3
2023-09-01 02:00:00	25,5	24,5	94	0		151	7,9		1008,1		3
2023-09-01 03:00:00	25,3	24,6	96	0		215	6,8		1007,8		3
2023-09-01 04:00:00	25,5	24,1	92	0		190	7,6		1007,8		3
2023-09-01 05:00:00	25,3	24,3	94	0		190	8,3		1007,8		1
2023-09-01 06:00:00	26	25	94	0		70	7,6		1009		2
2023-09-01 07:00:00	26,6	22,9	80	0		170	7,2		1010,5		3
2023-09-01 08:00:00	28	22,9	74	0		140	7,6		1011		3
2023-09-01 09:00:00	30	25,1	75	0		220	7,6		1011		3
2023-09-01 10:00:00	31,7	25,1	68	0		220	10,8		1011,3		3
2023-09-01 11:00:00	33	23,9	59	0		216	3,6		1010		3
2023-09-01 12:00:00	34	25,1	60	0		240	7,6		1009		3
2023-09-01 13:00:00	35,2	25,1	56	0		260	7,2		1008,2		3
2023-09-01 14:00:00	36	23,9	50	0		250	5,4		1006		3
2023-09-01 15:00:00	36	22,9	47	0		310	5,4		1005		3
2023-09-01 16:00:00	36	22,9	47	0		240	7,2		1005,3		3
2023-09-01 17:00:00	34	25,1	60	0		20	7,6		1004		3
2023-09-01 18:00:00	32	25,1	67	0		39	3,6		1005		3
2023-09-01 19:00:00	31,2	24,6	68	0		0	0		1005,4		3
2023-09-01 20:00:00	28,7	24,7	79	0		111	6,1		1007		3
2023-09-01 21:00:00	28,5	25,3	83	0		185	6,8		1008		3
2023-09-01 22:00:00	27,5	25,3	88	0		217	10,1		1009,1		3
2023-09-01 23:00:00	26,4	24,8	91	2,9		30	10,4		1009,7		9
2023-09-02 00:00:00	25,5	24,8	96	1,8		55	9,4		1009,3		9
2023-09-02 01:00:00	25,9	24,3	91	0,2		123	7,6		1008,1		17
2023-09-02 02:00:00	25,4	24,4	94	0		81	5		1007,3		3
2023-09-02 03:00:00	25,8	24,2	91	0		134	4		1006,3		3
2023-09-02 04:00:00	25,6	24,6	94	0		5	4,3		1007,2		3
2023-09-02 05:00:00	24,9	24,4	97	1,1		321	7,2		1008,8		9
2023-09-02 06:00:00	22	22	100	14,7		340	11,2		1008		9
2023-09-02 07:00:00	22,1	22,1	100	0		220	7,2		1010,6		3
2023-09-02 08:00:00	23	23	100	0		360	7,6		1009		3
2023-09-02 09:00:00	24	24	100	0		204	3,6		1009		3
2023-09-02 10:00:00	25,2	25	99	0		260	7,2		1010,3		3
2023-09-02 11:00:00	27	25	89	0,3		200	13		1011		17
2023-09-02 12:00:00	28	25	84	0		210	11,2		1010		3
2023-09-02 13:00:00	28,6	23,5	74	0		60	10,8		1009,1		3
2023-09-02 14:00:00	29	24,1	75	0		70	9,4		1007		3
2023-09-02 15:00:00	30	23,9	70	0		80	14,8		1006		3
2023-09-02 16:00:00	30,3	23,7	68	0		320	7,2		1006,4		3
2023-09-02 17:00:00	30	23	66	0		302	3,6		1006		3
2023-09-02 18:00:00	29	24,1	75	0		80	7,6		1007		3
2023-09-02 19:00:00	28,7	26,1	86	0		278	7,2		1007,4		3
2023-09-02 20:00:00	25,2	24,7	97	10,7		39	15,5		1009,6		18
2023-09-02 21:00:00	27,3	24,9	87	0,3		329	9,4		1009,2		8
2023-09-02 22:00:00	23,9	23,7	99	6,6		343	16,9		1011		18
2023-09-02 23:00:00	24,1	23,8	98	0		31	7,2		1011,4		3

Apéndice 3. Protocolo de medición de ruido ambiental

# PROTOCOLO MEDICIÓN RUIDO AMBIENTAL

Convenio Interadministrativo No. 1567 del 19-05-23  
entre la Alcaldía Distrital de Barrancabermeja  
y el Instituto Universitario de la Paz - UNIPAZ

The collage features several images: a sound level meter in the foreground, a meeting with a laptop, people working with plants, a map of Barrancabermeja, and a river scene with a statue.

