

INFORME DE MAPAS DE RUIDO Y PLAN DE DESCONTAMINACIÓN ACÚSTICA - YUMBO

CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA - CVC

ELABORAR EL MAPA DE RUIDO EN ÁREA URBANA DE LOS MUNICIPIOS DE YUMBO, CANDELARÍA, FLORIDA, ZARZAL Y ROLDANILLO, ASÍ COMO EL PLAN DE DESCONTAMINACIÓN SONORA EN LOS CITADOS MUNICIPIOS, ADICIONANDO TULÚA Y CARTAGO



YUMBO – VALLE DEL CAUCA

2023



TABLA DE CONTENIDO

1. GLOSARIO.....	17
2. INTRODUCCIÓN.....	19
3. OBJETIVOS Y ALCANCE.....	20
3.1. OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO.....	20
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	20
3.3. ALCANCE.....	20
4. GENERALIDADES DEL MUNICIPIO DE YUMBO.....	21
5. REVISIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN ASOCIADA A LA GESTIÓN DE RUIDO Y PLANES DE DESARROLLO MUNICIPAL.....	25
5.1 ESTRATEGIA EDUCATIVO AMBIENTAL PARA LA PREVENCIÓN SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN POR RUIDO. 25	
5.1.1 Marco conceptual como eje temático el ruido ambiental.....	26
5.1.2 Componente normativo.....	26
5.1.3 Estrategias y acciones para abordar la educación ambiental.....	27
5.2 PLAN DE DESARROLLO 2020-2023, CREEMOS EN YUMBO.....	27
5.2.1 Yumbo Saludable, sostenible y sustentable.....	27
5.2.2 Yumbo Educado.....	28
5.2.3 Yumbo Seguro.....	28
5.2.4 Yumbo Productivo.....	29
5.2.5 Yumbo con gobernabilidad y fortalecimiento institucional.....	29
5.3 INVENTARIO DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA POR FUENTES MÓVILES PARA EL MUNICIPIO DE YUMBO.....	29
5.3.1 Inventario de emisiones a la atmósfera por fuentes fijas para el municipio de Yumbo.....	30
5.4 DENUNCIAS POR RUIDO EN EL MUNICIPIO DE YUMBO.....	31
5.5 ESTUDIO DE RUIDO: DIAGNÓSTICO ACÚSTICO DE LAS PRINCIPALES CIUDADES DEL DEPARTAMENTO DEL VALLE DEL CAUCA - 2003. 31	
5.5.1 Normatividad.....	31
5.5.2 Consideraciones técnicas respecto a la metodología implementada.....	32
5.5.2.1 Localización y número de puntos.....	32



5.5.2.2	Tiempos de medición.....	33
5.5.2.3	Método de interpolación.....	33
5.5.3	Conclusiones.....	34
5.6	CARACTERIZACIÓN DE LA CALIDAD AMBIENTAL URBANA PARA EL MUNICIPIO DE YUMBO – VALLE DEL CAUCA – 2008.	35
5.7	DECRETO MUNICIPAL NO. 149 DE 2021.....	37
5.8	PLAN ESTRATÉGICO DE SEGURIDAD VIAL – PESV.....	39
6.	BASE DE DATOS GEORREFERENCIADA – GDB PARA EL DESARROLLO DE LOS MAPAS DE RUIDO.....	41
6.1	RESUMEN.....	41
6.2	INFORMACIÓN BASE PARA EL DESARROLLO DE LOS MAPAS DE RUIDO.....	42
6.3	SOFTWARE PARA EL MANEJO CARTOGRÁFICO Y MODELACIONES DE RUIDO.....	43
6.4	METODOLOGÍA.....	43
6.4.1	Sistema de referencia.....	44
6.4.2	Especificaciones de componentes.....	44
6.4.3	Arquitectura de la información.....	46
6.4.4	Modelo lógico y relacional de la base de datos geográfica (GDB).....	46
6.4.4.1	Curvas de nivel.....	48
6.4.4.2	Puntos de elevación.....	49
6.4.4.3	Construcciones.....	49
6.4.4.4	Vías.....	50
6.4.4.5	Área de cálculo.....	54
6.4.5	Revisión de la integridad de los datos (topología).....	55
6.4.6	Curvas isoruido y atributos de salida.....	58
6.4.7	Diseño final de la GDB.....	61
7.	DESARROLLO DE MODELACIONES DE RUIDO EN SOUNDPLAN 8.2.....	62
7.1	PARÁMETROS GENERALES DE MODELACIÓN (MONTAJE DE CURVAS, MDT Y EDIFICACIONES).....	62
7.2	MONTAJE DE FUENTES SONORAS EN LOS MODELOS DE RUIDO.....	64
7.3	GENERACIÓN DE ESCENARIOS Y ESPECIFICACIÓN DE DATOS DE SIMULACIÓN.....	65
7.3.1	Configuración general para las modelaciones.....	65
7.4	EJECUCIÓN Y EXPORTACIÓN DE MODELACIONES DE RUIDO.....	69
8.	MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO PARA EL MUNICIPIO DE YUMBO.....	73



9.	DIAGNOSTICO ACÚSTICO DE LAS CONDICIONES ACTUALES DE RUIDO.	97
9.1	MONITOREOS DE RUIDO AMBIENTAL EN ZONAS DE ESPECIAL ATENCIÓN – FUENTES FIJAS.	98
9.1.1	Monitoreos de ruido ambiental en zonas de especial atención.	98
a)	ZEA 1.	102
b)	ZEA 2.	103
c)	ZEA 3.	106
d)	ZEA 4.	110
e)	ZEA 5.	112
f)	ZEA 6.	114
g)	ZEA 7.	116
h)	ZEA 8.	118
i)	ZEA 9.	120
j)	ZEA 10.	121
k)	Puntos de verificación de niveles de RA por fuera de las ZEA.	124
l)	Direcciones, fechas y horas de monitoreos de ruido ambiental.	126
m)	Resultados evaluación de ruido ambiental.	129
9.2	MONITOREOS DE RUIDO AMBIENTAL EN PLANTAS INDUSTRIALES – FUENTES FIJAS.	141
9.2.1	Análisis de industrias en zona urbana o en perímetro a la zona urbana.	144
9.2.2	Metodología de evaluación de potencia acústica en industrias: ISO 8297.	146
a)	Instrumentación.	146
b)	Procedimiento de medición para plantas industriales - ISO 8297.	147
9.2.3	Estimación de potencia acústica en industrias.	150
a)	Industria No.1 - B. Altman & Cía. S.A.S.	152
b)	Industria No.2 – Carnes y derivados de occidente.	153
c)	Cementos Argos S.A.	154
d)	Estibas y Guacales S.A.S.	155
e)	Eternit Colombiana S.A.	156
f)	Good Year.	157
g)	Pinturas Algresco.	158
h)	Smurfit Kappa Cartón de Colombia S.A.	159
i)	MN Packaging Colombia S.A.S.	160
j)	Tecnoestibas y Cia S.A.S.	161
k)	Industintas.	162
l)	Consolidado de resultados de potencia acústica en industrias.	163



9.2.4	Caracterización vehicular.....	163
9.2.5	Monitoreos continuos para la generación de factores de corrección en periodos complementarios.....	168
9.3	ESTIMACIÓN DE INDICADORES DE POBLACIÓN EXPUESTA %PUAR Y SU APORTE AL ICAU.....	171
9.4	CONCLUSIONES.....	191
10.	IDENTIFICACIÓN DE ACTORES DE GESTIÓN Y GENERACIÓN DE RUIDO.....	197
10.1	ESTRUCTURA DE LA BASE DE DATOS.....	221
11.	REALIZACIÓN DE INVENTARIO DE FUENTES FIJAS Y SU CLASIFICACIÓN POR IMPACTO POR RUIDO Y CARACTERIZACIÓN DE ZEA.....	222
12.	PLAN DE DESCONTAMINACIÓN ACÚSTICA EN EL MUNICIPIO DE YUMBO.....	227
12.1	OBJETIVOS DEL PLAN DE DESCONTAMINACIÓN ACÚSTICA.....	229
12.1.1	Objetivo General.....	229
12.1.2	Objetivos Específicos.....	229
12.2	ALCANCES.....	230
12.3	DEFINICIÓN DE INDICADORES DE VALORACIÓN DE ACUERDO CON NIVELES DE AFECTACIÓN EN EL TIEMPO.....	231
12.4	LÍNEA BASE PARA EL PLAN DE DESCONTAMINACIÓN ACÚSTICA.....	233
12.5	ESTRUCTURA DEL PLAN DE ACCIÓN PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN POR RUIDO EN EL MUNICIPIO DE YUMBO.....	236
12.6	EJES TRANSVERSALES DEL PLAN DE ACCIÓN PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN POR RUIDO.....	238
12.7	EJES TEMÁTICOS Y LÍNEAS DE ACTUACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN POR RUIDO.....	240
12.8	PROPUESTA DEL PLAN DE DESCONTAMINACIÓN ACÚSTICA EN EL MUNICIPIO DE YUMBO.....	241
12.8.1	Eje temático No. 1: Coordinación y gestión institucional.....	241
12.8.2	Eje temático No. 2: Planeación y ordenamiento territorial con criterios acústicos y de sostenibilidad.....	244
12.8.3	Eje temático No. 3: Reducción del impacto por ruido en la salud pública.....	245
12.8.4	Eje Temático No. 4: Evaluación de la contaminación acústica de medios de transporte y promoción de un modelo de movilidad sostenible y de bajas emisiones.....	245
12.8.5	Eje Temático No. 5: Comercios, servicios e industrias competitivas y de bajas emisiones de ruido.....	246



12.9	PROYECTOS Y ACCIONES QUE INTEGRAN EL PLAN DE ACCIÓN CONTRA RUIDO.....	248
12.9.1	Eje temático No. 1: Coordinación y gestión institucional.....	248
12.9.2	Eje temático No. 2: Planeación y ordenamiento territorial con criterios acústicos y de sostenibilidad	253
12.9.3	Eje temático No. 3: Reducción del impacto por ruido en la salud pública.....	254
12.9.4	Eje temático No. 4: Evaluación de la contaminación acústica de medios de transporte y promoción de un modelo de movilidad sostenible y de bajas emisiones.....	256
12.9.5	Eje temático No. 5: Comercios, servicios e industrias competitivas y de bajas emisiones de ruido. 259	
12.10	MARCO JURÍDICO, NORMATIVO Y DE COMPETENCIAS.....	261
12.10.1	Normatividad internacional.....	262
a)	Estándar ISO 1996.....	264
•	<i>ISO 1996-1:2003. Parte 1: Cantidades básicas y procedimientos de evaluación.</i>	264
•	<i>ISO 1996-2:2007. Parte 2: Determinación de los niveles de ruido ambiental.</i>	265
b)	Estándar ISO 8297.....	265
c)	Estándar ISO 9613. Atenuación del sonido durante la propagación al aire libre.....	266
•	<i>ISO 9613-1:1996. Parte 1: Cálculo De La Absorción Del Sonido Por La Atmósfera.</i>	266
•	<i>ISO 9613-2:1996. Parte 2: Método General de Cálculo.</i>	266
d)	Modelo CNOSSOS-EU como metodología para la predicción de ruido de fuentes móviles.....	267
12.10.2	Normatividad nacional.....	268
a)	Ley 1801 de 2016 – Código nacional de policía y convivencia.	269
b)	Resolución 627 de 2006 – Norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental.....	272
c)	Resolución 8321 de 1983.	274
d)	Decreto 1076 de 2015 – Sector ambiente y desarrollo sostenible.....	277
e)	Ley 1333 de 2009.....	286
12.11	MARCO DE COMPETENCIAS.	287
12.11.1	Ámbito de Aplicación y Competencia Resolución 627 de 2006.....	287
12.11.2	Criterios para la distribución de competencias en materia de ruido.	288
12.11.3	Análisis en la distribución de competencias en materia de ruido.....	288



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica del área urbana del municipio de Yumbo.	23
Figura 2. Estructura de carpetas con cartografía y datos de entrada y salida en la construcción de los mapas estratégicos de ruido.	45
Figura 3. Modelo lógico para cada Feature Dataset de la información cartográfica base.	47
Figura 4. Modelo lógico para cada Feature Dataset.	48
Figura 5. Datasets para el cálculo de los MER.	48
Figura 6. Corte transversal del perfil de la vía.	50
Figura 7. Cartografía extraída del portal geográfico de CVC para el municipio de Yumbo.	53
Figura 8. Tipologías de vías extraídas de OSM.	54
Figura 9. Área de cálculo – Cabecera urbana de Yumbo.	54
Figura 10. Validación topológica de vías.	57
Figura 11. Validación topológica de construcciones.	57
Figura 12. Validación topológica de las capas construcciones y vías.	58
Figura 13. Diseño de la GDB para las modelaciones de ruido.	61
Figura 14. Configuración del proyecto para el municipio de Yumbo.	62
Figura 15. Configuración de la Resolución 627 de 2006 en SoundPLAN 8.2.	63
Figura 16. Descripción del proyecto en SoundPLAN 8.2.	63
Figura 17. Creación de archivos. geo a partir de la cartografía de la GeoDataBase de salida y datos de entrada para el modelo de cálculo: Curvas de nivel o MDT, edificaciones, edificios industriales y vías.	64
Figura 18. Modelo tridimensional de montaje de curvas, receptores (Edificaciones) y fuentes móviles (carreteras) y fuentes fijas (industrias).	64
Figura 19. Normativas y estándares utilizados en la simulación de ruido ambiental para el desarrollo de los MER.	65



Figura 20. Períodos de evaluación de ruido ambiental para las simulaciones.	66
Figura 21. Configuración de cartografía general en la simulación de ruido ambiental.....	66
Figura 22. Configuración de límites máximos de ruido correspondientes entre la R0627 y SoundPLAN 8.2...	67
Figura 23. Configuración de cálculo y parámetros para la determinación de niveles de ruido ambiental.	67
Figura 24. Situación y archivos. geo cartográficos para la creación de escenarios de simulación.	68
Figura 25. Archivos usados para los modelos de cálculo mediante el método Mapa de Ruido en SoundPLAN 8.2.....	69
Figura 26. Cálculos solicitados a partir de los escenarios y métodos de cálculo en SoundPLAN 8.2.....	70
Figura 27. Ejemplo de la vista de ventana del módulo gráficos utilizado para exportar los resultados de cálculos.	71
Figura 28. Resultados de cálculos de los escenarios y métodos en SoundPLAN 8.2.	71
Figura 29. Resultados y archivos Shape exportados de SoundPLAN 8.2 para el proceso de cartografía de los mapas resultantes (Vista de ArcCatalog).	72
Figura 30. MER LAeq total día ordinario.	77
Figura 31. MER LAeq total noche ordinario.	78
Figura 32. MER LAeq total día-noche ordinario.	79
Figura 33. MER LAeq total día dominical.	80
Figura 34. MER LAeq total noche dominical.	81
Figura 35. MER LAeq total día/noche dominical.	82
Figura 36. MER LAeq Industria día ordinario.....	83
Figura 37. MER LAeq Industria noche ordinario.....	84
Figura 38. MER LAeq Equipamientos día ordinario.	85
Figura 39. MER LAeq Equipamientos noche ordinario.....	86
Figura 40. Mapa con LAeq Fuentes comerciales día ordinario.....	87
Figura 41. Mapa con LAeq Fuentes comerciales noche ordinario.....	88



Figura 42. Mapa con LAeq Fuentes comerciales día dominical.....	89
Figura 43. Mapa con LAeq Fuentes comerciales noche dominical.....	90
Figura 44. MER LAeq Conflicto día ordinario.....	91
Figura 45. MER LAeq Conflicto noche ordinario.....	92
Figura 46. MER LAeq total día/noche ordinario – Comuna No. 1.....	93
Figura 47. MER LAeq total día/noche ordinario – Comuna No. 2.....	94
Figura 48. MER LAeq total día/noche ordinario – Comuna No. 3.....	95
Figura 49. MER LAeq total día/noche ordinario – Comuna No. 4.....	96
Figura 50. Distribución de puntos para la evaluación de ruido ambiental (Rojo) y zonas de especial atención ZEA (Amarillo).	101
Figura 51. Ubicación de puntos de monitoreo de RA y ZEA, Google Earth.....	101
Figura 52. Delimitación de la zona de especial atención No. 1.	102
Figura 53. Delimitación de la zona de especial atención No. 2.	104
Figura 54. Delimitación de la zona de especial atención No. 3.	108
Figura 55. Delimitación de la zona de especial atención No. 4.	111
Figura 56. Delimitación de la zona de especial atención No. 5.	113
Figura 57. Delimitación de la zona de especial atención No. 6.	115
Figura 58. Delimitación de la zona de especial atención No. 7.	117
Figura 59. Delimitación de la zona de especial atención No. 8.	119
Figura 60. Delimitación de la zona de especial atención No. 9.	121
Figura 61. Delimitación de la zona de especial atención No. 10.	122
Figura 62. Resultados de los monitoreos en ZEA, jornada ordinaria.	130
Figura 63. Resultados de los monitoreos en los puntos de verificación por fuera de las ZEA, jornada ordinaria.	132