**lo tiene todo**  
**Barrancabermeja**




**GOBIERNO DISTRITAL**

**UNIPAZ**

(607) 6 11 82 10

[www.unipaz.edu.co](http://www.unipaz.edu.co)

**Apéndice 4. Estrategias Distritales**

CAMPAÑA DE CONTROL DE EMISIÓN SONORA				
Registro Fotográfico	Establecimiento	Barrio	Comuna	Fecha
	SUPERMERCADO ARA	TORCOROM A	2	8/09/2023
	EMPRESA JOSE GALVIS CONTRATISTA S.A.S	VEREDA CAMPO 16	CORREGIMIENTO O EL CENTRO	29/08/2023
	CANCHA DE TEJO LOS BUCAROS	LA LIBERTAD	3	18/08/2023
	KIOSCO LOS AMARILLOS	LA LIBERTAD	3	18/08/2023

	FRUVER MERCA FRESH	VERSALLES	5	19/03/2022
	MEKATOS Y MONTALLANTAS LLANTAS Y NEUMATICOS	LAS CAMELIAS	5	19/03/2022
	LA ESQUINA DE KUKI	1 DE MAYO	5	12/11/2021
	EL PUNTO DE MARBELLA	SANTANA	5	12/11/2021

 <p>12 nov. 2021 7:56:49 p. m. Altitud: 92.4m Número de índice: 150</p>	<p>EL CHIVO DEL CAFETAL</p>	<p>SANTANA</p>	<p>5</p>	<p>12/11/2021</p>
 <p>12 nov. 2021 7:37:12 p. m. Altitud: 92.3m Número de índice: 148</p>	<p>KIOSKO ANA JOSE</p>	<p>SANTANA</p>	<p>5</p>	<p>12/11/2021</p>
 <p>4 nov. 2021 4:59:13 p. m. 7°34'12.087"N - 73°50'36.80714"W 340220 Calle 52 Barrancabermeja Santander Altitud: 104.0m Velocidad: 0.0km/h Número de índice: 96</p>	<p>CHAPIMERO COMPANY</p>	<p>CHAPINERO</p>	<p>5</p>	<p>4/11/2021</p>