Figura 64. Resultados de los monitoreos en ZEA, jornada dominical.	138
Figura 65. Distribución de los equipos empleados en las industrias evaluadas en Yumbo. Fuente: Inventario de emisiones a la atmósfera por fuentes fijas para el municipio de Yumbo, 2021.	142
Figura 66. Distribución de sectores industriales en Yumbo. Fuente: Inventario de emisiones a la atmósfera por fuentes fijas para el municipio de Yumbo, 2021.	142
Figura 67. Base de datos inventario de fuentes fijas municipio de Yumbo. Fuente: Inventario de emisiones a la atmósfera por fuentes fijas para el municipio de Yumbo, 2021.	143
Figura 68. Geolocalización de las industrias del municipio de Yumbo. Fuente: Inventario de emisiones a la atmósfera por fuentes fijas para el municipio de Yumbo, 2021.	143
Figura 69. Georreferenciación de industrias preseleccionadas para realizar mediciones de emisión de ruido ambiental.	145
Figura 70. Arreglo general de las posiciones de medición en el contorno de medición alrededor de la planta.	148
Figura 71. Distribución de puntos de medición en industria B. Altman & Cía. S.A.S.	152
Figura 72. Distribución de puntos de medición industria Carnes y derivados de occidente.	153
Figura 73. Distribución de puntos de medición industria Cementos Argos S.A.	154
Figura 74. Distribución de puntos de medición industria Estibas y guacales S.A.S.	155
Figura 75. Distribución de puntos de medición industria Eternit colombiana S.A.	156
Figura 76. Distribución de puntos de medición industria Good Year.	157
Figura 77. Distribución de puntos de medición industria Pinturas Algreco.	158
Figura 78. Distribución de puntos de medición industria Smurfit Kappa Cartón de Colombia S.A.	159
Figura 79. Distribución de puntos de medición industria MN Packaging Colombia S.A.S.	160
Figura 80. Distribución de puntos de medición industria Tecnoestibas y Cia S.A.S.	161
Figura 81. Distribución de puntos de medición industria Industintas.	162
Figura 82. Resultados de potencia acústica en industrias.	163



Figura 83. Puntos y rutas de aforamiento para el municipio de Yumbo.....	166
Figura 84. Ubicación del punto de medición de monitoreo continuo para el municipio de Yumbo.	169
Figura 85. Nivel de ruido ambiental continuo para el municipio de Yumbo.....	169
Figura 86. Niveles promedio para ajustes de nivel sonoro por tráfico vehicular	171
Figura 87. Distribución porcentual de PUAR - Jornada Ordinaria.....	174
Figura 88. Distribución de PUAR - Jornada Ordinaria	174
Figura 89. Distribución porcentual de PUAR - Jornada dominical	177
Figura 90. Distribución de PUAR - Jornada dominical.....	177
Figura 91. Distribución porcentual de PUAR en industrias.	180
Figura 92. Distribución de PUAR en industrias.....	181
Figura 93. Distribución porcentual de PUAR entre comunas urbanas, jornada ordinaria.	183
Figura 94. Distribución de PUAR entre comunas urbanas, jornada ordinaria.....	184
Figura 95. Distribución porcentual de PUAR entre comunas urbanas, jornada dominical.	188
Figura 96. Distribución de PUAR entre comunas urbanas, jornada dominical.....	189
Figura 97. Organigrama institucional en Yumbo.	221
Figura 98 . Ubicación de fuentes fijas comerciales inventariadas.	226
Figura 99. Estructura del Plan de Acción contra ruido.....	237
Figura 100. Ejes transversales y temáticos para la prevención y control de la contaminación por ruido.....	238



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Listado de abreviaturas.....	18
Tabla 2. División geográfica de la zona rural y urbana de Yumbo.....	22
Tabla 3. Estructura de directorios para el almacenamiento de la información espacial y documental.	44
Tabla 4. Almacenamiento de información cartográfica.....	46
Tabla 5. Descripción de los atributos del Feature Class "Curvas_Nivel_Yumbo".....	49
Tabla 6. Descripción de los atributos del Feature Class " P_Elevacion_Yumbo".....	49
Tabla 7. Descripción de los atributos de los Feature Class " Construcciones Yumbo".....	49
Tabla 8. Descripción de los atributos del Feature Class "Carretera_Yumbo".....	50
Tabla 9. Modelo lógico y atributos de las capas de nomenclatura vial halladas en la base de datos de CVC..	53
Tabla 10. Descripción de los atributos del Feature Class " Area_Cal_Yumbo".....	55
Tabla 11. Regla topológica para la geometría de la capa tipo polígono, construcciones.	55
Tabla 12. Reglas topológicas para la geometría de la capa tipo línea, vías.....	55
Tabla 13. Estructura de datos general para las curvas ISORUIDO.	58
Tabla 14. Listado de mapas estratégicos de ruido.....	75
Tabla 15. Delimitación general de las Zonas de Especial Atención.	98
Tabla 16. Meteorología durante las mediciones de RA.	99
Tabla 17. Coordenadas de puntos de medición de Ruido Ambiental.....	100
Tabla 18. Descripción técnica del punto 01 evaluado en la ZEA 1.....	102
Tabla 19. Descripción técnica del punto 02 evaluado en la ZEA 2.....	104
Tabla 20. Descripción técnica del punto 03 evaluado en la ZEA 2.....	104
Tabla 21. Descripción técnica del punto 04 evaluado en la ZEA 2.....	105
Tabla 22. Descripción técnica del punto 05 evaluado en la ZEA 2.....	105



Tabla 23. Descripción técnica del punto 06 evaluado en la ZEA 2.....	106
Tabla 24. Descripción técnica del punto 07 evaluado en la ZEA 3.....	108
Tabla 25. Descripción técnica del punto 08 evaluado en la ZEA 3.....	108
Tabla 26. Descripción técnica del punto 09 evaluado en la ZEA 3.....	109
Tabla 27. Descripción técnica del punto 10 evaluado en la ZEA 3.....	109
Tabla 28. Descripción técnica del punto 11 evaluado en la ZEA 3.....	110
Tabla 29. Descripción técnica del punto 28 evaluado en la ZEA 4.....	111
Tabla 30. Descripción técnica del punto 30 evaluado en la ZEA 4.....	111
Tabla 31. Descripción técnica del punto 12 evaluado en la ZEA 5.....	113
Tabla 32. Descripción técnica del punto 13 evaluado en la ZEA 5.....	113
Tabla 33. Descripción técnica del punto 14 evaluado en la ZEA 6.....	115
Tabla 34. Descripción técnica del punto 15 evaluado en la ZEA 6.....	115
Tabla 35. Descripción técnica del punto 17 evaluado en la ZEA 6.....	116
Tabla 36. Descripción técnica del punto 18 evaluado en la ZEA 7.....	117
Tabla 37. Descripción técnica del punto 19 evaluado en la ZEA 7.....	117
Tabla 38. Descripción técnica del punto 20 evaluado en la ZEA 7.....	118
Tabla 39. Descripción técnica del punto 21 evaluado en la ZEA 8.....	119
Tabla 40. Descripción técnica del punto 22 evaluado en la ZEA 8.....	120
Tabla 41. Descripción técnica del punto 25 evaluado en la ZEA 9.....	121
Tabla 42. Descripción técnica del punto 23 evaluado en la ZEA 10.....	122
Tabla 43. Descripción técnica del punto 24 evaluado en la ZEA 10.....	123
Tabla 44. Descripción técnica del punto 26 evaluado en la ZEA 10.....	123
Tabla 45. Descripción técnica del punto 16 evaluado para verificación de niveles RA.....	124
Tabla 46. Descripción técnica del punto 27 evaluado para verificación de niveles RA.....	124



Tabla 47. Descripción técnica del punto 29 evaluado para verificación de niveles RA.....	125
Tabla 48. Descripción técnica del punto 31 evaluado para verificación de niveles RA.....	125
Tabla 49. Descripción técnica del punto 32 evaluado para verificación de niveles RA.....	126
Tabla 50. Fechas y horarios de monitoreo de ruido ambiental.....	126
Tabla 51. Resultados de medición ruido ambiental en la jornada ordinaria.....	134
Tabla 52. Niveles sonoros promedio en cada ZEA, jornada ordinaria.	135
Tabla 53. Resultados de los monitoreos de ruido ambiental en la jornada dominical.	140
Tabla 54. Niveles sonoros promedio en cada ZEA, jornada dominical.	141
Tabla 55. Industrias preseleccionadas en el municipio de Yumbo para realizar mediciones con fines de estimación de potencia acústica.	144
Tabla 56. Información de los equipos utilizados para las mediciones de plantas industriales.....	146
Tabla 57. Dimensiones de las industrias previamente seleccionadas.	150
Tabla 58. Cantidad de puntos equidistantes de medición por planta industrial.....	151
Tabla 59. Información general de medición industria No.1.	152
Tabla 60. Resultados de cálculo de potencia para la industria No.1.	152
Tabla 61. Información general de medición industria No.2.	153
Tabla 62. Resultados de cálculo de potencia para la industria No.2.	153
Tabla 63. Información general de medición industria No.3.	154
Tabla 64. Resultados de cálculo de potencia para la industria No. 3.....	154
Tabla 65. Información general de medición industria No. 4.	155
Tabla 66. Resultados de cálculo de potencia para la industria No. 4.....	155
Tabla 67. Información general de medición industria Eternit colombiana S.A.	156
Tabla 68. Resultados de cálculo de potencia para la industria No. 5.....	156
Tabla 69. Información general de medición industria No. 6.	157



Tabla 70. Resultados de cálculo de potencia para la industria No. 6.....	157
Tabla 71. Información general de medición industria No. 7.....	158
Tabla 72. Resultados de cálculo de potencia para la industria No. 7.....	158
Tabla 73. Información general de medición industria No. 8.....	159
Tabla 74. Resultados de cálculo de potencia para la industria No. 8.....	159
Tabla 75. Información general de medición industria No. 9.....	160
Tabla 76. Resultados de cálculo de potencia para la industria No. 9.....	160
Tabla 77. Información general de medición industria No. 10.....	161
Tabla 78. Resultados de cálculo de potencia para la industria No. 10.....	161
Tabla 79. Información general de medición industria No. 11.....	162
Tabla 80. Resultados de cálculo de potencia para la industria No. 11.....	162
Tabla 81. Resultados de potencia acústica para las industrias de Yumbo.....	163
Tabla 82. Clasificación de vehículos según tipología del estándar CNOSSOS.....	164
Tabla 83. Distribución de vías por tipología.....	166
Tabla 84. Índice medio diario IMD para aforo vehicular por hora.....	168
Tabla 85. Niveles de ruido ambiental promedio para los periodos por día.....	169
Tabla 86. Niveles de ruido ambiental en el municipio de Yumbo (Ordinaria - Dominical).....	170
Tabla 87. %PUAR global para los periodos diurno, nocturno y diurno-nocturno con referencia a los días ordinarios.....	175
Tabla 88. %PUAR global para los periodos diurno, nocturno y diurno-nocturno con referencia a los días dominicales.....	177
Tabla 89. Valoración del indicador ICAU a partir del %PUAR.....	179
Tabla 90. %PUAR por fuentes fijas industriales para los periodos diurno, nocturno y diurno-nocturno.....	181
Tabla 91. %PUAR por comunas en jornada ordinaria para los periodos diurno, nocturno y diurno-nocturno.....	184



Tabla 92. %PUAR por comunas en jornada dominical para los periodos diurno, nocturno y diurno-nocturno.	189
Tabla 93. Actores de generación de ruido en el municipio de Yumbo.	200
Tabla 94. Establecimientos comerciales en las ZEAs	210
Tabla 95. Actores de gestión participes en la gestión del ruido ambiental.....	220
Tabla 96. Fuentes de ruido identificadas en cada ZEA.....	222
Tabla 97. Proyección de población para el municipio de Yumbo de acuerdo con el DANE.	231
Tabla 98. Proyecciones y escenarios del %PUAR de acuerdo con acciones de mitigación y crecimiento demográfico.....	233
Tabla 99. Ejes temáticos y líneas de actuación del Plan de Acción para la prevención y control de la contaminación por ruido en el municipio de Yumbo.	241
Tabla 100. Estándares internacionales relacionados con acústica ambiental.....	263
Tabla 101. Normativa internacional sobre acústica en las edificaciones.....	263
Tabla 102. Marco normativo en materia de ruido ambiental en Colombia.....	268



1. GLOSARIO.

Los términos utilizados para la actualización de los mapas de ruido y desarrollo del plan de descontaminación sonora se remiten a las definiciones contenidas en el anexo 1 de la Resolución 627 de 2006 “Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental”. De igual forma, los términos técnicos no definidos expresamente, deberán asumirse de acuerdo con lo contemplado dentro de la ISO 1996.

- Presión sonora: Es la diferencia entre la presión total instantánea en un punto cuando existe una onda sonora y la presión estática en dicho punto.
- Nivel de presión sonora (L_p) (dB): Es la cantidad expresada en decibeles y calculada según la siguiente ecuación: L_p (dB) = $20\log(P/P_0)$.

Donde:

P= valor cuadrático medio de la presión sonora.

P₀= presión sonora de referencia, en el aire.

- dB(A): Unidad de medida del nivel sonoro con ponderación frecuencial A.
- Indicadores de ruido: Diversos parámetros de medida cuya aplicación está en función de la fuente productora del ruido y el medio donde incide. Ejemplos: Leq, L10, L90, TNI.
- Ajustes: Los niveles de presión sonora continuo equivalente ponderados A, LAeq,T, LAeq,T, Residual y nivel percentil L90, se corrigen por impulsividad, tonalidad, condiciones meteorológicas, horarios, tipos de fuentes y receptores, para obtener niveles corregidos de presión sonora continuo equivalente ponderados A, LRAeq,T, LRAeq,T, Residual y nivel percentil L90, respectivamente.
- Norma de ruido ambiental: Es el valor establecido por la autoridad ambiental competente, para mantener un nivel permisible de presión sonora, según las condiciones y características de uso del sector, de manera tal que proteja la salud y el bienestar de la población expuesta, dentro de un margen de seguridad.



- Norma de emisión de ruido: Es el valor máximo permisible de presión sonora, definido para una fuente, por la autoridad ambiental competente, con el objeto de cumplir la norma de ruido ambiental.
- Ruido acústico: Es todo sonido no deseado por el receptor. En este concepto están incluidas las características físicas del ruido y las psicofisiológicas del receptor, un subproducto indeseable de las actividades normales diarias de la sociedad.
- Fuente: Elemento que origina la energía mecánica vibratoria, definida como ruido o sonido. Puede considerarse estadísticamente como una familia de generadores de ruido que pueden tener características físicas diferentes, distribuidas en el tiempo y en el espacio.
- Mapa de ruido: es la representación de los datos sobre una situación acústica existente o pronosticada en función de un indicador de ruido, en la que se indica la superación de un valor límite, el número de personas afectadas en una zona dada y el número de viviendas, centros educativos y hospitales expuestos a determinados valores de ese indicador en dicha zona.
- Plan de Ordenamiento Territorial (POT): Instrumento básico para desarrollar el proceso de ordenamiento del territorio municipal y se define como el conjunto de objetivos, directrices, políticas, estrategias, metas, programas, actuaciones y normas adoptadas para orientar y administrar el desarrollo físico del territorio y la utilización del suelo.

En la siguiente tabla se consolidan las abreviaturas relacionadas dentro del proyecto junto con su descripción.

Tabla 1. Listado de abreviaturas.

Abreviatura	Descripción
dB	Decibelio o Decibel
dBA	Decibelio o Decibel en ponderación frecuencial A
Ord	Abreviación referente a la jornada ordinaria de análisis (L-V)
Dom	Abreviación referente a la jornada dominical de análisis (S-D)
LAeq	Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación frecuencial A
LRAeq	Nivel de presión sonora continuo equivalente corregido por tonos o impulsos con ponderación frecuencial A
LRAeq, D	Nivel de presión sonora continuo equivalente corregido por tonos o impulsos con ponderación frecuencial A para el periodo diurno



Abreviatura	Descripción
LRAeq, N	Nivel de presión sonora continuo equivalente corregido por tonos o impulsos con ponderación frecuencial A para el periodo nocturno
LDN o LAeq, DN	Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación frecuencial A referente a las 24 horas (día/noche)
ZEA	Zona de especial atención
PUAR	Población urbana expuesta a ruido por encima de 65 dBA (LDN)
%PUAR	Porcentaje de población urbana expuesta a ruido por encima de 65 dBA (LDN)
RA	Ruido ambiental
CVC	Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas
MADS	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
MAVDT	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
RES627	Resolución 627 de 2006

2. INTRODUCCIÓN.

La Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca -CVC-, suscribió con la empresa Servicios de Ingeniería y Ambiente S.A.S., SERAMBIENTE S.A.S. el contrato 604 de 2022 cuyo objeto es “Elaborar el mapa de ruido en área urbana de los municipios de Yumbo, Candelaria, Florida, Zarzal y Roldanillo, así como el plan de descontaminación sonora en los citados municipios adicionando Tuluá y Cartago” enmarcado dentro del proyecto No. 4001 “Caracterización de residuos y emisiones y formulación de alternativas de promoción para su gestión ambiental”. El contrato está dividido en dos vigencias: para el Año 2022 el plan de trabajo está orientado a la elaboración de los Mapas de Ruido de los municipios de Yumbo, Candelaria y Florida, y la elaboración de los planes de acción en conjunto con el municipio de Tuluá; Para el año 2023 el plan de trabajo involucra la elaboración de los Mapas de Ruido de los municipios de Roldanillo y Zarzal acompañado del plan de descontaminación para cada uno y el municipio de Cartago.

Este informe presenta los resultados del diagnóstico para la vigencia 2022 donde se recopila la información del diagnóstico de la situación actual de la problemática de ruido del municipio de Yumbo y disponiendo la información recolectada y generada de acuerdo con los objetivos de esta vigencia.



3. OBJETIVOS Y ALCANCE.

3.1. Objetivo general del proyecto.

Elaborar el diagnóstico de ruido a través de la generación de los mapas estratégicos de ruido en el área urbana de los municipios de Florida, Yumbo y Candelaria, así como el plan de descontaminación sonora en los citados municipios adicionando Tuluá.

3.2. Objetivos específicos.

- Evaluar los niveles de ruido ambiental a través de monitoreos acústicos en los municipios de Florida, Yumbo y Candelaria y realizar la comparación de los resultados obtenidos con base en los límites máximos de la Resolución 627 de 2006.
- Crear las bases de datos geográficas -GDB- con la información georreferenciada de entrada y salida de los modelos de cálculo para la elaboración de Mapas Estratégicos de Ruido -MER- de los municipios de Florida, Yumbo y Candelaria.
- Actualizar los Mapas Estratégicos de Ruido -MER- de los municipios de Florida, Yumbo y Candelaria, además de la estimación de indicadores de Población Urbana Expuesta %PUAR adicionando el municipio de Tuluá.
- Elaborar los planes de descontaminación sonora en los municipios de Florida, Yumbo, Candelaria y Tuluá.
- Identificar los actores que inciden en la problemática de ruido tanto como actores de gestión responsables del seguimiento, prevención y control de ruido, como los actores generadores de ruido.

3.3. Alcance.

El presente informe corresponde a los resultados del municipio de Yumbo en el marco de la vigencia 2022 del contrato No. 604 de 2022 en conformidad de lo dispuesto en el pliego de condiciones.



4. GENERALIDADES DEL MUNICIPIO DE YUMBO.

Yumbo es un municipio del Valle del Cauca ubicado estratégicamente en el sur occidente colombiano en cercanías al Aeropuerto Alfonso Bonilla Aragón y a dos horas del puerto de Buenaventura, así como se localiza dentro del área de influencia de la ciudad de Cali, que es el principal centro de consumo del suroccidente colombiano. Esta característica le ha permitido a Yumbo acoger un gran número de industrias de alta complejidad, en el cual hacen presencia reconocidas firmas nacionales y extranjeras que atienden la demanda local y exportan a varios países, por lo que se constituye al municipio de Yumbo como la capital industrial del Valle del Cauca.

Actualmente bajo los registros de Cámara de Comercio se tiene para el municipio de Yumbo un total de 5297 empresas que participan en diferentes sectores económicos, principalmente desempeñando actividades de comercio mayorista y minorista, así como de actividades manufactureras, donde la variedad de sectores productivos y la escala de las empresas que están radicadas en Yumbo han facilitado el desarrollo de sinergias y han propiciado la generación de cadenas productivas complejas en las que se articulan empresas grandes con otras de menor escala. Además de su impacto económico en la región y el país, Yumbo cuenta con una infraestructura que lo hace llamativo para la instalación de empresas nacionales e internacionales ya que posee una central de carga terrestre (Cencar), se ubica a 10 minutos del Aeropuerto Internacional Alfonso Bonilla Aragón, la línea férrea del Ferrocarril del Pacífico lo atraviesa, conectándolo con el puerto de Buenaventura y el eje cafetero, así como posee dos zonas industriales (Acopi y Arroyohondo) con gran conformación de centros empresariales de servicios y logísticos.

El municipio de Yumbo se encuentra ubicado a 3.35 de latitud norte y 7.29 longitud oeste, así mismo consta de una región plana con 5740 hectáreas las cuales hacen parte del productivo Valle del río Cauca y una región montañosa con 11540 hectáreas en la vertiente oriental de la cordillera occidental de los Andes. Como límites municipales presenta al norte con el municipio de Vijes, al sur con la ciudad de Cali, al occidente con el municipio de La Cumbre y al oriente con Palmira. Yumbo abarca un área total de 227.89 kilómetros cuadrados localizado a 1021 metros sobre el nivel del



mar, donde la distribución de tierras en los distintos pisos térmicos favorece la variedad de cultivos que se desarrollan en el municipio.

Su población de acuerdo con el DANE se estima para el año 2022 alrededor de los 111.474 habitantes, donde 96.582 están ubicados en la cabecera urbana del municipio. En cuanto a su división geográfica se encuentra en Yumbo en su área rural un total de 16 veredas y 10 corregimientos, así como en su área urbana Yumbo se compone de 4 comunas y 33 barrios como son:

Tabla 2. División geográfica de la zona rural y urbana de Yumbo.

Comunas	Zona urbana	Zona rural	
	Barrios	Corregimientos	Veredas
1	Las Américas, Puerto Isaac, La Estancia, La Nueva Estancia, San Jorge, Juan Pablo II, IMVIYUMBO, Panorama	Arroyohondo	Xixaola, Arroyohondo
		Dapa	Pilas Dapa, Miravalle Dapa, Alto Dapa, Medio Dapa, Rincón Dapa
2	Belalcázar, Uribe, Bolívar, Fray Peña, Portales de Comfandi	Pedregal	Filo y Laguna, El Pedregal, La Buitrera, La Olga
		Montañitas	Montañitas, El Placer
3	Buenos Aires, Las Cruces, San Fernando, Nuevo Horizonte, El Pedregal, Trinidad, Corvivalle, Asovivir Las Colinas, Brisas del Río	Mulalo	Mulalo, Paso de la Torre, Higuerón, Platanares
		San Marcos	San Marcos, Manga Vieja, Miravalle norte
4	Dionisio Hernán Calderón, Las Vegas, Bellavista, Lleras Camargo, Municipal, Jorge Eliecer Gaitán, Guacanda, Portales de Yumbo, Ciudadela Carlos Pizarro, Madrigal, Las Ceibas, Flora	Santa Inés	Santa Inés, El Chocho, Telecom
		Yumbillo	Salazar, Yumbillo



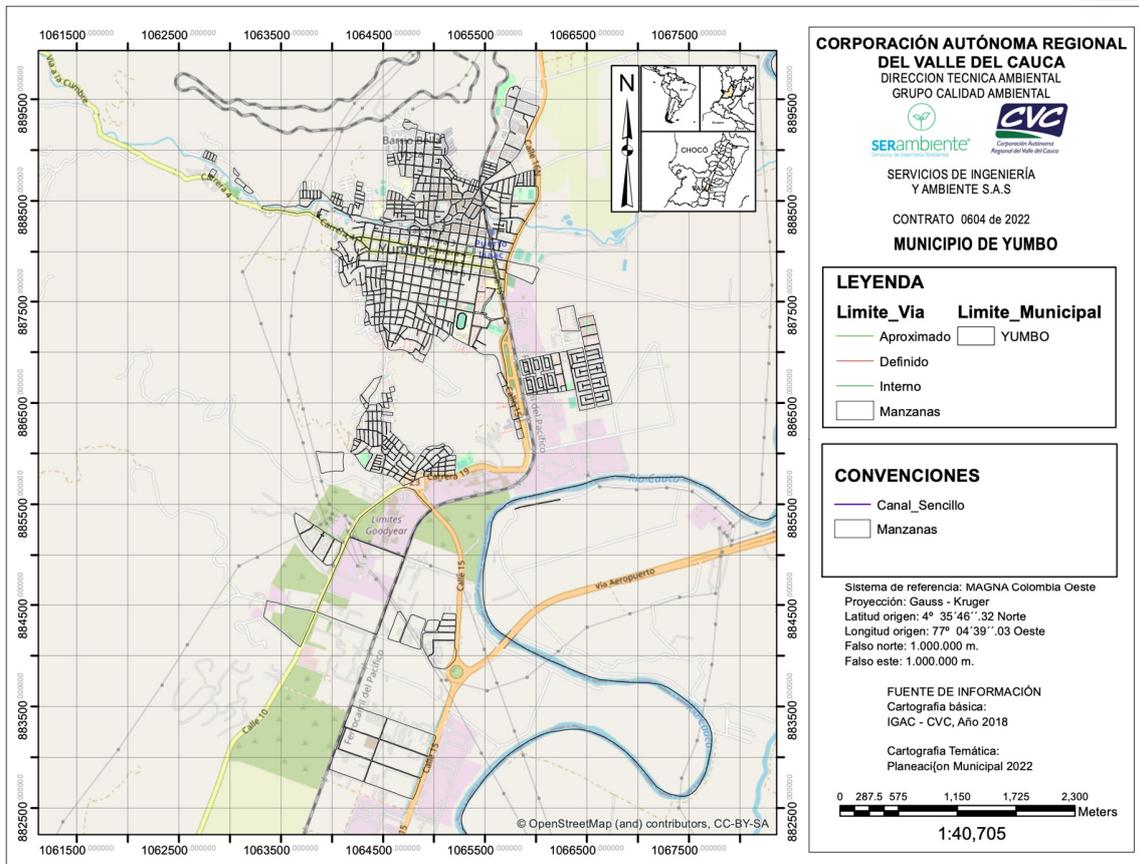


Figura 1. Ubicación geográfica del área urbana del municipio de Yumbo.

Para el municipio de Yumbo se caracterizaron tres (3) fuentes de ruido ambiental: tráfico rodado a través de aforamiento vehicular, plantas industriales y fuentes fijas de tipo comercial en áreas identificadas como Zonas de Especial Atención -ZEA-. Una vez identificadas las zonas con mayores problemáticas de ruido generado por fuentes fijas a través de las reuniones de socialización y mesas de trabajo conjuntas con los entes municipales, así como de la revisión de información documental proveída por el municipio, se identificaron diez (10) Zonas de Especial atención -ZEA-, en el que se hicieron monitoreos de ruido ambiental en veintisiete (27) puntos y cinco adicionales para la verificación de los niveles de ruido fuera de las zonas críticas, tanto para el día como la noche.

Con respecto al registro de aforamiento para la caracterización vial, se registraron datos de treinta y cuatro (34) vías, distribuidas en: 7 arterias menores, 7 arterias principales, 7 colectoras y 13 locales.



Así mismo y con base en el estándar CNOSSOS-EU se cuantificaron los vehículos en cuatro (4) categorías generales como son los vehículos tipo livianos, medianos, pesados y motos, en el que, a partir de los datos, se realizó el análisis estadístico y descriptivo para la determinación del nivel medio por hora de categoría de vehículo en cada una de las tipologías de vía. Esta información es la base del método de cálculo de tráfico rodado utilizado para la estimación de niveles de ruido ambiental producto de fuentes móviles, el cual corresponde a CNOSSOS-EU que contempla las 4 categorías de vehículos evaluados.

La caracterización de ruido industrial se realizó bajo los lineamientos del estándar ISO 8297, en donde se implementó esta metodología para caracterizar once (11) industrias dentro y alrededor del perímetro urbano del municipio de Yumbo y que se identificaron como potencial emisores a zonas urbanizadas del municipio.

Con relación a las zonas de equipamientos urbanos que son las zonas donde se realizan actividades complementarias a las de habitación y trabajo, las cuales proporcionan servicios de bienestar social y de apoyo a las actividades económicas, sociales, culturales y recreativas, se delimitan y modelan los niveles de ruido de las áreas a conservar unos niveles de emisión de ruido mínimos.



5. REVISIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN ASOCIADA A LA GESTIÓN DE RUIDO Y PLANES DE DESARROLLO MUNICIPAL.

A continuación, se describen los documentos revisados para el municipio de Yumbo que tienen relación con y para la gestión de ruido, en el que se ha dispuesto una síntesis de su contenido y la relación que pueden tener los factores, indicadores, planes, proyectos o programas con estrategias para la gestión de ruido. Se han revisados los siguientes documentos:

- Estrategia educativo ambiental para la prevención seguimiento y control de la contaminación por ruido (2013).
- Inventario de emisiones a la atmósfera por fuentes móviles para el municipio de Yumbo (2021).
- Inventario de emisiones a la atmósfera por fuentes fijas para el municipio de yumbo (2022).
- Caracterización De La Calidad Ambiental Urbana - Municipio De Yumbo, Valle Del Cauca (2019).
- Plan de Desarrollo 2020-2023, Creemos en Yumbo.
- Diagnóstico Acústico de las Principales Ciudades del Departamento del Valle del Cauca (Cartago, Tuluá, Buga, Palmira, Yumbo, Jamundí y Buenaventura) (2002 – 2003).
- Caracterización de la calidad ambiental urbana para el municipio de Yumbo – Valle del Cauca – 2008.

5.1 Estrategia educativo ambiental para la prevención seguimiento y control de la contaminación por ruido.

La estrategia educativa en el municipio de Yumbo se encuentra estructurada en 3 ejes temáticos, estos son:

- Marco conceptual como eje temático el ruido ambiental.
- Componente normativo.
- Estrategias y acciones para abordar la educación ambiental.



El objetivo de dicho documento se concentra en la prevención, seguimiento, evaluación y control de los niveles de ruido.

5.1.1 Marco conceptual como eje temático el ruido ambiental.

Se describe de forma concisa el concepto de ruido en la historia del ser humano y el impacto negativo que ha provocado en la salud, bienestar y calidad de vida. Se pone de manifiesto el objetivo central el cual se fundamenta en ofrecer a los profesionales y técnicos de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, CVC, una estrategia educativa donde se reúnan las herramientas necesarias y métodos prácticos para la prevención, seguimiento, evaluación y control de los niveles sonoros en centros urbanos y poblados, en pro de la recuperación del recurso aire, garantizando el bienestar y calidad de vida para las presentes y futuras generaciones partiendo del “Principio de Sostenibilidad”. Estas pueden ser base en futuras fichas del plan de descontaminación relacionado con estrategias educativas.

5.1.2 Componente normativo.

Desde la gestión que se ha venido realizando sobre la gestión de ruido, se cuenta con estrategias de articulación de las políticas que a nivel nacional e internacional se deben enmarcar, entre ellas la Cumbre de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo o “Cumbre de la Tierra”(dentro de la cual se establece la Declaración de Río con 27 principios, de los cuales el 1, 3, 9, 11, 15, 16, 17, 20, 22 y 27; hacen referencia a la ordenación del territorio con una visión de sostenibilidad de los recursos naturales y por ende del ambiente.

Teniendo en cuenta la normatividad nacional legal vigente sobre la temática de ruido, la educación ambiental, el ordenamiento del territorio con una perspectiva ambiental, los efectos del ruido en la salud, bienestar y calidad de vida, los aspectos sancionatorios y preventivos, y el principio de precaución; enfocados estos desde el principio del desarrollo sostenible, se realiza una descripción detallada de los actores involucrados en el control y gestión del ruido, fundamentados bajo leyes, artículos y decretos; utilizados como instrumentos que definen las competencias y alcances de cada uno de los entes de regulación. (2013)



5.1.3 Estrategias y acciones para abordar la educación ambiental.

Como punto de partida se realiza un diagnóstico, teniendo en cuenta la revisión de la síntesis ambiental de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, CVC; dónde la situación ambiental por contaminación por ruido se ha venido abordando a través de estudios acústicos desde el año 1999 para los municipios de más de 100.000 habitantes. Posteriormente se define la metodología de la siguiente manera:

- Conocimiento de la realidad y necesidad: Realización de salidas de campo, visitas a los sitios, mesas participativas, convocatorias municipales.
- Aprestamiento: Talleres participativos, seminarios, conversaciones, videoconferencias.
- Construcción del conocimiento: Realización de folletos, videos. Volantes, afiches, cartillas, plegables, campañas educativas.
- Implementación de la estrategia.

5.2 Plan de Desarrollo 2020-2023, Creemos en Yumbo.

El Plan de Desarrollo para el municipio de Yumbo en correspondencia con el programa de gobierno “Creemos en Yumbo” enuncia cinco (5) líneas estratégicas:

1. Yumbo Saludable, sostenible y sustentable.
2. Yumbo Educado.
3. Yumbo Seguro.
4. Yumbo Productivo.
5. Yumbo con gobernabilidad y fortalecimiento institucional.

A continuación, se describen las acciones en cada línea estratégica contemplada, y las acciones que pueden relacionarse con la gestión de ruido en el territorio.

5.2.1 Yumbo Saludable, sostenible y sustentable.

Línea en la que se promueve los espacios vitales para la población en expresiones individuales, familiares y sociales, basados en estilos de vida saludable y apoyo de las áreas del gobierno. Esta



línea busca la mejora de la calidad de vida de los Yumbeños, a partir de la participación ciudadana y social, incluyente y democrática. Dentro de los actores importantes se nombran los sociales, políticos, administrativos, económicos, ambientales y culturales. Con perspectiva a la gestión de ruido esta línea coincide con en la gestión de ruido con la integración institucional para el fortalecimiento de la salud y del desarrollo sostenible, en donde la concepción de una política pública debe promover las buenas prácticas para el mejoramiento de la calidad acústica del territorio.

5.2.2 Yumbo Educado.

Línea enfocada a la educación y el desarrollo personal, social y territorial, a partir de procesos de comunicación, participación, pluralismo, libertad transformación e innovación. El ciudadano es concebido como participe principal del cambio territorial, desde la ampliación del conocimiento, saberes y conductas. Desde los aspectos de la gestión de ruido, el eje temático de educación propone la “educación ambiental” como principal factor para disponer de los efectos del ruido sobre la población y el encadenamiento de acciones que promueva la misma comunidad para la mitigación de efectos del ruido.

5.2.3 Yumbo Seguro.

Yumbo seguro enuncia que se tiene como principio “la vida es sagrada”, en los cuales se proponen ambientes de convivencia ciudadana, seguridad social y territorial. En este el Estado local es el responsable de garantizar la vida, la honra y bienes de sus ciudadanos basándose en principios de confianza, solidaridad y convivencia. En esta línea la gestión de ruido es asociada a la convivencia y al desarrollo de actividades que no afecten al otro por niveles de ruido, se promueve el control y seguimiento de estrategias y la implementación de códigos de convivencia que permitan el aumento de la calidad acústica sobre el territorio. En el programa “Entornos seguros y de convivencia”, se ha descrito un subprograma de control urbanístico y espacio público para la convivencia. En este se dispone un producto relacionado con el “*número de jornadas de sensibilización por contaminación de ruido a establecimientos comerciales realizadas*”, donde se planea una meta de 32 bajo la



responsabilidad de Secretaría de Gobierno Seguridad y Convivencia. Esta es la única referencia explícita que se hace relaciona con la gestión de ruido en el plan de desarrollo.