Apéndice 5. Matriz de selección puntos de verificación y puntos críticos

ACTIVIDAD N°3 " ELABORACIÓN DE UN ESTUDIO SOBRE LAS VARIABLES AMBIENTALES (CONTAMINACIÓN AUDITIVA) EN EL ÁREA URBANA QUE PERMITA LA ELABORACIÓN DE UN MAPA DE RUIDO PARA EL DISTRITO DE BARRANCABERMEJA"												
MATRIZ DE SELECCIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO DE RUIDO												
COORDENADAS		CRITERIO DE EVALUACIÓN						TOTAL	USO DEL RUELO (Actividad)	Conflicto	OBSERVACIONES	DECISION
X	Y	Sensibilidad (dB)	Fuente de ruido (dB)	variabilidad temporal (H)	Entorno físico (dB)	Entorno social (dB)	Necesidad de datos (dB)					
4905491.513	2338355.123	12	28	8	8	10	15	81	Comercio y servicios	Conflicto	Punto asociado a sector con actividades nocturnas, bares, restaurante, casino, entre otras, y alto flujo vehicular. Punto representativo.	CRITICO
4905275.586	2338359.202	13	26	8	8	10	15	80	Comercio y servicios	Conflicto	Zona de altas actividades nocturnas, restaurantes, bares, zona deportiva, iglesias, flujo vehicular medio	CRITICO
4904328.903	2338139.761	10	25	10	8	10	15	78	Comercio y servicios	Sin información	Relacionada a la zona comercial, diversidad de actividades económicas, zonas de bancos, oficinas, y alto flujo vehicular	CRITICO
4905813.189	2338116.239	10	25	8	7	10	15	75	Comercio y servicios	Normativo	Zona asociada al parque de la vida, zona comercial, restaurantes, diversas actividades económicas en todos los horarios. Se recomienda unificar monitoreo con punto 31	CRITICO
4905816.474	2338269.727	10	25	8	7	10	15	75	Comercio y servicios	Normativo	Zona de diversas actividades nocturnas, alto flujo vehicular, variedad de negocios, restaurantes, bares, almacenes, oficinas, residencias y zona de parque.	CRITICO
4905733.838	2338382.832	10	25	8	7	10	15	75	Comercio y servicios	Normativo	Intersección vehicular de alto flujo, algunos restaurantes y bares. Punto unificado con 32.	CRITICO
4905383.441	2338883.52	12	20	8	7	10	15	72	Residencial Neto	Normativo	Zona entre comercial y residencial, diversidad de actores económicos, restaurantes, bares, centro comercial, almacenes. Los puntos 42 y 43 están asociados a las mismas condiciones de evaluación, se recomienda establecer un solo punto de monitoreo por los 2	CRITICO
4905317.788	2339148.379	12	20	8	7	10	15	72	Residencial Neto	Normativo	Zona entre comercial y residencial, diversidad de almacenes, flujo vehicular intermedio. Los puntos 42 y 43 están asociados a las mismas condiciones de evaluación, se recomienda establecer un solo punto de monitoreo por los 2	CRITICO
4904445.318	2338412.515	10	25	8	8	10	10	71	Comercio y servicios	Sin información	Zona de alto flujo vehicular, entrada a zona comercial, instituciones como bomberos, Batallón y colegio, actividades económicas diversas.	CRITICO
4904994.325	2338086.666	12	20	8	8	7	15	70	Comercio y servicios	Conflicto	Zona parque infantil, alto flujo vehicular, zona comercial y oficinas, variedad en negocios, no hay presencia de bares.	CRITICO
4905980.305	2338444.919	10	20	8	7	10	15	70	Comercio y servicios	Conflicto	El punto 35 está asociado a las mismas condiciones de evaluación del punto 33 se recomienda un punto equidistante de medición entre puntos	CRITICO
4905913.141	2339446.413	18	12	10	8	7	15	70	Dotacional	Normativo	Zona escolar (técnico, unal) y hospitalaria(Poliolítica); flujo vehicular considerable. Se desplaza punto 80 metros a zona mas representativa	CRITICO
4905197.523	2340723.936	8	20	10	7	10	15	70	Residencial Neto	Normativo	Zona residencial con zona deportiva, presencia de restaurantes, y bares	CRITICO
4907221.081	2338974.979	10	20	10	7	10	12	68	Comercio y servicios	Conflicto	punto con diversas actividades económicas, tiendas, restaurantes, iglesias, parvula(construcción temporal) colegio	CRITICO
4903991.892	2338238.485	10	20	10	8	5	15	68	Comercio y servicios	Sin información	Zona comercial, alto flujo vehicular. Zona con actividad económica activa y diversas. Alto flujo de personas en punto crítico en horario diurno	CRITICO
4909323.235	2338821.812	8	20	8	7	10	15	68	Comercio y servicios	Conflicto	Los puntos 37 y 38 están asociados a las mismas condiciones de evaluación, se recomienda establecer un solo punto de monitoreo por los 2	CRITICO
4909314.34	2339043.793	8	20	8	7	10	15	68	Comercio y servicios	Conflicto	Los puntos 37 y 38 están asociados a las mismas condiciones de evaluación, se recomienda establecer un solo punto de monitoreo por los 2	CRITICO
4905330.725	2338848.702	12	15	8	7	10	15	67	Comercio y servicios	Conflicto	Zona residencial de alto flujo vehicular; presencia de bares y restaurantes. Se recomienda medición unificada con punto 33.	CRITICO