5.2.4 Yumbo Productivo.

Relacionado con el despliegue de la capacidad individual y colectiva de la población para agregar valor, generar riqueza responsable con el ambiente, e ingresos de calidad, mediante la producción de bienes y servicios. Se promueve la integración de Estado-Universidad-Empresa y sociedad como parte de los actores clave del territorio. En este punto la gestión de ruido es relevante, ya que los patrones de crecimiento son asociados con fuentes generadoras de ruido, con el crecimiento de infraestructuras, empresas, industrias y comercios. En ellos debe considerarse planes de ordenamiento que promuevan buenas prácticas para la mitigación de fuentes de ruido que pongan en riesgo la salud de la población.

5.2.5 Yumbo con gobernabilidad y fortalecimiento institucional.

Es una línea transversal para la garantía del quehacer misional de la Administración pública, bajo principios de gobernanza. Se promueve la dirección, planificación, soporte financiero y el control de las intervenciones sociales, de tal forma que garanticen la eficiencia y la eficacia de las metas propuestas en el Plan de Desarrollo. Se propone un modelo de gestión efectivo, con respeto y gestión con transparencia de los recursos públicos. Las acciones en este eje se propone acciones encaminadas a potencializar el desempeño institucional, políticas con un modelo integrado de planeación y gestión para el ordenamiento del territorio. Esta línea como está trazada, permite que la gestión de ruido pueda integrarse al modelo de gestión, ya que requiere de acciones interinstitucionales y actividades que ya se realizan en las que se debe involucra el ruido como componente.

5.3 Inventario de emisiones a la atmósfera por fuentes móviles para el municipio de Yumbo.

La Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC) y la Universidad Nacional de Colombia sede Palmira-facultad de ingeniería y administración desarrollaron mediante convenio



interadministrativo el proyecto que consiste en el inventario de emisiones a la atmósfera por fuentes móviles para el municipio de Yumbo. La estimación del inventario de emisiones para el municipio de Yumbo se realizó en primera medida bajo enfoque Top-Down como método de referencia, y el enfoque Bottom-Up como metodología principal. Además, La estimación de emisiones de contaminantes del enfoque Botton-Up, empleó aforos vehiculares de 24 horas durante 4 días (Día típico, viernes, sábado y domingo), en 9 puntos de aforo de diferentes tipos de vías del municipio de Yumbo y 4 aforos más del año 2018 que fueron proyectados al presente con la relación de crecimiento del parque automotor para cada categoría vial, con el fin de caracterizar la actividad vehicular, la cual fue distribuida al total de la malla vial empleando Polígonos de Thiessen segregados en tres categorías viales. Arrojando una actividad diaria promedio de todos los vehículos alrededor de los 3 millones de kilómetros recorridos.

Su principal objetivo fue “Elaborar el inventario de emisiones a la atmósfera por fuentes móviles para el Municipio de Yumbo – Año Base 2021, incluye contaminantes criterio y gases de efecto invernadero (GEI)”. Además de las estimaciones de emisiones de CO_2 concluyen que la estimación de actividad vehicular a partir de los aforos de flujo vehicular es una aproximación bastante cercana al comportamiento real del tráfico vehicular que se presenta diariamente en el municipio de yumbo.

5.3.1 Inventario de emisiones a la atmósfera por fuentes fijas para el municipio de Yumbo.

Se observa en el capítulo 1 la descripción de algunos aspectos generales y el área de estudio. En el capítulo 2, se presenta la metodología necesaria para la elaboración y consolidación del inventario de emisiones por fuentes fijas, en el capítulo 3 incluye las fuentes fijas de emisión priorizadas en el inventario. Si bien el inventario de fuentes fijas no tiene un marco de estudio referente al ruido, provee información relevante para la construcción de las bases de datos de actores (generadores y de gestión de ruido).



5.4 Denuncias por ruido en el municipio de Yumbo.

Se encuentran cinco denuncias por ruido (Información dispuesta por el municipio de Yumbo) en el municipio de Yumbo dentro de las cuales se destacan:

- Denuncia por explosiones mineras cerca la parcelación colinas de Arroyoalto.
- Solicitud inspección y medición de los decibeles del ruido que genera el establecimiento denominado restaurante PICNI.

5.5 Estudio de ruido: Diagnóstico acústico de las principales ciudades del departamento del Valle del Cauca - 2003.

En este informe se presenta la metodología utilizada en la realización del diagnóstico acústico de las siete (7) principales ciudades del Departamento del Valle (Bugá, Tuluá, Cartago, Palmira, Yumbo, Jamundí y Buenaventura). La metodología utilizada corresponde a un modelo estadístico conocido como muestreo aleatorio por manzanas, mediante el cual se determinó el tamaño de la muestra (número total de manzanas que conforman la zona receptora) y el número de aceptación (número de manzanas a registrar) para que sea estadísticamente representativo.

5.5.1 Normatividad.

Para la comparación de los niveles promedio de “intensidad sonora”, resultado del trabajo de campo, frente a los niveles máximos permitidos, se empleó la normativa existente en el año 2003. Entre ellas: Resolución 08321 del Ministerio de Salud de 1983. (Capítulo II, artículo 17 de la Resolución 08321 de 1983, Dónde se establece en el artículo 17, los niveles sonoros máximos permisibles para las zonas receptoras dentro de la zona urbana. El Decreto 948 de 1995, Dónde se establece en el artículo 15, la clasificación de sectores de restricción de ruido ambiental. Para la fijación de las normas de ruido ambiental dictadas por el Ministerio del Medio Ambiente, y la Resolución 1792 de 1990, donde se Unifican de las normas sobre los niveles máximos de contaminación sonora.



Aunque los métodos descritos en estas normas sirvieron para para determinar aquellas áreas urbanas que no cumplen con los niveles promedios de ruido, a la fecha son metodologías anteriores a la Resolución 0627 de 2006, la cual describe los límites máximos permisibles para fuentes emisoras y ruido ambiental. Sin embargo, la información que proveen solo abordó la problemática como una consideración social, y no planteó el regalamiento ni principios de gestión, orientados a planes y proyectos en el marco de un plan de acción para la mitigación del ruido. Este diagnóstico es de más de 18 años, por lo que es necesario implementar instrumentos reconocidos para el diagnóstico del ruido en el municipio, como los mapas de ruido y el cálculo de indicadores que describan la afección sobre la población.

5.5.2 Consideraciones técnicas respecto a la metodología implementada.

El tamaño de la muestra y el número de aceptación se determinó mediante el método de Barnes, obteniendo así un total de 31 puntos de muestreo, distribuidos teniendo en consideración el tipo de zona receptora. En cada punto se realizó una medición para jornada diurna y otra para jornada nocturna, con un tiempo de medición por punto de 15 minutos. Los resultados de las mediciones por jornada se ubicaron en los planos, los valores de presión sonora en los puntos seleccionados previamente, uniendo posteriormente aquellos puntos que muestren los mismos valores (Isófonas); además se establecieron una serie de rangos en decibeles representados por un color específico el cual representa el nivel de ruido obtenido en el muestreo.

5.5.2.1 Localización y número de puntos.

Para las mediciones de ruido ambiental que se realizan al exterior, el número de posiciones y localización dependen de la resolución espacial del ambiente bajo estudio y de si se espera que los resultados permitan construir contornos de igual sonoridad mediante interpolación. Para ello se requiere que las posiciones de medición tengan en consideración lo siguiente:

- i. Las posiciones escogidas deberían estar espaciadas de manera equidistante sobre el área de estudio.
- ii. El nivel promedio especificado para una zona o área debe ser representativo de la condición acústica del lugar y tener en cuenta el efecto de obstáculos, de la topografía, la atenuación



debido dispersión geométrica del sonido y los demás efectos que intervienen en la propagación sonora.

- iii. Las ubicaciones deben procurar una caracterización del ruido que permita distinguir emisión de distintas fuentes en el área bajo estudio, se puede determinar el ruido en otras ubicaciones en el área por medio de métodos de cálculo basados en la propagación sonora.
- iv. La localización de una grilla de puntos sobre un área de estudio requiere que la variación espacial de los niveles de presión sonora del ruido ambiental se mantenga por debajo de los 5 dB. En caso de presentarse diferencias mayores entre puntos, se deben incluir puntos intermedios en la grilla hasta conseguir cumplir esta condición.

5.5.2.2 Tiempos de medición.

El Artículo 14 de la Resolución 627 indica que los resultados de mediciones de ruido ambiental deben ser usados para el diagnóstico del ambiente por ruido y los resultados llevarse a mapas de ruido, esto con la finalidad de identificar zonas críticas y fuentes de emisión de ruido. Los artículos 15 y 16 de la misma resolución se refieren a los intervalos de tiempo de medida, tanto de referencia como de largo plazo. Se entiende por tanto en estos artículos, que el ámbito de aplicación de las medidas de ruido ambiental tiene como fin la realización del diagnóstico por ruido en el ambiente teniendo en cuenta una zona geográfica, sin discriminación de fuentes de ruido y para un periodo de referencia de 1 año. En el informe se indica que las mediciones se realizaron en un periodo de 15 minutos por punto de muestreo (Diurno-Nocturno), tiempo que no es de ninguna manera representativo de la situación por ruido que se tiene en el año.

En los resultados presentados en el informe se puede apreciar que no se cumplen con las condiciones expuestas respecto a la localización y número de puntos requeridos.

5.5.2.3 Método de interpolación.

La Resolución 627 de 2006 establece en sus Disposiciones Generales que los términos técnicos que no se definan de manera expresa deben asumirse de acuerdo con el estándar ISO 1996, el cual se vuelve a mencionar en el Capítulo II referente al procedimiento de medición de ruido ambiental. El



estándar ISO 1996 lleva como título general “Acústica –Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental”. El objetivo de esta serie de Normas (partes 1, 2 y 3), es el de conseguir la armonización internacional de métodos de medición, descripción y evaluación del ruido ambiental de diferentes fuentes. Por lo tanto, pretende proporcionar a las autoridades competentes instrumentos para la descripción y evaluación del ruido en ambientes comunitarios, permitiendo que estos principios sean utilizados en el desarrollo de normativas nacionales, reglamentos y límites permisibles de ruido.

Según lo indicado por la ISO 1996 y explicado en el apartado 2.1.2 de este documento, los métodos de interpolación requieren para su aplicación un número mínimo de puntos en el área de estudio, cuyos valores no tengan variaciones espaciales superiores a 5 dB. Adicionalmente, estos métodos de interpolación asumen que el comportamiento de la variable ambiental bajo estudio depende únicamente del resultado obtenido en el punto de medición, por lo que la interpolación es un método geoestadístico que no tiene en cuenta los fenómenos físicos involucrados en la propagación sonora, como son la dispersión geométrica, la absorción, la reflexión y la difracción. Por lo anterior, los resultados obtenidos que usan estos métodos de interpolación no reflejan el verdadero comportamiento de la propagación sonora y generan resultados incoherentes, a tal punto que en el método IDW los puntos de medición parecieran ser fuentes puntuales de ruido, lo cual no tiene ninguna coherencia ni fundamentación acústica.

5.5.3 Conclusiones.

El artículo 23 de la Resolución 627 de 2006 indica en los fines y contenidos de los mapas de ruido que su contenido debe dar a conocer la realidad del ruido ambiental en la población, ser insumo para la elaboración de planes de acción y dar soporte en la actualización de los planes de ordenamiento del territorio. Teniendo en cuenta los aspectos técnicos analizados en la metodología implementada, se puede concluir que los mapas de ruido resultantes no reflejan la condición por ruido ambiental que se daba en el municipio en el 2003. Debido a las consideraciones técnicas analizadas respecto a las mediciones efectuadas, los resultados de este estudio no pueden ser



insumo para el diagnóstico por ruido, tampoco para la elaboración de planes de acción y no son susceptibles de ser actualizados o utilizados para estudios de gestión de ruido actuales.

5.6 Caracterización de la calidad ambiental urbana para el municipio de Yumbo – Valle del Cauca – 2008.

La CVC, entre los años 2008 y 2011 realizó los mapas acústicos para las áreas urbanas de 21 municipios del Departamento, La Unión, Yumbo, Ansermanuevo y Alcalá, realizados en el año 2008. En el caso puntual del municipio de Yumbo, en disposición a lo establecido en el artículo 28 de la resolución 0627 de 2006, corresponde a las Corporaciones Autónomas Regionales y las Autoridades Ambientales ejercer las funciones de evaluación, control y seguimiento ambiental. Para llevar a cabo el estudio de ruido, se efectuaron recorridos en múltiples puntos de monitoreo planteados en los planos bases, donde se recolectaron datos del ruido ambiental, en dos jornadas (diurna y nocturna) y también se realizó el inventario de establecimientos localizados en cada uno de ellos entre los que se encuentran hospitales, centros educativos, droguerías, restaurantes, estancos, almacenes, entre otros.

Para el desarrollo de las distintas modelaciones se utilizó el software ARCGIS 9.0 para realizar la interpolación de los puntos muestreados bajo la utilización del modelo de Krigin, generando las distintas curvas isófonas con las que se construyó el contorno rasterizado (mapa de colores) de la cabecera municipal, logrando así visualizar el valor de la medición de ruido para cada punto o píxel. Con la información recopilada de ruido se realizaron los mapas de ruido con las curvas isófonas referentes a los distintos niveles de ruido registrados en cada zona de estudio y a su vez se realizó la comparación de los resultados con base en la resolución 0627 de 2006. Esta metodología no es aplicable, puesto que no se basa en un modelo de cálculo reconocido para la estimación del ruido ambiental. Los indicadores no pueden ser comparables con metodologías actuales.

El estudio expuso la realidad en el tema de ruido en el área urbana del municipio, donde se pudo corroborar durante el periodo diurno unos niveles que varían entre los 67 dBA y 79.5 dBA, presentándose una concentración en los niveles de ruido en la zona centro y nororiente, haciendo referencia a las curvas isófonas de colores rojo y violeta, siendo estas donde se presentan los



mayores problemas de ruido dentro de la cabecera municipal, lo cual genera problemáticas derivadas del exceso de ruido, en especial para los sectores residenciales y los establecimientos institucionales, como colegios, tanto públicos como privados, ya que se pueden visualizar varios de estos establecimientos inmersos en estas zonas acústicamente saturadas por ruido. Caso contrario se pudo notar en la zona occidental tanto norte como sur del municipio, donde prevalecen las tonalidades de curvas isófonas más bajas dentro del estudio, haciendo referencia a los colores amarillo y naranja. Para la noche se pudo notar unos niveles sonoros desde los 57 dBA hasta los 71 dBA, lo cual, aunque es un rango menor que el del periodo del día, es más crítico puesto que en la jornada nocturna los límites máximos son menores dentro de la Resolución 0627 de 2006. Se pudo ver que prevalecen las curvas isófonas con coloraciones violeta y fucsia a lo largo de la cabecera municipal, en especial en la zona centro, sur y oriente. El nivel sonoro mínimo establecido por la curva isófona amarilla se mantiene únicamente en el costado noroccidental, mientras que las isófonas de coloración naranja y rojo se encuentran a lo largo de todo el municipio, rodeando las zonas más críticas por ruido.

Se concluye del estudio que, en el municipio de Yumbo se produce contaminación por ruido generado por las industrias ubicadas en el perímetro urbano y las que operan en sus cercanías; además, el alto flujo vehicular, sobre todo vehículos pesados que utilizan bocinas y falta de mantenimiento a los exostos que producen fuertes ruidos, sumado al perifoneo que generan los vendedores de rifas, frutas, verduras y los vehículos anunciantes que publicitan cualquier evento o actividad a alto volumen en cercanías de la galería y del parque Belalcázar y el ruido generado en iglesias y discotecas, fuentes de soda, y por la utilización de equipos de sonido por encima de los decibeles permitidos, que generan conflicto entre vecinos y repetidas quejas por los moradores de los diferentes sectores. Sumado a esta situación, se tiene que no existe un Terminal de transportes y las busetas se ubican en las calles del centro, sobre todo en la Calle 4 con Carreras 7 y 8 generan ruido por los pitos y malestar entre los vecinos.

Aunque el estudio de ruido brinde información detallada de las problemáticas de ruido en el municipio de Yumbo, presenta métodos de cálculo ambiguos e información desactualizada ya que



corresponde a un estudio base del año 2008, con lo cual, bajo los métodos de modelación actuales no se podría considerar como información base dentro del estudio.

5.7 Decreto Municipal No. 149 de 2021.

El Decreto Municipal No. 149 de 2021 “Por medio del cual se deroga el Decreto 263 de septiembre 25 de 2012, se crea el comité de atención del ruido y se dictan otras medidas para reducir la contaminación acústica en el municipio de Yumbo Valle” es por el cual se crea el comité para la prevención, manejo y control de emisión de ruido en el municipio de Yumbo, el cual lleva por objetivo la articulación y ejecución de acciones tendientes a prevenir, monitorear, mitigar y controlar la emisión de ruido, el cual está conformado por un representante legal de las Secretarías de gobierno, salud, tránsito, policía y planeación, así como brinda apoyo la CVC a través de la Dirección Ambiental Regional Sur Occidente. El comité de atención del ruido está en cabeza de la Secretaría de Gobierno, Seguridad y Convivencia con el apoyo de la Dirección de Planeación e informática con reuniones programadas máximo cada tres (3) meses, llevando como funciones las siguientes:

- Elaborar estrategias de sensibilización y educación a la comunidad con el fin de crear conciencia en la reducción de los niveles de emisión e inmisión de ruido en el municipio.
- Generar acciones para que los mapas de ruido elaborados por la autoridad ambiental sean un insumo para el ordenamiento territorial del municipio.
- Realizar el seguimiento a los planes de descontaminación acústica elaborados por la autoridad ambiental como complemento de los mapas de ruido ambiental del municipio.
- Definir directrices claras de calidad acústica en los nuevos procesos de planificación urbanística y ordenamiento territorial de modo que el desarrollo del municipio no genera espacios de conflicto por ruido.
- Realizar operativos de prevención, control, vigilancia y seguimiento de la contaminación por ruido de acuerdo con el cronograma establecido.
- Propiciar espacios con los diferentes actores involucrados en un conflicto por ruido que permitan el diálogo y la concertación, tendientes a la toma de decisiones cuando se



presenten conflictos en la aplicación de la normatividad relacionada con la temática del ruido.