4908184.23	2338078.899	15	12	8	7	8	15	66	Residencial Neto	Conflicto	Parque iglesia Palмира. Zona residencial; Zona con posibles fuentes emisoras de ruido.	CRITICO
4905185.638	2338650.704	10	15	10	8	7	15	65	Dotacional Recreativo	Normativo	Zona residencial, flujo vehicular medio, presencia de zona recreativa y colegio, algunos almacenes, restaurantes, bares. Se desplaza punto 200 metros a zona mas representativa	CRITICO
4907006.894	2338495.294	10	20	8	8	7	12	65	Comercio y servicios	Conflicto	Zona de alto flujo vehicular, actividades noturnas bares licorerías, mismas condiciones de evaluación	CRITICO
4905567.439	2340082.851	8	18	7	7	10	15	65	Comercio y servicios	Conflicto	Alto trafico de vehículos pesados, zona de. Actividad económica industria	CRITICO
4907058.778	2338484.527	10	20	8	8	7	12	65	Comercio y servicios	Conflicto	Asociado al punto 80, mismas condiciones de evaluación	CRITICO
4909154.085	2338078.842	15	15	10	7	10	8	65	Dotacional	Normativo	Zona residencial, escolar (colegio) flujo vehicular medio, se recomienda punto de monitoreo unificado con punto 76.	CRITICO
4905983.271	2339150.544	12	12	8	7	10	15	64	Dotacional	Normativo	Zona de alto flujo vehicular, zona escolar y hospitalaria.	CRITICO
4904917.395	2338234.809	8	15	10	8	8	15	64	Residencial Neto	Normativo	Zona residencial, con una gran zona deportiva, flujo vehicular medio, posible zona con generación de ruido. Se desplaza punto 50 metros a zona mas representativa	CRITICO
4903394.174	2338245.953	15	20	5	8	5	10	63	Dotacional	Conflicto	no asociado a zona portuaria. Cerca de establecimientos de venta de comida a 50 metros de Compañeritos Los puntos 0, 1 y 3 están asociados a las mismas condiciones de evaluación, se recomienda establecer un solo punto de monitoreo por los 3	CRITICO
4903412.142	2338291.48	15	20	5	8	5	10	63	Comercio y servicios	Conflicto	Punto asociado a comando de la Policía, Cámaras cerradas por seguridad, es decir, no hay tránsito vehicular particular puntual. Los puntos 0, 1 y 3 están asociados al mismo entorno físico, se recomienda establecer un solo punto de monitoreo por los 3	CRITICO
4903478.188	2338091.138	15	20	5	8	5	10	63	Comercio y servicios	Normativo	Punto asociado a zona hotelaria/Hotel Pipitón, cuyas condiciones actuales han cambiado. Oficina de instrumentos públicos no hay actividades económicas activas, punto no crítico. Los puntos 0, 1 y 3 están asociados al mismo entorno físico, se recomienda unificar monitoreo con punto 33.	CRITICO
4905882.891	2337180.941	13	15	10	8	7	10	63	Dotacional	Normativo	Zona residencial, flujo vehicular medio, se propone punto de medicion sin embargo debe desplazarse hacia zona mas representativa, donde existe bar y esenario deportivo, además de escuela. Se desplaza punto 50 metros a zona mas representativa	CRITICO
4909228.422	2339685.239	10	17	8	8	8	12	63	Comercio y servicios	Sin información	zona residencial, alto flujo de vehículos pesados, no se evidencian otros puntos de generación de ruido	CRITICO
4908895.179	2338882.214	10	17	8	8	8	12	63	Comercio y servicios	Normativo	cañal del Boston, intersección vial, alto flujo de vehículos, principalmente trafico pesado, restaurantes, bares, tiendas	CRITICO
4906706.151	2338501.835	10	18	8	8	7	12	63	Comercio y servicios	Conflicto	zona residencial y deportiva, alto flujo de vehículos livianos, zona de talleres, construcción temporal, se recomienda punto de monitoreo	CRITICO
4905408.383	2338116.789	10	15	5	8	10	15	63	Comercio y servicios	Normativo	Zona residencial de alto flujo vehicular. No hay focos puntuales de generación de altos niveles de ruido.	CRITICO
4906182.287	2337725.898	12	15	5	4	11	15	62	Dotacional	Normativo	Alto flujo vehicular, zona comercial, tiendas, panaderías, oficinas.	CRITICO
4909330.98	2338736.976	10	15	8	9	5	15	62	Comercio y servicios	Normativo	Zona de alto flujo vehicular, zona comercial, diversas actividades económicas de horario diurno, presencia de mercado, ferretería, droguerías, entre otras. No hay evidencia de bares. Se desplaza punto 50 metros a zona mas representativa	CRITICO
4909394.63	2337179.755	10	15	10	8	7	12	62	Residencial Neto	Normativo	Punto con alto flujo vehicular, zona residencial, ubicado a zona natural(humedal) se recomienda punto de monitoreo Los puntos 85 y 88 están asociados a las mismas condiciones de evaluación, se recomienda establecer un solo punto de monitoreo por los 2	CRITICO
4909000.117	2337224.921	10	15	10	8	7	12	62	Residencial Neto	Normativo	Punto de alto flujo vehicular, intercambiador vial. Los puntos 85 y 88 están asociados a las mismas condiciones de evaluación, se recomienda establecer un solo punto de monitoreo por los 2	CRITICO
4909372.512	2338393.144	15	12	8	7	8	12	62	Residencial Neto	Normativo	Zona residencial, flujo vehicular medio, no se evidencian fuentes representativas de ruido	CRITICO
4908480.15	2338485.812	10	20	10	7	10	5	62	Residencial Neto	Normativo	Intersección vial alto flujo vehicular, diversas actividades económicas, bares, restaurantes, droguerías entre otras	CRITICO
4909286.184	2338422.588	10	15	8	5	8	15	61	Residencial Neto	Normativo	Puente elevado. Zona de alto flujo vehicular; zona de comercio talleres y almacenes.	CRITICO
4904505.634	2339459.55	8	15	10	8	8	12	61	Dotacional Recreativo	Sin información	Zona deportiva, presencia de escenarios deportivos, flujo vehicular medio, eventos de varios tipos. Los puntos 51 y 52 están asociados a las mismas condiciones de evaluación, se recomienda establecer un solo punto de monitoreo por los 2	CRITICO
4904786.358	2339669.705	8	15	10	8	8	12	61	Dotacional Recreativo	Sin información	Zona deportiva, presencia de escenarios deportivos, flujo vehicular medio, eventos de varios tipos. Los puntos 51 y 52 están asociados a las mismas condiciones de evaluación, se recomienda establecer un solo punto de monitoreo por los 3	CRITICO
4907294.95	2338488.772	10	15	8	8	8	12	61	Comercio y servicios	Conflicto	Zona residencial de alto flujo vehicular, intersección, zona con movimiento por a rivisa económicas, cerca zonas de bares, tiendas talleres	CRITICO
4907863.286	2338838.456	10	15	8	8	8	12	61	Comercio y servicios	Conflicto	Zona residencial, Via principal, alto flujo de vehículos, actividades económicas activas a tienda, ferretería. Se desplaza punto 150 metros a zona mas representativa	CRITICO
4908195.949	2338720.886	10	15	8	8	8	12	61	Residencial Neto	Normativo	Zona comercial, presencia de varias actividades económicas, talleres, tiendas, almacenes, estacionos entre otros, se recomienda punto se monitoreo	CRITICO
4909521.368	2338909.836	10	15	8	8	8	12	61	Residencial Neto	Normativo	Zona residencial, foco puntuales de contaminación, flujo vehicular bajo.	CRITICO
4908789.868	2339682.852	15	10	8	8	8	12	61	Dotacional	Sin información	Zona residencial, flujo vehicular bajo, zona hospitalaria(CS el Danubio) no se evidencian otros focos de emisión de ruido	CRITICO
4907213.246	2339314.688	15	15	8	8	5	10	61	Residencial Neto	Normativo	zona residencial, presencia de zona estudiantil, y escenarios deportivos, flujo vehicular medio, zona de construcción temporal.	CRITICO
4907339.488	2340397.883	15	10	8	8	5	15	61	Comercio y servicios	Conflicto	zona de alto flujo vehicular cercano a mega colegio	CRITICO
4904570.512	2338216.212	8	15	5	7	10	15	60	Comercio y servicios	Normativo	Zona comercial (a 10) Diversidad de negocios, bares, oficinas, supermercados, tiendas; alto flujo vehicular.	CRITICO
4909389.321	2338218.108	8	15	5	7	10	15	60	Comercio y servicios	Conflicto	Zona comercial, alto flujo de vehículos, diversidad en comercio, restaurantes, oficinas bar, zona escolar.	CRITICO
4909989.825	2338278.729	10	15	8	5	7	15	60	Comercio y servicios	Normativo	Zona de alto flujo vehicular, diversidad en actividades económicas, droguerías, oficinas, mercados, almacenes, entre otros	CRITICO
4909040.151	2338404.486	10	15	8	5	7	15	60	Dotacional	Conflicto	Zona de alto flujo vehicular; actividades económicas diversas, principalmente actividades mecánicas, oficinas y consultorios.	CRITICO
4904583.885	2338798.397	15	10	5	7	8	15	60	Comercio y servicios	Conflicto	Punto asociado a zona residencial, flujo vehicular medio, intersección, no hay presencia de bares, se encuentra entrada al batallón, algunos restaurantes. Se recomienda medición al ser zona residencial	CRITICO
4909074.837	2338405.988	10	15	10	8	7	10	60	Residencial Neto	Normativo	zona residencial, relacionado a zona deportiva(canchas circunentorno) tiendas, restaurantes, almacenes, casetas, entre otros	CRITICO
4909888.004	2338432.392	10	15	10	8	7	10	60	Comercio y servicios	Conflicto	Zona residencial, flujo vehicular medio, sin focos puntuales de generación de ruido. Se desplaza punto 200 metros a zona mas representativa	CRITICO
4907101.868	2338112.58	15	10	7	8	10	10	60	Comercio y servicios	Normativo	Zona residencial, flujo vehicular medio, punto hospital (CS el castillo) Se desplaza punto 150 metros a zona mas representativa	CRITICO
4907430.547	2338865.905	15	15	8	5	5	12	60	Dotacional	Conflicto	Zona residencial, presencia de escuela flujo vehicular bajo a muy bajo, no se evidencian otros focos de generación de ruido.	CRITICO