- Crear base de datos estadísticos de las denuncias de emisión e inmisión de ruido, recibidas en cada una de las dependencias que conforman el comité, con el fin de identificar zonas críticas de ruido en el municipio y posteriormente realizar su evaluación y análisis para generar propuestas de intervención compatibles con el ordenamiento territorial.

Dentro de las funciones del Decreto por cada dependencia municipal se puede observar que varios de los proyectos y acciones que se proponen dentro del plan de acción contra ruido se relacionan directamente con las funciones propuestas en el Decreto, como se puede ver en los Artículos 5 y 9 sobre funciones del comité y sus delegaciones.

Secretaría de Gobierno, Seguridad y Convivencia: como funciones se encuentran el atender denuncias y adelantar procesos relacionados con emisión de ruido en casos donde se evidencia incumplimiento de los estándares de emisión de ruido, así como suministrar la información de bases de datos de establecimientos de comercio ruidosos. También se vincula con las acciones de operativos para verificación del cumplimiento de competencias de establecimientos de comercio con base en la Ley 1801 de 2016, otorgamiento de permisos de actividades generadoras de ruido y la organización de jornadas informativas en materia de ruido.

Secretaría de Salud Municipal: como funciones dentro del comité de ruido se encuentran la atención con relación a inmisión de ruido con base en la Resolución 8321 de 1983 así como imponer medidas estipuladas con el artículo 576 de la Ley 9 de 1979. Por otro lado, le compete la revisión y evaluación de estadísticas municipales sobre enfermedades auditivas, así como denuncias por inmisión de ruido. También la participación de campañas educativas sobre contaminación auditiva y participación en operativos de ruido.

Departamento Administrativo de Planeación e Informática: sus funciones dentro del comité de ruido son la de establecer acciones en el ordenamiento del territorio para prevenir y mitigar los impactos



causados por ruido, referente al control en la expedición de usos del suelo para establecimientos ruidosos en zonas prioritarias de acuerdo a los mapas acústicos y estadísticas; así mismo suministran información sobre bases de datos de uso de suelo existente y otorgado de establecimientos ruidosos.

Secretaría de Tránsito y Transporte Municipal: Dentro de sus funciones están las de atender el trámite de acciones y procedimientos conforme al Código Nacional de Tránsito y Transporte, la Ley 1383 de 2010 en especial en cuanto al control efectivo e imposición de sanciones por emisión de ruido en vehículos de servicio público y particular con accesorios generadores de ruido. Así mismo, se encuentra organizar campañas educativas de las normas pertinentes del Código Nacional de Tránsito y Transporte en lo relacionado con la contaminación por ruido de vehículos automotores y la participación en operativos contra ruido junto con el apoyo para impedir perifoneo vehicular.

Comando de policía: Dentro de sus funciones se encuentran el ejercicio de sus competencias con base en la Constitución, la Ley y reglamentos en materia de ruido, así como la participación en operativos contra ruido.

5.8 Plan Estratégico de Seguridad Vial – PESV.

El plan de movilidad planteado para el municipio de Yumbo en cabeza de la Secretaría de Tránsito y Transporte plantea un sistema de gestión de seguridad vial, que implementa medidas de control, regulación, estándares de calidad que reduzcan la tasa de lesionados y víctimas en accidentes de tránsito, aportando a una movilidad segura de sus empleados dentro y fuera de la organización. A continuación, se presentan los pilares estructurantes del PESV los cuales son fundamentales para el dinamismo de algunos proyectos planteados dentro del plan de descontaminación acústica.

Ejes estructurantes	Descripción
Fortalecimiento Institucional	Objetivos del PESV, comité de seguridad vial, responsable del plan estratégico de seguridad vial, política de seguridad vial, implementación de acciones del PESV, etc



Comportamiento humano	Procedimiento de selección de conductores, pruebas de ingreso de conductores, pruebas de control preventivo de conductores, capacitación en seguridad vial, etc
Vehículos seguros	Hoja de vida de los vehículos, mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo, lista de chequeo preoperacional, etc
Infraestructura segura	Rutas internas – Vías internas de la empresa, en donde circulan los vehículos. Rutas externas – desplazamiento fuera del entorno físico de la empresa. Patio – lugar de estacionamiento y reposo de flota
Atención a víctimas	Atención a víctimas con protocolo de atención a víctimas en caso de accidentes de tránsito, se verifica la base de datos donde se registren los accidentes y/o incidentes de tránsito que se han presentado
Valores agregados o innovaciones	Las organizaciones responsables de implementar el PESV podrán incluir actividades del PESV con nuevas propuestas adicionales

El PESV lleva por objetivo que el gremio de transportadores conozca y aplique la normatividad requerida, para el correcto funcionamiento y operación del transporte público de pasajeros y carga, garantizando vehículos seguros, personal idóneo, presentando el servicio a los usuarios con atributos de eficiencia, accesibilidad, calidad y seguridad. Para el desarrollo del PESV se encuentra el Comité técnico en seguridad vial el cual apoya la gestión de inspección y auditorías a las empresas de transporte público. Con base en el PESV se pueden vincular proyectos y acciones del plan de descontaminación acústica con relación a las capacitaciones sobre usos de transporte no motorizados para una conducción eficiente, la campaña anual de evaluación de niveles de ruido generado por fuentes móviles, el desarrollo de estrategia con las medidas para el control de ruido enfocado a vehículos modificados o que exceden los límites de ruido, entre otros.



6. BASE DE DATOS GEORREFERENCIADA – GDB PARA EL DESARROLLO DE LOS MAPAS DE RUIDO.

6.1 Resumen.

Teniendo en cuenta la necesidad de integrar de forma interdisciplinar el conocimiento en aras del desarrollo municipal, la Información geográfica se ubica como uno de los elementos más empleados en la formulación y solución de proyectos que involucran componentes transversales al desarrollo territorial, lo cual ha conllevado al aumento de su demanda respecto a su generación, manejo, almacenamiento y actualización. Por lo anterior, se hace fundamental disponer de herramientas geográficas que permitan el manejo de datos con soporte espacial y el uso de información de distintas fuentes que faciliten el análisis simultáneo de un mismo problema.

En este sentido, en esta sección se plantea el proceso metodológico para la consolidación de la Base de Datos Geográfica (GDB) requerida en el análisis y formulación de los insumos cartográficos del proyecto para la actualización y desarrollo de los mapas estratégicos de ruido. Se presenta la estructuración, metodología y diseño de la GDB que expone las características de elementos y descripciones de atributos, tanto de la información de entrada a los modelos de ruido, como de información de salida con los resultados de las modelaciones.

La base de datos geográfica (GDB, por su acrónimo en inglés) de la información de entrada para el desarrollo de los Mapas Estratégicos de Ruido (MER) del municipio de Yumbo deben proveer la información necesaria que requieran los modelos y métodos de cálculo para la estimación de los niveles de presión sonora en el territorio. Adicionalmente contendrá las curvas ISORUIDO para cada uno de los casos evaluados en los mapas estratégicos de ruido y los resultados tabulares con cálculos de exposición al ruido de la población y registros de acuerdo con la presentación de información en cada una de las modelaciones.

Para el desarrollo de los mapas de ruido, el conjunto de datos espaciales se subdividió y agrupo en 3 categorías principalmente como son la línea base, modelación (cartografía MER Yumbo) y resultados (MER Yumbo) en función de los geoprocursos involucrados. Con respecto a los datos



geográficos de la línea base, se consideran a lo concerniente a la zona de estudio (lo que es el perímetro del área urbana de Yumbo y subdivisión política por comunas), fuentes de ruido (la jerarquización vial, polígonos de establecimientos industriales y niveles de ZEA bajo puntos de mediciones de ruido ambiental) medio de propagación (curvas de nivel, construcciones) y receptores (usos de suelo, identificación de receptores sensibles o equipamientos).

Con respecto a los datos geográficos para la modelación (cartografía MER Yumbo) en SoundPLAN 8,2 se consideran los elementos generados como insumo para las diferentes fases de modelación y acople de entidades geográficas mencionando las áreas, longitudes, posiciones de medición, etc. Referente a los datos geográficos de resultados (MER Yumbo), se consideran los elementos generados a partir del procesamiento y modelación de entidades geográficas en el software SoundPLAN e integradas en formato vectorial o Ráster a la GDB mediante el software ArcGIS como son la jerarquización vial, construcciones, curvas de nivel y zona de estudio (perímetro urbano y comunas). Por último, se definió una base de datos geográfica que contiene diferentes Feature Dataset, los cuales funcionan como contenedores temáticos de la información almacenada en función del contenido de información como se ve en la Tabla 3.

6.2 Información base para el desarrollo de los mapas de ruido.

La información base para la estructuración de la base de datos de entrada ha sido proveída por la CVC y el municipio de Yumbo. Así mismo, se realiza una extracción de cartografía del servicio geográfico de CVC (<https://geo.cvc.gov.co/arcgis/services>). Esta información se adecuará a los requisitos del método de cálculo de ruido ambiental, a través de correcciones topológicas, cartográficas y creación de estructura de atributos por entidad, con el fin de contener los datos ajustados por análisis SIG o recolectados en campañas de recolección de datos con fines de modelado de ruido.

La información base para la estructuración de la base de datos de salida corresponde a los archivos tipo SHAPE extraídos de la base de datos de entrada al modelo, y que son utilizados en el software



SoundPLAN 8.2 para la modelación de ruido ambiental, lo que corresponde a los archivos de salida de SoundPLAN 8.2 correspondientes a las curvas ISORUIDO en formato tipo SHAPE.

6.3 Software para el manejo cartográfico y modelaciones de ruido.

Los procesos de revisión, edición y estructuración de la base de datos geográfica fueron realizados bajo las herramientas de los paquetes Analysis Tools, Data Management Tools y Spatial Analysis Tools del ArcMap en ArcGIS. Por otra parte, las modelaciones de los mapas de ruido se desarrollaron bajo el software SoundPLAN versión 8.2, el cual es un software especializado en el desarrollo de mapas estratégicos de ruido y modelaciones acústicas en general, el cual integra las herramientas, normativa y estándares necesarios para realizar una adecuada caracterización y representación de los niveles sonoros.

6.4 Metodología.

Como componente general para la creación de la base de datos, se dispondrá en un Sistema de Información Geográfica (SIG) de acuerdo con las políticas y lineamientos de la Corporación para la estandarización de información cartográfica generada, lo cual garantiza la integración de la información cartográfica que se levante, genere o actualice, cuente con los mínimos estándares geográficos y de calidad establecidos por el IGAC y la CVC. El SIG se construirá de la siguiente manera:

- Recopilación de información cartográfica básica y temática del municipio de Yumbo.
- Revisión y edición de información cartográfica primaria y secundaria, en función del método de cálculo y software de modelado acústico SoundPLAN[®] V8.2.
- Estructuración de la GeoDataBase en ArcGIS 10.5.
- Elaboración de proyectos (archivos. MXD).
- Generación de imágenes en formato PDF.
- Generación, actualización o modificación de MetaData correspondiente.



6.4.1 Sistema de referencia.

La información cartográfica contenida en la GDB estará dispuesta en el sistema de referencia que utiliza la CVC en la actualidad, y que se dispone a continuación:

Proyección:	Transversal Mercator (planas).
Elipsoide:	GRS80 (WGS1984).
Proyección cartográfica:	Gauss – Kruger.
Origen de la zona:	Oeste.
Datum:	MAGNA.
Factor de Escala al meridiano central:	1.00.
Longitud del meridiano central:	77°04'39.0285" W.
Latitud de origen de proyección:	4°35'46.3215" N.
Falso este:	1000000 metros.
Falso norte:	1000000 metros.

6.4.2 Especificaciones de componentes.

La información relacionada estará contenida en una única carpeta generada nombrada SIG_MER_CARTOBASE_2022. Esta contendrá ocho (8) carpetas principales y un libro de Excel (.xlsx) que relacionará lo contenido. La estructura se ilustra de a continuación, así como se realiza una descripción de cada uno de los elementos que hacen parte del SIG del proyecto.

Tabla 3. Estructura de directorios para el almacenamiento de la información espacial y documental.

Subdirectororio	Descripción
001_GDB	Contiene la GeoDataBase estructurada para los datos de entrada a los modelos acústicos para la determinación de los MER
002_SHP	Contiene los archivos .shp de la base de datos debidamente referenciados al sistema de CVC y usados para la creación del modelo 3D en SoundPLAN 8.2, así como los archivos .shp de las curvas ISORUIDO resultado de los modelos de cálculo.
003_RASTER	Contiene las imágenes para la construcción de Modelos de elevación y de superficie (MDE y MDS, respectivamente) para la construcción de Modelos Digitales de Terreno (MDT) en el Software SoundPLAN V8.2
004_MXD	Contiene cada archivo. MXD construido en ArcGIS 10.5 que contiene la cartografía y elementos para la representación de los mapas de ruido



Subdirectorio	Descripción
005_PDF	Contiene los archivos resultantes con la representación cartográfica y tabular en formato .PDF correspondiente a los mapas de ruido
006_LYR	Contiene los colores, símbolos y otros atributos que se emplearon para representar las características temáticas de los mapas de ruido
007_DOCUMENTACIÓN	Contiene el diccionario de datos respectivos a los campos de cada elemento cartográfico utilizado en la GDB, así como los elementos de representación en imagen, como logos de entidades.
008_SOUNDPLAN	Contiene los archivos del software SoundPLAN 8.2 generados en las simulaciones de ruido ambiental
INDICE	Contiene la estructura de carpetas utilizada de manera detallada.

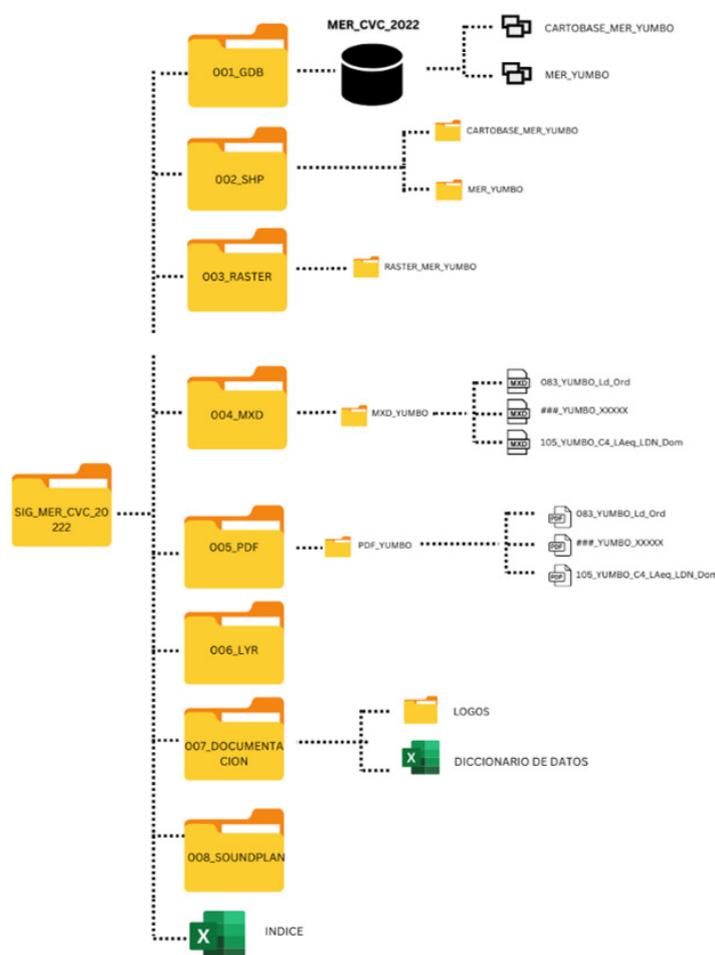


Figura 2. Estructura de carpetas con cartografía y datos de entrada y salida en la construcción de los mapas estratégicos de ruido.



6.4.3 Arquitectura de la información.

Para el almacenamiento de la información cartográfica se propone la estructuración de una File GeoDataBase, con siete (7) Feature Dataset que agrupan la información de acuerdo con su tema o afinidad.

Tabla 4. Almacenamiento de información cartográfica.

GDB	Feature Dataset	Descripción
MER_CVC_2022	CARTOGRAFIA_BASE_GENERAL	Contiene los FeatureClass con la cartografía seleccionada inicialmente de la información proveída y que tiene uso en el proyecto
	CARTOBASE_MER_YUMBO	Contiene los FeatureClass con la cartografía seleccionada y ajustada para los modelos de cálculo en SoundPLAN 8.2 del municipio de Yumbo
	MER_YUMBO	Contiene los FeatureClass con la cartografía correspondiente a las curvas isoruido exportadas de SoundPLAN 8.2 del municipio de Yumbo

6.4.4 Modelo lógico y relacional de la base de datos geográfica (GDB).

Con el desarrollo del modelo conceptual de la Base de Datos Espacial y la estructura general de archivos, se establece el diseño lógico de la GeoDataBase la cual está orientada en particular para contener los datos de entrada al software de modelación acústica SoundPLAN 8.2. El método del cálculo que define los datos de entrada por entidad geográfica es el modelo CNOSSOS-EU, en el caso de la fuente de ruido “Tráfico Rodado” y el método de estimación definido en el estándar ISO 9613 para fuentes fijas (industria).

A continuación, se describe el modelo lógico del FatureDataSet “CARTOGRAFIA_BASE_GENERAL” donde se disponen los 9 Feature class que provee la información base para la generación de información cartográfica del municipio para la generación de mapas de ruido con base en el método de cálculo CNOSSOS.