Apéndice 6. Quejas y reclamos comunidad



**Secretaría de Medio Ambiente**

lo tiene todo.  
**Barrancabermeja**  
GOBIERNO REGIONAL



ACTA DE COMPROMISO AMBIENTAL PARA EL CONTROL Y PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AUDITIVA	Secretaría de Medio Ambiente 
ACTA No. <u>02</u>	

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTA SMAB – CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE SANTANDER CAS				
CIUDAD: <u>Barrancabermeja</u>	FECHA: <u>04 / NOV / 2021</u>			
INFORMACION BASICA DEL ESTABLECIMIENTO				
NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO: <u>Billares ABRAN</u>	NIT: <u>63455562-1, 94555</u>			
DIRECCIÓN: <u>Diagonal 60 # 49-19</u>	BARRIO: <u>Boston</u>			
TIPO DE ESTABLECIMIENTO: <u>Billar</u>	COMUNA: <u>6</u>			
NOMBRE DEL PROPIETARIO: <u>Ana Dolores Soler celis</u>	NUMERO DE IDENTIFICACION: <u>63.455.562</u>			
NOMBRE DEL ADMINISTRADOR:	NUMERO DE IDENTIFICACION:			
NUMERO DE CONTACTO: <u>314 4131857</u>	CORREO: <u>soler2828@gmail.com</u>			
COORDENADAS: <u>7.075780 N, -73.827300 W</u>				
INFORMACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO				
REQUISITOS	SI	NO	REQUIERE	NO REQUIERE
Registro de Cámara de comercio	✓			
Registro único tributario - RUT	✓			
Certificado de Sayco y Acinpro	✓			
Certificado de uso de suelo		X		
Certificado de apertura post pandemia		X		



  

**LEY 1801 DEL 2016 CÓDIGO NACIONAL DE POLICÍA Y CONVIVENCIA**  
**Artículo 33°. Comportamientos que afectan la tranquilidad y relaciones respetuosas de las personas.**

Los siguientes comportamientos afectan la tranquilidad y relaciones respetuosas de las personas y por lo tanto no deben efectuarse:

- En el vecindario o lugar de habitación urbana o rural: Perturbar o permitir que se afecte el sosiego con:
  - Sonidos o ruidos en actividades, fiestas, reuniones o eventos similares que afecten la convivencia del vecindario, cuando generen molestia por su impacto auditivo, en cuyo caso podrán las autoridades de policía desactivar temporalmente la fuente del ruido, en caso de que el residente se niegue a desactivarlo

Apéndice 7. Formato planilla de campo para monitoreo de ruido ambiental

 											
FORMATO DE CAMPO MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL PROYECTO: ELABORACIÓN DE UN ESTUDIO SOBRE LAS VARIABLES AMBIENTALES (CONTAMINACIÓN AUDITIVA) EN EL ÁREA URBANA QUE PERMITA LA ELABORACIÓN DE UN MAPA DE RUIDO PARA EL DISTRITO DE BARRANCABERMEJA.											
INFORMACIÓN GENERAL											
DILIGENCIADO POR											
Tipo de medición	Ruido ambiental	Información de equipos de medición									
		Sonometro	x	Modelo	PCE-430	Serie	SN586049				
Fecha de Medición	20 08 2023	Calibrador/Pistófono	x	Modelo	CR-2	Serie	36001222				
Jornada	Ordinaria <input type="checkbox"/>	Diurna <input checked="" type="checkbox"/>		Microfono	x	Modelo	550117				
	Dominical <input checked="" type="checkbox"/>	Noturna <input type="checkbox"/>		Preamplificador	x	Modelo	PCE-MIC-CLASS 1 581108				
INFORMACIÓN METEOROLÓGICA GENERAL											
Estación meteorológica				Temperatura		Humedad		Velocidad del viento			
Aeropuerto Yariguíes				30°C		70%		15 m/s variable			
DATOS DE MEDICIÓN											
ID	Coordenadas (UTM)		Dirección medición	m.s.n.m	Tiempo de monitoreo		Laequ	LAFmax	LAFmin	Numero Archivo	Descripción general del punto
	N	E			Hora inicio	Hora fin					
R32	2338918	4906296	N		13:53	13:56	71.9	82.4	60.0	0111	
			S		13:57	14:00	71.9	74.6	58.2	0113	
			E		14:01	14:04	71.4	81.1	58.1	0115	
			O		14:06	14:09	73.0	88.4	58.0	0117	
			VERTICAL		14:10	14:13	71.7	82.2	55.8	0119	
INFORMACIÓN GENERAL											
Tipo de medición	Ruido ambiental	Información de equipos de medición									
		Sonometro	x	Modelo	PCE-430	Serie	SN586049				
Fecha de Medición	20 08 2023	Calibrador/Pistófono	x	Modelo	CR-2	Serie	36001222				
Jornada	Ordinaria <input type="checkbox"/>	Diurna <input type="checkbox"/>		Microfono	x	Modelo	550117				
	Dominical <input checked="" type="checkbox"/>	Noturna <input checked="" type="checkbox"/>		Preamplificador	x	Modelo	PCE-MIC-CLASS 1 581108				
INFORMACIÓN METEOROLÓGICA GENERAL											
Estación meteorológica				Temperatura		Humedad		Velocidad del viento			
Aeropuerto Yariguíes				29°C		79%		15 m/s E			
DATOS DE MEDICIÓN											
ID	Coordenadas (UTM)		Dirección medición	m.s.n.m	Tiempo de monitoreo		Laequ	LAFmax	LAFmin	Numero Archivo	Descripción general del punto
	N	E			Hora inicio	Hora fin					
R32	2338918	4906296	N		09:07	09:09	65.7	68.3	65.1	0120	Ardisa - Superavión. Flujo vehicular moderado zona industrial cercana en la noche cercano
			S		09:10	09:13	65.7	66.4	65.1	0121	
			E		09:17	09:19	65.8	66.5	65.2	0122	
			O		09:18	09:20	68.8	66.5	65.2	0123	
			VERTICAL		09:24	09:24	63.4	111.3	57.0	0124	

Apéndice 8. Trafico promedio diario- Formatos conteo vehicular

UNIPAZ		FORMATO DE CAMPO: TRÁFICO PROMEDIO DIARIO (TPD). AFOROS PROYECTO: ELABORACIÓN DE UN ESTUDIO SOBRE LAS VARIABLES AMBIENTALES (CONTAMINACIÓN AUDITIVA) EN EL ÁREA URBANA QUE PERMITA LA ELABORACIÓN DE UN MAPA DE RUIDO PARA EL DISTRITO DE BARRANCABERMEJA.						lo tiene todo Barrancabermeja		
INFORMACIÓN GENERAL										
DILIGENCIADO POR		Karen Perez								
Fecha de Medición		28/09/2023			Tipo vía		Dirección		Jornada	Típico <input type="checkbox"/>
Hora inicio		7:00 a. m.	Hora fin	21:00 PM	Cra 60-Paloka				Atípico <input checked="" type="checkbox"/>	
					Coordenadas	X	4907052	Y	2338052	Movimientos aforados*
Movimiento	Período	Motos	Automóviles	Buses	Vehículos pesados					
1	7:00 - 8:00 / 7:21 - 7:36	181	18	1	2					
2	7:00 - 8:00 / 7:39 - 7:54	191	24	2	1					
1	8:00 - 9:00 / 8:07 - 8:22	175	14	1	2					
2	8:00 - 9:00 / 8:24 - 8:39	239	38	1	1					
1	9:00 - 10:00 / 9:16 - 9:31	112	17	2	1					
2	9:00 - 10:00 / 9:33 - 9:48	186	23	1	0					
1	10:00 - 11:00 / 10:23 - 10:38	221	22	1	2					
2	10:00 - 11:00 / 10:39 - 10:54	297	31	3	3					
1	11:00 - 12:00 / 11:00 - 11:15	211	14	1	2					
2	11:00 - 12:00 / 11:16 - 11:31	267	48	2	3					
1	12:00 - 13:00 / 12:10 - 12:25	385	31	1	2					
2	12:00 - 13:00 / 12:26 - 12:41	439	39	2	2					
1	15:00 - 16:00 / 15:06 - 15:21	183	17	2	1					
2	15:00 - 16:00 / 15:2 - 15:37	195	26	3	2					
1	16:00 - 17:00 / 16:00 - 16:15	172	9	2	2					
2	16:00 - 17:00 / 16:16 - 16:31	184	10	1	0					
1	17:00 - 18:00 / 17:27 - 17:42	189	23	2	1					
2	17:00 - 18:00 / 17:44 - 17:59	201	32	1	0					
1	18:00 - 19:00 / 18:02 - 18:17	348	44	4	3					
2	18:00 - 19:00 / 18:18 - 18:33	397	59	3	3					
1	19:00 - 20:00 / 19:23 - 19:38	421	46	2	2					
2	19:00 - 20:00 / 19:40 - 19:55	432	53	2	1					
1	20:00 - 21:00 / 20:00 - 10:15	403	27	1	0					
2	20:00 - 21:00 / 20:16 - 10:31	395	26	0	1					
OBSERVACIONES GENERALES										
*Movimientos aforados: Hace referencia a los sentidos de la vía a monitorear										