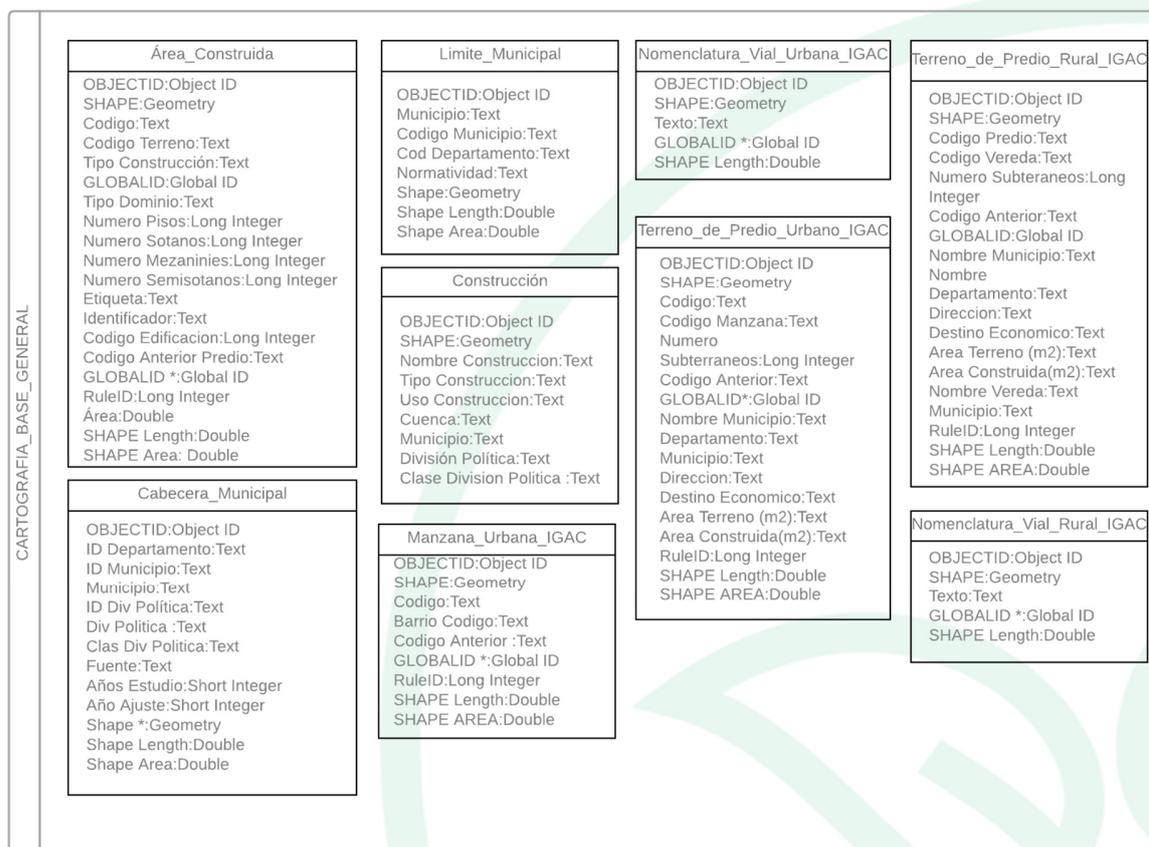


Figura 3. Modelo lógico para cada Feature Dataset de la información cartográfica base.

Así mismo, se presentan las cinco (5) entidades principales de los Feature DataSet del municipio en la Base de Datos Espacial (GDB). Se establece como clave principal el ID de todas las entidades y la clave foránea solo en las construcciones en el atributo BTYPE, con las cuales se extraerán edificaciones comerciales, industriales o no habitadas.



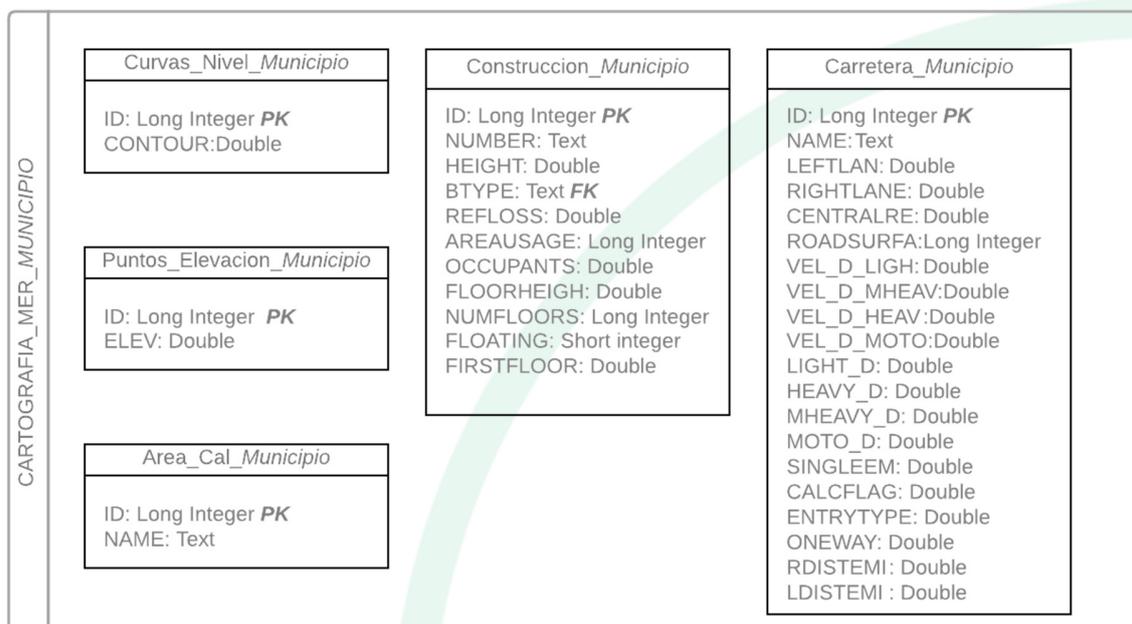


Figura 4. Modelo lógico para cada Feature Dataset.

A continuación, se describe cada uno de los atributos que contienen los diferentes Feature Class de los Dataset para el municipio de Yumbo contenidos en la GeoDataBase, los cuales son necesarios para relacionar y dar las propiedades a los objetos correspondientes en SoundPLAN® V8.2.

-  Topologia_Vias_Yumbo
-  Topologia_Construcciones_Yumbo
-  Puntos_Elevacion_Yumbo
-  Curvas_Nivel_Yumbo
-  Construccion_Yumbo
-  Carretera_Yumbo
-  Area_Cal_Yumbo

Figura 5. Datasets para el cálculo de los MER.

6.4.4.1 Curvas de nivel.

El Feature Class “*Curvas_Nivel_Yumbo*” describe las cotas del modelo de terreno extraídos de MDT tipo raster, donde su geometría es tipo “Línea”, hace referencia al medio de propagación de ruido, donde los contornos correspondientes a valores altimétricos se generan a partir del MDT.



Tabla 5. Descripción de los atributos del Feature Class "Curvas_Nivel_Yumbo".

Campo	Tipo	Descripción
CONTOUR	Double	Cota de elevación
ID	Long Integer	Número de identificación de la curva

6.4.4.2 Puntos de elevación.

El Feature Class "*P_Elevacion_Yumbo*" describe la elevación del terreno sobre el nivel del mar extraídos del MDR tipo raster, donde su geometría es tipo "Punto".

Tabla 6. Descripción de los atributos del Feature Class " P_Elevacion_Yumbo".

Campo	Tipo	Descripción
ELEV	Double	Elevación sobre el nivel del mar.
ID	Long Integer	Número de identificación del punto.

6.4.4.3 Construcciones.

El Feature Class "*Construcciones Yumbo*" describe las edificaciones y sus atributos para el municipio de Yumbo, en geometría "*Polígono*", la cual hace referencia a los tipos de edificaciones que conforman la parte construida en cada uno de los predios del municipio.

Tabla 7. Descripción de los atributos de los Feature Class " Construcciones Yumbo".

Campo	Tipo	Descripción
NUMBER	Text	"CODIGO DANE DE YUMBO" & NUMERO ID, ejemplo: 0791, 0792, 0793...079115
HEIGHT	Double	Altura de la edificación: = Número de pisos * Altura de piso = NUMFLOORS * FLOORHEIGH
BTYPE	Text	Este valor define una clasificación de la edificación en <i>SoundPLAN</i> según su actividad para una representación visual diferente dentro del software: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Edificio Residencial • 1 – Edificio auxiliar o Industrial
REFLOSS	Double	La pérdida de energía que se produce en cada reflexión sobre el objeto [dB]: <ul style="list-style-type: none"> • 1 - Fachada lisa de un edificio • 2 - Fachada con balcones y frentes desiguales
AREAUSAGE	Long Integer	Valor del uso de la edificación según los valores de uso del suelo configurados en <i>SoundPLAN 8.2</i>



Campo	Tipo	Descripción
OCCUPANTS	Double	Número de personas que residen en la edificación
FLOORHEIGH	Double	Altura promedio de un piso [m]
NUMFLOORS	Long Integer	Número de pisos
FLOATING	Short Integer	Define si en una edificación la diferencia entre la elevación de la planta baja y el terreno debe considerarse como pedestal reflectante (El edificio es "Flotante") <ul style="list-style-type: none"> • 0 – No • 1 – Si
FIRSTFLOOR	Double	Valor de altura del receptor de la planta baja o primer piso en [m]
ID	Long Integer	Número de identificación de la edificación

6.4.4.4 Vías.

En el modelo acústico en SoundPLAN 8.2, los objetos tipo carretera llevan información del perfil de la vía (ver Figura 6), características de velocidad, atributos de tráfico discriminados para cada tipología de vehículo y algunas propiedades como el tipo de superficie de rodadura. Hace referencia a la fuente de ruido de evaluación como lo es la malla vial principal, que contiene sus ejes de las vías secundarias, locales y colectoras ajustadas y complementadas con base en datos colaborativos.

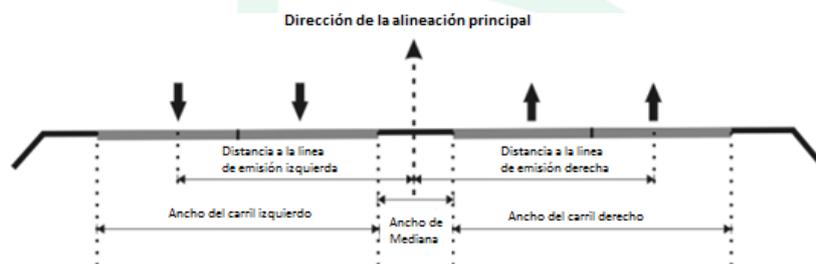


Figura 6. Corte transversal del perfil de la vía.

A continuación, se describe cada uno de los atributos de entrada para el modelo que contiene el Feature Class "Carretera_Yumbo", donde su geometría es tipo "Línea".

Tabla 8. Descripción de los atributos del Feature Class "Carretera_Yumbo".

Campo	Tipo	Descripción
NAME	Text	Nombre del tramo de la vía (Generadora)
LEFTLANE	Double	Ancho del carril izquierdo [m]
RIGHTLANE	Double	Ancho del carril derecho [m]
CENTRALRE	Double	Ancho de mediana [m]



Campo	Tipo	Descripción		
ROADSURFA	Long Integer	Superficie de Rodadura:		
		Valor	ID	Descripción
		1	0	Superficie de Rodadura por defecto. Asfalto de concreto denso 0/11 – 0/16, Asfalto de piedra mastiek 0/11.
		2	NL01	NL01 1-layer ZOAB – Asfalto poroso.
		3	NL02	2-layer ZOAB – Asfalto poroso de doble
		4	NL03	2-layer ZOAB (fine) – Asfalto poroso de doble capa con capa superior fina
		5	NL04	SMA-0/5 - Asfalto de piedra mastiek con
		6	NL05	SMA-0/8 - Asfalto piedra mastiek con piedras de máximo 5 mm.
		7	NL06	Brushed concrete – Hormigón cepillado.
		8	NL07	Optimized brushed down concrete – Hormigón cepillado optimizado.
		9	NL08	Fine broomed concrete – Hormigón de escobillado fino.
		10	NL09	Surface treatment – Superficie con apisonado o compactado extra
		11	NL10	Hard elements in herring-bone – Elementos rígidos con patrón de espina de pez.
		12	NL11	NL11 Hard elements not in herring-bone – Elementos rígidos con patrón diferente a la espina de pez
		13	NL12	NL12 Quiet hard elements – Elementos rígidos silenciosos (Piedra Clínger
14	NL13	NL13 Thin layer A – Capa delgada de asfalto de bajo ruido Tipo A		
15	NL14	NL14 Thin layer B– Capa delgada de asfalto debajo ruido Tipo B		
VEL_D_LIGH	Double	Velocidad de vehículos ligeros en horario diurno [km/h]		
VEL_D_MHEAV	Double	Velocidad de vehículos medio pesados en horario diurno [km/h]		
VEL_D_HEAV	Double	Velocidad de vehículos pesados en horario diurno [km/h]		
VEL_D_MOTO	Double	Velocidad de motocicletas en horario diurno [km/h]		
LIGHT_D	Double	Número de vehículos livianos por hora en horario diurno		
HEAVY_D	Double	Número de vehículos pesados por hora en horario diurno		
MHEAVY_D	Double	Número de vehículos medio pesados por hora en horario diurno		
MOTO_D	Double	Número de motocicletas por hora en horario diurno		



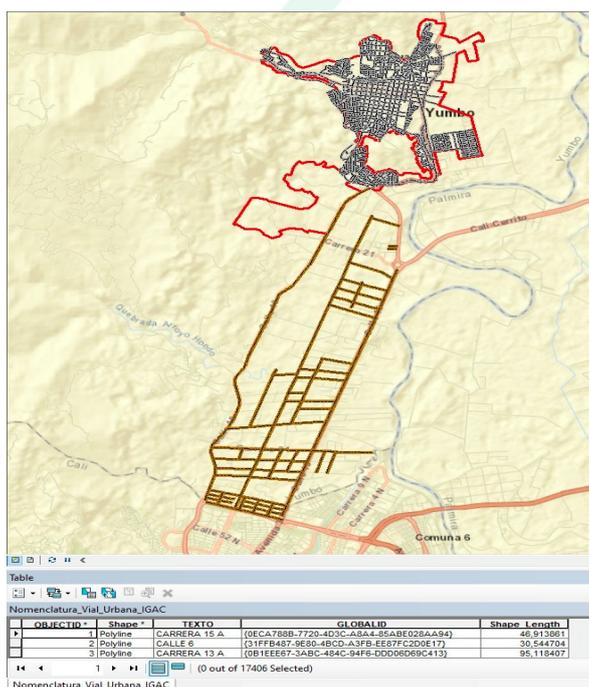
Campo	Tipo	Descripción
SINGLEEMI	Double	Vía de línea de emisión única, es decir, si la vía posee un solo carril: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – No • 1 – Si
CALCFLAG	Double	Define si la emisión de ruido de la vía será calculada teniendo en cuenta datos de aforamiento: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – No • 1 – Si
ENTRYTYPE	Double	Define la manera en que se ingresarán los datos de aforo vehicular, <i>SoundPLAN</i> interpretará el valor teniendo en cuenta la siguiente lista: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Biblioteca Histograma Carreteras Día+ IMD • 1 - Porcentajes manualmente sobre IMD • 2 - Veh/h de la Biblioteca Histograma Día <ul style="list-style-type: none"> • 3 - Veh/h manualmente • 4 - Biblioteca Histograma Carretera Día + IMD + %24h
ONEWAY	Double	Sentido de la vía: <ul style="list-style-type: none"> • 0 – Doble vía • 1 – Único Sentido
RDISTEMI	Double	Distancia a la línea de emisión derecha, por lo general se asume el 60% del ancho del carril [m]
LDISTEMI	Double	Distancia a la línea de emisión izquierda, por lo general se asume el 60% del ancho del carril [m]
ID	Long Integer	Número de identificación de la carretera

La información cartográfica fue extraída de dos fuentes; por una parte, la entregada por el municipio y la Corporación, y por otra, la extraída de del portal de descargas de la CVC (<https://geo.cvc.gov.co/portal/apps/sites/#/portal-geocvc>). Con respecto a las vías, no se encontraron capas cartográficas con información vial en los archivos entregados. Sin embargo, fue extraída una capa que contenía un archivo de líneas con la nomenclatura vial. En la siguiente tabla se describen las dos capas extraídas con datos que relacionan los ejes viales y describen la nomenclatura vial para el municipio de Yumbo.



Tabla 9. Modelo lógico y atributos de las capas de nomenclatura vial halladas en la base de datos de CVC.

FeatureClass	Nomenclatura_Vial_Rural_IGAC	Nomenclatura_Vial_Urbana_IGAC
		(Líneas)
Atributos	Texto (Nomenclatura) GLOBALID * SHAPE Length	Texto GLOBALID * SHAPE Length


Figura 7. Cartografía extraída del portal geográfico de CVC para el municipio de Yumbo.

Debido a que la cartografía disponible en el geoportal de CVC solo contiene datos de nomenclatura vial, se recurre a complementar datos de tipología vial a través del uso de sistemas de datos abiertos. En este caso se extrajeron datos de la plataforma OpenStreetMap la cual es una comunidad de colaboradores que aportan y mantienen datos cartográficos del todo el mundo. De allí se segmentaron las vías en 4 categorías: Arteria menor, Arteria principal, Colectora y Local, para cada uno de los municipios. Esto tiene como fin determinar la muestra de aforos a realizar.