Apéndice 9. Trafico promedio diario- Análisis de flujo vehicular

ID	Ubicación	Flujo vehicular														Flujo vehicular														tipico	atipico
		JORNADA TÍPICO														JORNADA ATÍPICO															
		Motos	FHP	Veh/h	Automovil	FHP	584	Bus	FHP	Veh/h	Bus	FHP	Veh/h	Bus	FHP	Veh/h	Motos	FHP	Veh/h	Automovil	FHP	Veh/h	Bus	FHP	Veh/h	Vehiculos pesadi	FHP	Veh/h			
1	Calle 52 ora 15	5714	16227.76	1352.313333	2465	7012	584	237	573	56	15	54	4	4523	13981.3	1165.11	2152	5197	516	207	588	49	38	108	9						
2	Calle 51 ora 15	615	1746.6	145.55	363	1031	86	15	43	4	11	31	3	845	2399.8	199.983	447	1269	106	17	48	4	11	31	3	FHP	0.71	x			
3	Calle 49 ora 14	3558	10104.72	842.06	1383	3928	327	13	37	3	32	91	8	3962	11308.9	942.407	1720	4885	407	15	43	4	19	54	4	N	4				
4	Calle 48 ora 15	1646	4674.64	385.533333	552	1588	151	15	43	4	6	17	1	1538	4367.92	363.993	570	1619	135	10	28	2	2	6	0						
5	Cra 17 Calle 48	1213	3444.32	287.076667	395	1093	91	16	45	4	7	20	2	1339	3802.76	316.897	346	2403	200	11	31	3	1	3	1						
6	Calle 50 ora 17	4456	12655.04	1054.866667	1940	5510	459	65	185	15	4	11	1	4573	12887.3	1082.28	2190	6220	518	50	142	12	6	17	1						
7	Calle 50 ora 20	2920	8292.8	691.066667	1689	4797	400	114	324	27	26	74	6	2542	7219.28	601.607	1925	5467	456	58	165	14	2	6	0						
8	Calle 50 ora 21	4457	12601.08	1050.09	1048	2976	248	55	156	13	4	11	1	4867	13879.1	1156.59	2764	7850	654	58	165	14	4	11	1						
9	Calle 49 ora 21	3017	8568.28	714.033333	1016	2885	240	9	26	2	19	54	4	2459	6983.56	591.963	791	2246	187	1	3	0	13	37	3						
10	Calle 48 ora 22	2915	7994.6	666.216667	1411	4007	334	17	48	4	10	28	2	2737	7773.08	647.757	1268	3601	300	0	0	0	0	47	133	11					
11	Cra 24 Calle 47	1671	4745.64	395.47	819	2326	194	16	45	4	0	0	0	870	2470.8	205.9	520	1477	123	0	0	0	0	0	0	0					
12	Cra 25 Calle 49	4010	11388.4	949.033333	1903	5405	450	9	26	2	30	85	7	2973	8443.32	703.61	1622	4606	384	6	17	1	30	85	7						
13	Calle 52 ora 21	2289	6329.16	544.096667	1312	3726	311	82	233	19	12	34	3	4101	11446.8	970.57	2075	6165	680	91	258	22	20	57	5						
14	Cra 24 Calle 53	3514	9411.76	784.313333	1882	5345	445	13	37	3	38	108	9	3733	10601.7	883.477	2257	6523	544	17	48	4	39	111	9						
15	Calle 52 ora 24	3586	10184.24	848.686667	1339	3803	317	89	253	21	32	91	8	5358	15216.7	1268.06	1531	4348	362	104	295	25	59	168	14						
16	Calle 52 ora 28	8091	22979.44	1914.87	3070	8719	727	221	628	52	110	312	26	9286	26372.2	2197.69	3974	11286	941	156	443	37	83	236	20						
17	Calle 50 ora 25	6311	17923.24	1493.603333	1532	4351	363	33	84	8	37	105	9	6788	19277.9	1686.49	4483	12732	1061	35	99	8	24	68	6						
18	Calle 50 ora 28	2160	6134.4	511.2	1900	5396	450	183	520	43	142	403	34	2910	7980.4	665.033	1658	5277	440	183	520	43	15	43	4						
19	Calle 47 ora 28	911	2587.24	215.603333	480	1363	114	6	17	1	0	0	0	1029	2922.36	243.53	522	1482	124	6	17	1	0	0	0						
20	Cra 28 Calle 47	10627	30180.68	2515.056667	4790	13604	1134	137	389	32	57	162	13	8491	26954.4	2246.2	3845	10352	863	131	372	31	47	133	11	x	x				
21	Cra 28 Calle 44	8806	19329.04	1610.753333	3141	8920	743	85	241	20	51	145	12	5803	16480.5	1373.38	1424	4044	337	91	236	22	78	222	18						
22	Cra 21 Calle 40	3228	9167.52	763.86	970	2755	200	27	77	6	7	20	2	3084	8758.56	728.88	871	2474	206	18	51	4	2	6	0						
23	Calle 37 Cra 60	5323	15117.32	1259.776667	2681	7557	630	0	0	0	511	721	60	5148	14620.3	1218.36	2616	7429	619	0	0	0	0	487	1383	115					
24	Calle 37 Transv. 54	2568	7293.12	607.76	1383	3928	327	0	0	0	254	721	60	2527	7176.68	598.057	1355	3848	321	0	0	0	0	250	710	59					
25	Calle 37 Cra 50	3515	10594.6	1257.883333	2570	7299	608	57	162	13	20	57	5	5256	14927	1243.32	2075	5855	491	130	369	31	19	54	4						
26	Calle 37 Cra 45	5321	15111.64	1259.303333	2687	7631	636	80	227	19	23	65	5	5431	15424	1285.34	2092	5941	495	144	409	34	25	71	6	x	x				
27	Calle 37 Cra 37a	4766	13535.44	1127.953333	2580	7327	611	46	131	11	11	31	3	5866	16659.4	1388.29	2050	5822	485	126	358	30	13	37	3	x	x				
28	Cra 37 Calle 35	42	119.28	9.84	4	11	1	0	0	0	0	0	0	41	116.44	9.703333	4	11	1	0	0	0	0	0	0						
29	Calle 45 ora 28a	270	766.8	63.9	73	207	17	13	37	3	7	20	2	305	866.2	72.1833	96	273	23	6	17	1	4	11	1						
30	Calle 47 Cra 29	1868	5305.12	442.693333	799	2269	189	8	23	2	3	9	1	1239	3518.76	293.23	632	1795	150	49	139	12	5	14	1	x					
31	Calle 49 Cra 29	1247	3541.48	295.123333	604	1715	143	63	179	15	12	34	3	733	2081.72	173.477	330	897	78	9	26	2	3	9	1						
32	Calle 52 Diag. 47	8091	22979.44	1914.87	3070	8719	727	221	628	52	110	312	26	9286	26372.2	2197.69	3974	11286	941	156	443	37	83	236	20						
33	Av. 52 Cra 18	3028	8599.52	716.626667	1125	3195	266	101	287	24	22	62	5	3309	9397.56	783.13	1143	3252	271	76	216	18	34	97	8						
34	Calle 53 Cra 18	674	1914.16	159.313333	316	897	75	9	26	2	9	26	2	881	1934.04	161.17	309	878	73	8	23	2	9	26	2						
35	Calle 54 Cra 15	1936	5498.24	458.086667	807	2292	191	14	40	3	16	45	4	1680	4774.2	397.6	874	1914	160	8	23	2	15	43	4						
36	Cra 17 Calle 58	1294	3674.96	306.246667	924	2624	219	24	68	6	19	54	4	1249	3547.16	295.597	778	2210	184	25	71	6	21	60	5						
37	Diag. 56 Cra 17	1313	3728.92	310.743333	883	2508	209	45	128	11	14	40	3	1485	4217.4	351.45	780	2215	185	3	9	1	6	21	60	5					
38	Cra 16 Calle 58	342	971.28	80.94	233	662	55	1	3	0	5	14	1	235	667.4	55.6167	130	369	31	0	0	0	0	0	0						
39	Calle 50a Cra 19	348	989.32	82.36	180	511	43	5	14	1	2	6	0	257	729.88	60.9233	140	398	33	0	0	0	1	3	0						
40	Cra 17 Calle 63	1038	2947.92	245.66	735	2087	174	8	23	2	15	43	4	1071	3041.64	253.47	771	2190	182	0	0	0	24	68	6						
41	Cra 18 Calle 62	501	1422.84	118.57	237	673	56	3	9	1	7	20	2	498	1414.32	117.86	385	1093	91	0	0	0	1	3	0						
42	Cra 18 Calle 61	580	1647.2	137.266667	337	957	80	5	14	1	5	14	1	781	2218.04	184.837	506	1437	120	6	17	1	15	43	4						
43	Cra 19 Calle 50	478	1357.52	113.126667	317	900	75	3	9	1	0	0	0	513	1456.92	121.41	385	1093	91	0	0	0	2	6	0						
44	Cra 19 Transv.	780	2215.2	184.6	450	1846	154	10	28	2	8	23	2	570	1619.8	134.8	485	1377	115	6	17	1	2	6	0						
45	Calle 55 Cra 20	629	1786.36	148.863333	387	1099	92	11	31	3	26	74	6	595	1689.8	140.817	360	1022	85	10	28	2	23	65	5						
46	Cra 20 Calle 55	994	2822.96	235.246667	497	1411	118	42	119	10	27	77																			