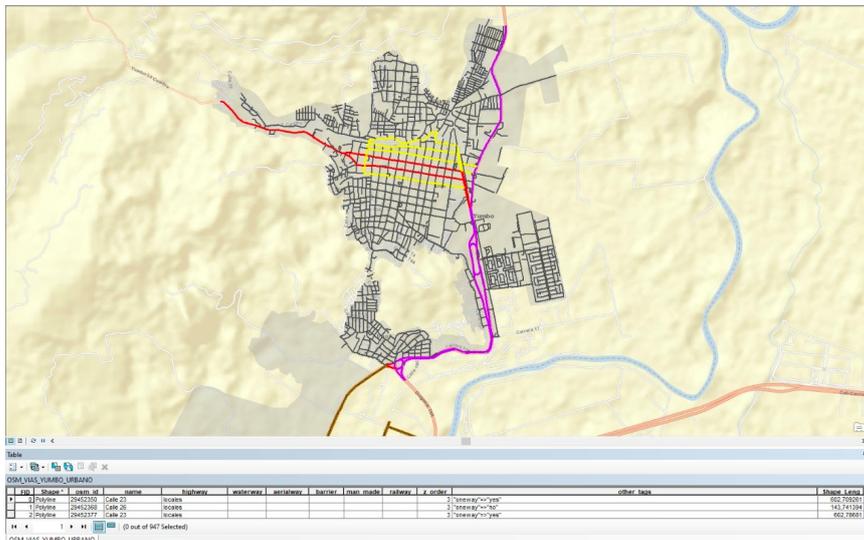


Figura 8. Tipologías de vías extraídas de OSM.

6.4.4.5 Área de cálculo.

El Feature Class "Area_Cal_Yumbo" describe el área de cálculo para el municipio (correspondiente al perímetro urbano del municipio correspondiente), donde su geometría es tipo "Polígono". Hace referencia a la zona de estudio como área urbana a nivel de cabecera municipal.

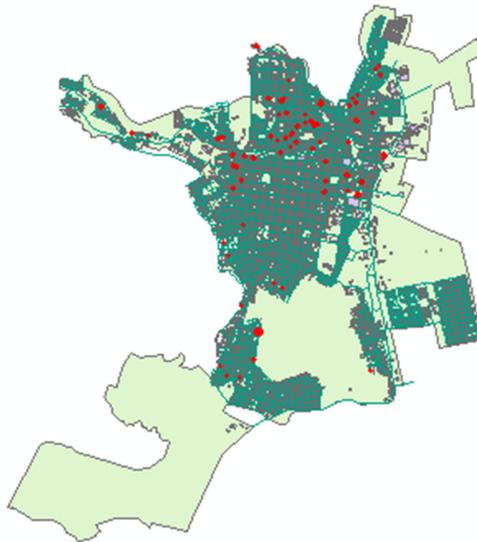


Figura 9. Área de cálculo – Cabecera urbana de Yumbo.



Tabla 10. Descripción de los atributos del Feature Class " Area_Cal_Yumbo".

Campo	Tipo	Descripción
ID	Long Integer	Número de identificación del área
NAME	Text	Contiene el nombre del municipio

6.4.5 Revisión de la integridad de los datos (topología).

Para Yumbo se ha aplicado un análisis topológico que permite verificar la disposición adecuada que comparten los objetos tipo línea, punto o polígono. Para este caso, se valida la geometría de las capas construcciones y vías. En consecuencia, se obtiene errores de superposición, intersección, pseudo nodos y nodos colgantes para la capa de vías. Estos se corrigen mediante el editor de topología del software ArcGIS. En cuanto a la capa de construcciones, se aplica una validación de superposición de la geometría donde no se encuentran errores de este tipo. Para el municipio se validó la geometría de las capas de vías y construcciones las siguientes reglas:

Tabla 11. Regla topológica para la geometría de la capa tipo polígono, construcciones.

Regla topológica	Descripción de la norma	Solución Aplicadas
No debe superponerse	Requiere que el interior de los polígonos no se superponga. Los polígonos pueden compartir ejes o vértices. Esta regla se utiliza cuando un área no puede pertenecer a dos o más polígonos. Resulta útil para modelar límites administrativos, como códigos postales o distritos electorales, y clasificaciones de área mutuamente exclusivas, como cobertura de suelo o tipo de forma de suelo.	Creación de entidad: La solución Crear entidad crea una nueva entidad poligonal fuera de la forma de error y quita la parte de superposición de cada una de las entidades, que provoca el error para crear una representación plana de la geometría de entidad.

Tabla 12. Reglas topológicas para la geometría de la capa tipo línea, vías.

Regla topológica	Descripción de la norma	Solución Aplicada
No debe superponerse	Requiere que las líneas no se superpongan con las líneas en la misma clase (o subtipo) de entidad. Esta regla se utiliza en aquellos segmentos de línea que no se deberían duplicar, por ejemplo, en una clase de entidad de arroyo. Las líneas	Sustracción: La solución Sustraer quita los segmentos de línea superpuestos de la entidad que produce el error.





Regla topológica	Descripción de la norma	Solución Aplicada
No debe intersectarse	se pueden cruzar o intersectar, pero no pueden compartir segmentos. Requiere que las entidades de línea desde la misma clase (o subtipo) de entidad no se crucen ni se superpongan entre sí. Las líneas pueden compartir extremos. Estas reglas se utilizan para líneas de contorno que nunca se deben cruzar entre sí o en los casos en los que la intersección de las líneas se debe producir únicamente en extremos, tales como segmentos e intersecciones de calles.	División: La solución Dividir divide las entidades de línea que se cruzan entre sí en el punto de intersección. Si dos líneas se cruzan en un único punto, al aplicar la solución Dividir en dicha ubicación se producen cuatro entidades.
No deben quedar nodos colgados	Requiere que una entidad de línea deba tocar las líneas desde la misma clase (o subtipo) de entidad en ambos extremos. Un extremo que no esté conectado con otra línea se llama nodo colgado (dangle). Esta regla se utiliza cuando las entidades de línea deben formar bucles cerrados, como cuando definen los límites de las entidades poligonales. También se podría utilizar en los casos en los que las líneas se conectan generalmente con otras líneas, como con calles. En este caso, las excepciones se pueden utilizar allí donde la regla se viola ocasionalmente, como con segmentos cul-de-sac o de calle sin salida.	Extender: La solución Extender extenderá el extremo colgado de las entidades de línea si se ajustan a otras entidades de líneas en una distancia dada. Acortar: La solución Acortar acortará entidades de línea colgantes si se encuentra un punto de intersección dentro de una distancia dada Alinear: La solución Alinear alineará las entidades de línea colgantes a la siguiente entidad de línea dentro de una distancia dada.
No deben quedar pseudonodos	Requiere que una línea se conecte, por lo menos, con otras dos líneas en cada extremo. Las líneas que se conectan con otra línea (o con ellas mismas) se dice que tienen pseudonodos. Esta regla se utiliza donde las entidades de línea deben formar bucles cerrados, como cuando definen los límites de los polígonos o cuando las entidades de línea se deben conectar de forma lógica con otras dos entidades de línea en cada extremo, igual que con segmentos en una red de transmisión, marcándose las excepciones para los extremos que originan las transmisiones de primer orden.	Fusionar: La solución Fusionar agrega la geometría a una entidad de línea en la otra entidad de línea que provoca el error. Se realizó a excepción de los errores con interacción de dos vías.



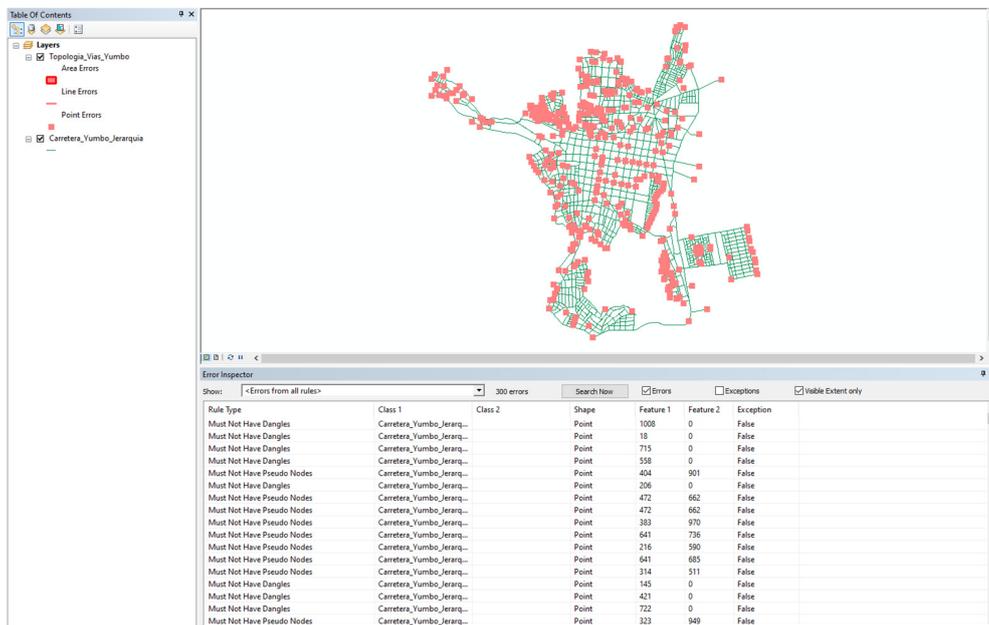


Figura 10. Validación topológica de vías.

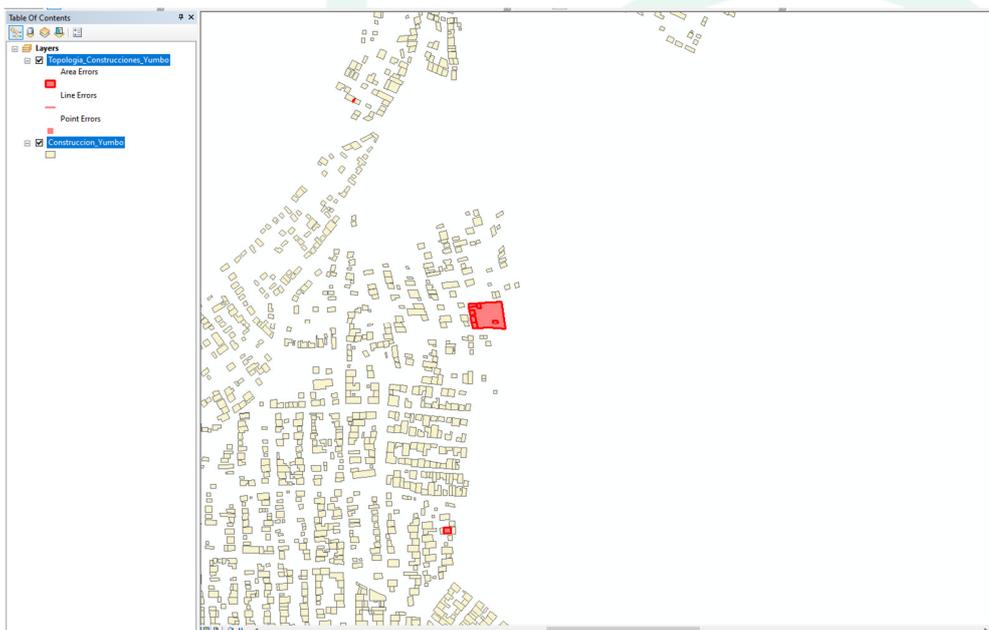


Figura 11. Validación topológica de construcciones.



Finalmente, se verifica que la capa de vías y construcciones no tenga ninguna superposición entre ellas. Como resultado se encuentran algunas superposiciones de vías con las construcciones, las cuales se corrigen mediante edición cartográfica.



Figura 12. Validación topológica de las capas construcciones y vías.

6.4.6 Curvas isoruido y atributos de salida.

Con respecto a los atributos de salida correspondientes a las curvas ISORUIDO, procedentes del software como resultado de la modelación, se presenta la estructura de datos para todas las capas contenidas en los servicios de Ruido. Los feature class son: LDN_Corregido_Dom, LDN_Corregido_Ord, LRAeq_24h_Dom, LRAeq_24h_Ord, LRAeq_DD, LRAeq_DN, LRAeq_OD y LRAeq_ON.

Tabla 13. Estructura de datos general para las curvas ISORUIDO.

TEMA:	<i>Nivel de Presión Sonora</i>		
Descripción Tema	Es el nivel corregido de presión sonora continuo equivalente ponderado A, evaluado en un periodo temporal de observación que incluye mediciones de día, de noche y las 24 horas en días ordinarios o dominicales. El objeto representa los niveles de ruido (en decibeles) del indicador LDN Corregido, conforme a lo dispuesto en la Resolución 627 de 2006 y los estándares para modelación ISO 9613.		
Feature Class:	LDN_Corregido_Dom, LDN_Corregido_Ord LRAeq_24h_Dom, LRAeq_24h_Ord LRAeq_DD, LRAeq_DN, LRAeq_OD, LRAeq_ON	Geometría:	Polígono



Campo	Tipo Dato	Tamaño	Descripción	Alias	Dominio
MUNICIPIO	Texto	5	Municipio	Municipio	Dom_Municipio
GRICODE	Entero largo	10	Código asignado al rango en el que se presenta el ruido	Gricode	NA
RANGO_DBA	Texto	30	Rango en el que se presenta el ruido	Rango db	NA
CODIGO	Texto	15	Código asignado al rango en el que se presenta el ruido	Código	NA
AÑO_ESTUDIO	Date	NA	Año de Estudio	Año Estudio	NA
AÑO_AJUSTE	Date	NA	Año de ajuste a la información	Año Ajuste	NA

Los Dataset que contienen de resultados de los mapas de ruido para el municipio de Yumbo derivados de las simulaciones en SoundPLAN 8.2. Así mismo, los FeturesClass responderán a este nombre, a excepción de los mapas totales. A continuación, se presenta la simbología utilizada para cada una de capas presentes en los servicios de ruido para las siguientes temáticas:

- Ruido Índice Dominical – LDN_Dom.
- Ruido Índice Ordinario LDN-Ord.
- Ruido Nivel Sonoro Dominical - LRAeq-24.
- Ruido Nivel Sonoro Ordinario LRAeq-24h Ord.
- Ruido Nivel Sonoro Dominical Diurno - LRAeq-DD.
- Ruido Nivel Sonoro Dominical Nocturno LRAeq- DN.
- Ruido Nivel Sonoro Ordinario Diurno LRAeq – OD.
- Ruido Nivel Sonoro Nocturno LRAeq–ON.

La siguiente clasificación de colores para la representación de los niveles sonoros dentro de los mapas estratégicos de ruido se basa de la combinación de colores para representaciones graficas cada 5 dBA propuesta dentro del anexo No.5 de la Resolución 627 de 2006, en donde para la presentación de resultados se identifican las diferentes zonas sobre un mapa mediante colores o sombreado, comenzando desde el color verde, haciendo referencia a los niveles bajos de ruido, pasando por las franjas de colores amarillo, ocre, naranja, hasta alcanzar los colores rojo y azul, referente a los niveles sonoros más elevados.



Código	Título	Especificación	Color	RGB
0102VT-PG-01	dB (A) <= 35	Si el ruido se presenta en un rango de 35 dB (A), entonces el símbolo es 0102VT-PG-01		198,224,180
0102VT-PG-02	dB (A) > 35 <= 40	Si el ruido se presenta en un rango mayor de 35.1 dB (A) y menor a 40 dB (A), entonces el símbolo es 0102VT-PG-02		86,142,20
0102VT-PG-03	dB (A) > 40 < =45	Si el ruido se presenta en un rango mayor de 40.1 dB (A) y menor a 45 dB (A), entonces el símbolo es 0102VT-PG-03		0,102,51
0102VT-PG-04	dB (A) > 45 <= 50	Si el ruido se presenta en un rango mayor de 45.1 dB (A) y menor a 50 dB (A), entonces el símbolo es 0102VT-PG-04		255,255,0
0102VT-PG-05	dB (A) > 50 <= 55	Si el ruido se presenta en un rango mayor de 50.1 dB (A) y menor a 55 dB (A), entonces el símbolo es 0102VT-PG-05		255,204,0
0102VT-PG-06	dB (A) > 55 < =60	Si el ruido se presenta en un rango mayor de 55.1 dB (A) y menor a 60 dB (A), entonces el símbolo es 0102VT-PG-06		255,138,0
0102VT-PG-07	dB (A) > 60 <= 65	Si el ruido se presenta en un rango mayor de 60.1 dB (A) y menor a 65 dB (A), entonces el símbolo es 0102VT-PG-07		227,66,52
0102VT-PG-08	dB (A) >65 <= 70	Si el ruido se presenta en un rango mayor de 65.1 dB (A) y menor a 70 dB (A), entonces el símbolo es 0102VT-PG-08		204,51,0
0102VT-PG-09	dB (A) > 70 < =75	Si el ruido se presenta en un rango mayor de 70.1 dB (A) y menor a 75 dB (A), entonces el símbolo es 0102VT-PG-09		222,76,138
0102VT-PG-10	dB (A) >75 < =80	Si el ruido se presenta en un rango mayor de 75 dB (A) y menor a 80.1 dB (A), entonces el símbolo es 0102VT-PG-10		0,0,255
0102VT-PG-11	dB (A) > 80	Si el ruido se presenta en un rango mayor de 80.1 dB (A) entonces el símbolo es 0102VT-PG-11		0,0,128





6.4.7 Diseño final de la GDB.

A continuación, se dispone el diseño de la base de datos implementado en ArcGIS. En los anexos se dispone la base de datos geográfica.

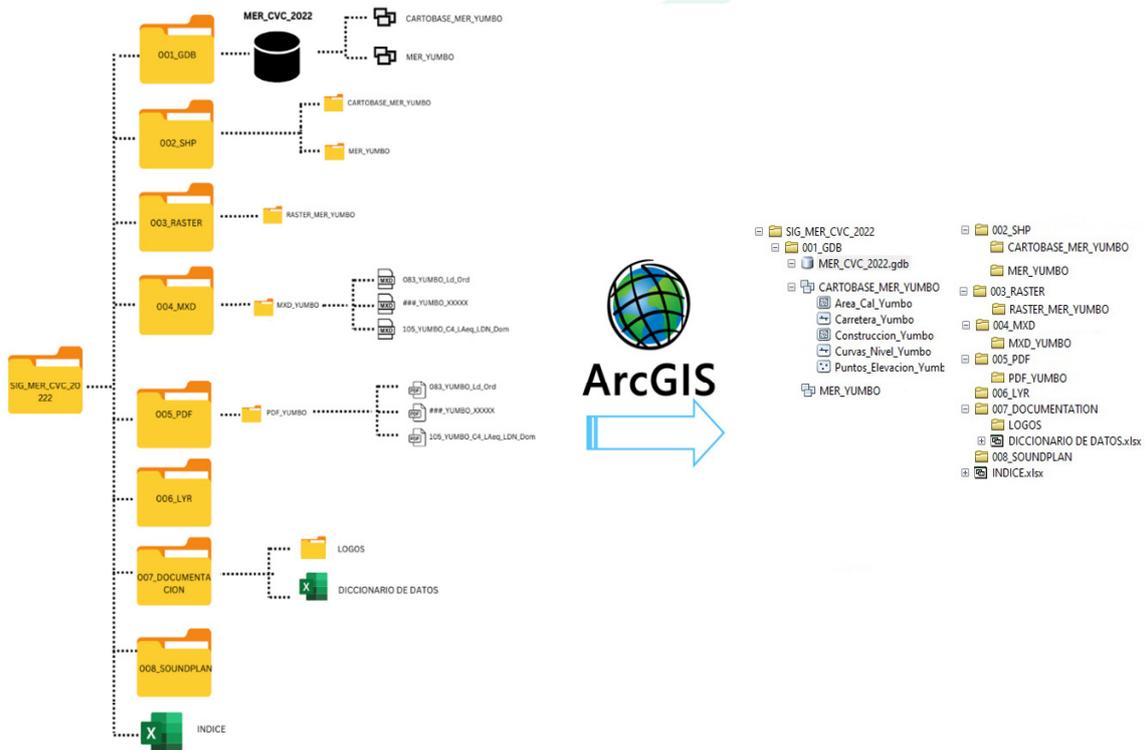


Figura 13. Diseño de la GDB para las modelaciones de ruido.



7. DESARROLLO DE MODELACIONES DE RUIDO EN SOUNDPLAN 8.2.

7.1 Parámetros generales de modelación (montaje de curvas, MDT y edificaciones).

Dentro del proyecto realizado en SoundPLAN 8.2 para el municipio de Yumbo se ha dispuesto los mismos parámetros generales para el modelo de cálculo en el que para el método de cálculo de carretera se ha utilizado CNOSSOS-EU, la ISO 9613-2: 1996 para industria y se ha incluido la normativa colombiana bajo la Resolución 627 de 2006 para el cálculo de los niveles de ruido en exteriores en los periodos diurno (7-21 horas) y nocturno (21-7 horas). A continuación, se detallan los parámetros utilizados en el software de simulación para el desarrollo de los mapas de ruido, en donde la Figura 15 describe la configuración en el software SoundPLAN 8.2.

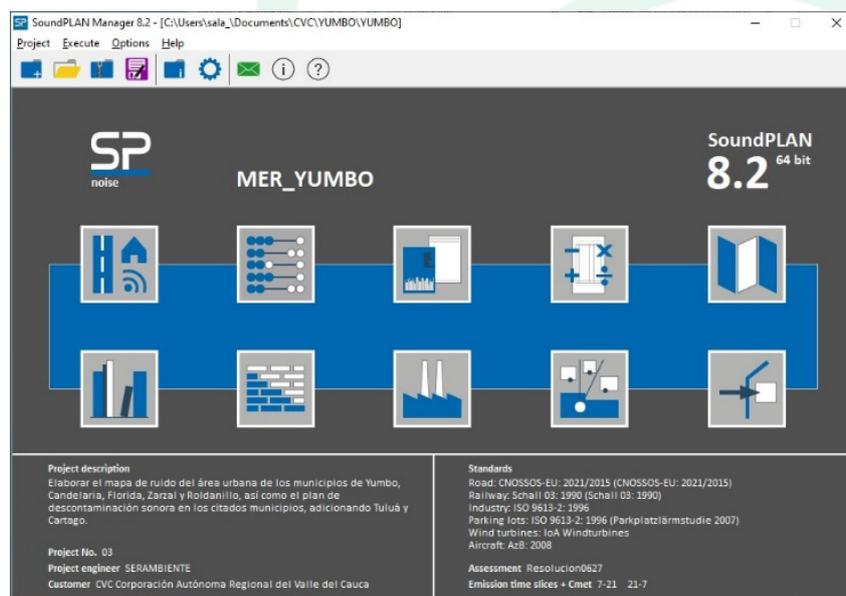


Figura 14. Configuración del proyecto para el municipio de Yumbo.



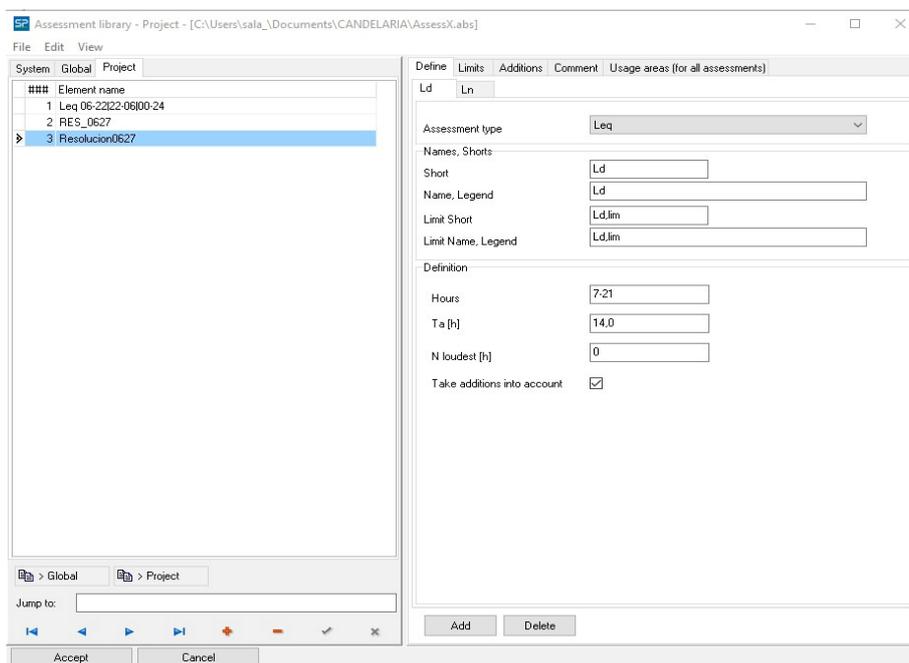


Figura 15. Configuración de la Resolución 627 de 2006 en SoundPLAN 8.2.

A continuación, se ejemplifica los datos ajustados para la descripción de proyecto en Yumbo.

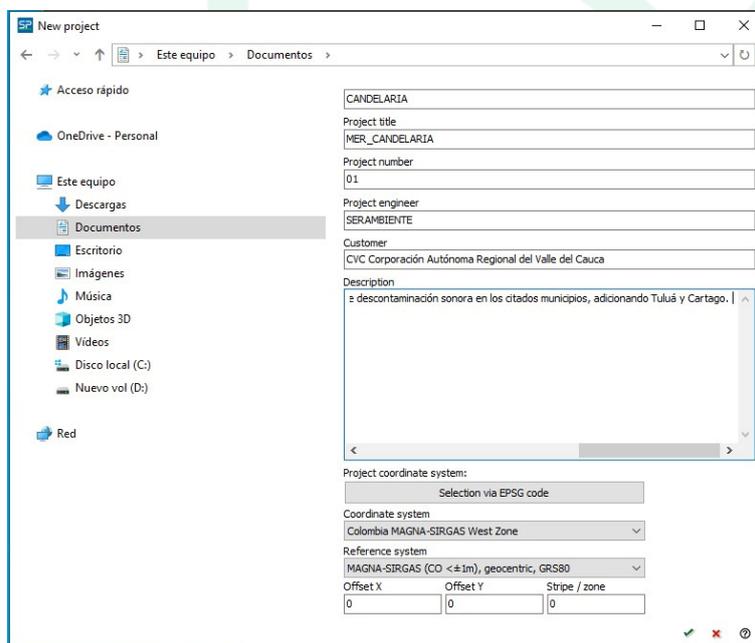


Figura 16. Descripción del proyecto en SoundPLAN 8.2.





7.2 Montaje de fuentes sonoras en los modelos de ruido.

Posterior a la creación de receptores como edificaciones y medio de propagación como el modelo digital de terreno a partir de las curvas de nivel, se han dispuesto las fuentes sonoras con sus respectivos datos asociados a las jornadas de caracterización (aforos vehiculares y evaluación de potencia acústica en industrias). A continuación, se describen la inclusión de estas capas cartográficas en los modelos de cálculo en el software para las modelaciones SoundPLAN 8.2.

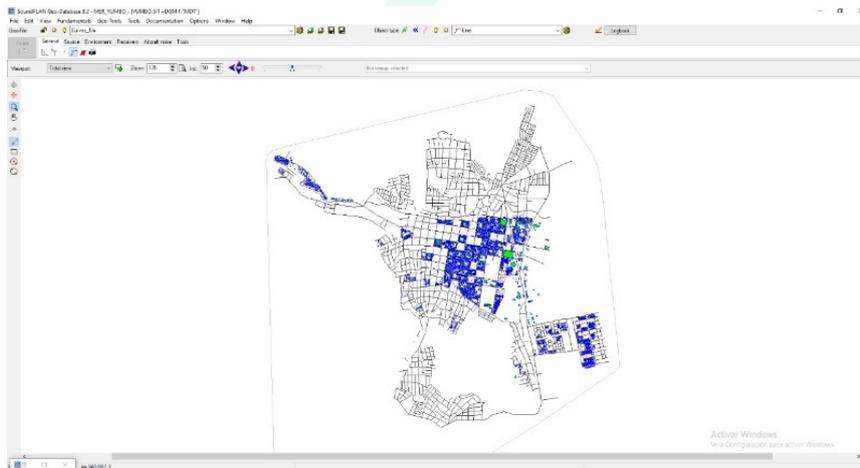


Figura 17. Creación de archivos .geo a partir de la cartografía de la GeoDataBase de salida y datos de entrada para el modelo de cálculo: Curvas de nivel o MDT, edificaciones, edificios industriales y vías.



Figura 18. Modelo tridimensional de montaje de curvas, receptores (Edificaciones) y fuentes móviles (carreteras) y fuentes fijas (industrias).



7.3 Generación de escenarios y especificación de datos de simulación.

Después de disponer la cartografía en el software de modelación acústica y crear el modelo tridimensional que contempla las fuentes sonoras, medio de propagación y receptores, se dispone a la creación de escenarios y especificación de parámetros de simulación. A continuación, se describen estas acciones en software de modelación acústica SoundPLAN 8.2 necesarios para correr los modelos en el motor de cálculo.

7.3.1 Configuración general para las modelaciones.

La normativa para el cálculo de las principales fuentes a estudiar corresponde a: Para carreteras CNOSSOS EU 2021/2015 y para industria la ISO 9613-2: 1996. En la siguiente figura se detalla la configuración realizada para el desarrollo de los mapas de ruido.

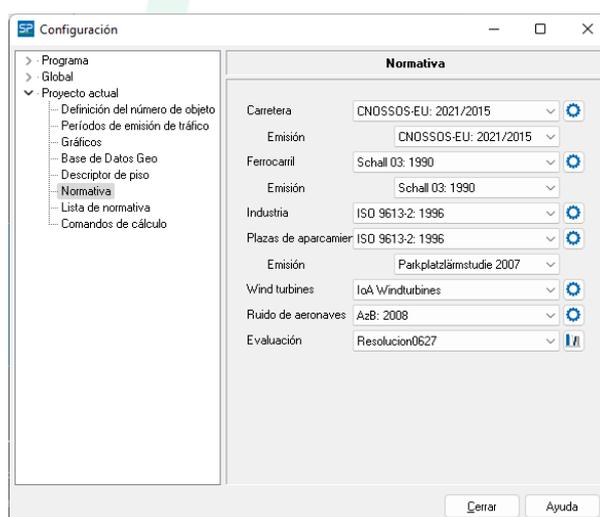


Figura 19. Normativas y estándares utilizados en la simulación de ruido ambiental para el desarrollo de los MER.

Referente a los períodos de emisión de tráfico rodado se configuraron dos (2) periodos del día, en donde el día se configura bajo el periodo de 7 a 21 horas y la noche de las 21 a las 7 horas, en función de lo especificado en la Resolución 627 de 2006, tal y como se detalla la configuración a continuación.



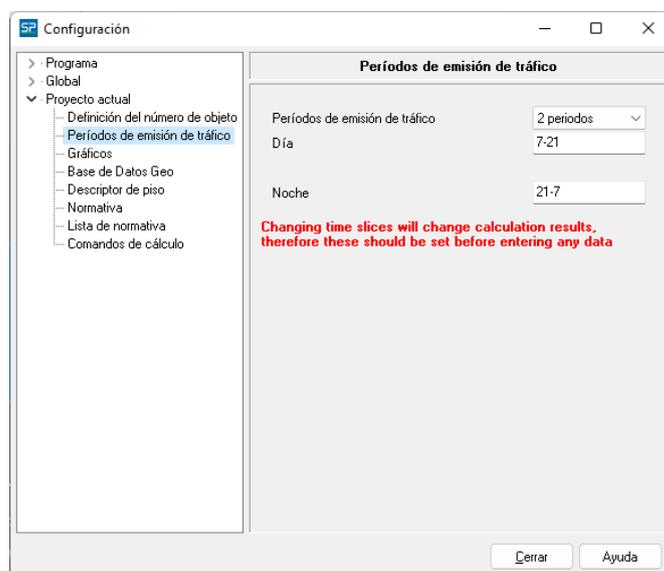


Figura 20. Períodos de evaluación de ruido ambiental para las simulaciones.

De la misma manera, las especificaciones relacionadas con los datos cartográficos y su configuración por defecto son los descritos en la siguiente figura.

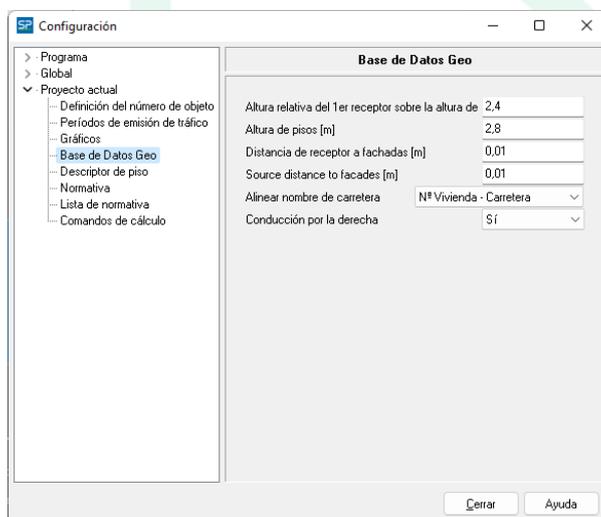


Figura 21. Configuración de cartografía general en la simulación de ruido ambiental.

Los niveles máximos permisibles fueron configurados de acuerdo con la correspondencia de la Resolución 627 de 2006 teniendo en cuenta los usos del suelo descritos en SoundPLAN 8.2.



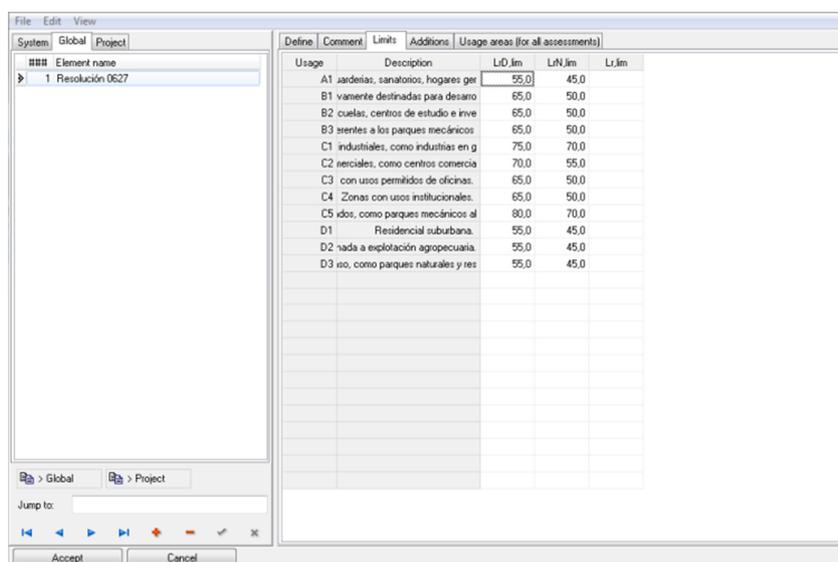


Figura 22. Configuración de límites máximos de ruido correspondientes entre la R0627 y SoundPLAN 8.2.

Con respecto a los cálculos para la generación de las diferentes modelaciones de ruido, a continuación, se presenta la configuración de los parámetros como son el área de cálculo, tamaño de malla, ponderación, interpolación de rejilla, tamaño de cálculo, orden de reflexiones, máximo radio de búsqueda, distancia máxima de reflexión desde receptores, distancia máxima de reflexión desde foco generador, tolerancia, altura sobre el terreno, entre otros, como se observa en la siguiente imagen.

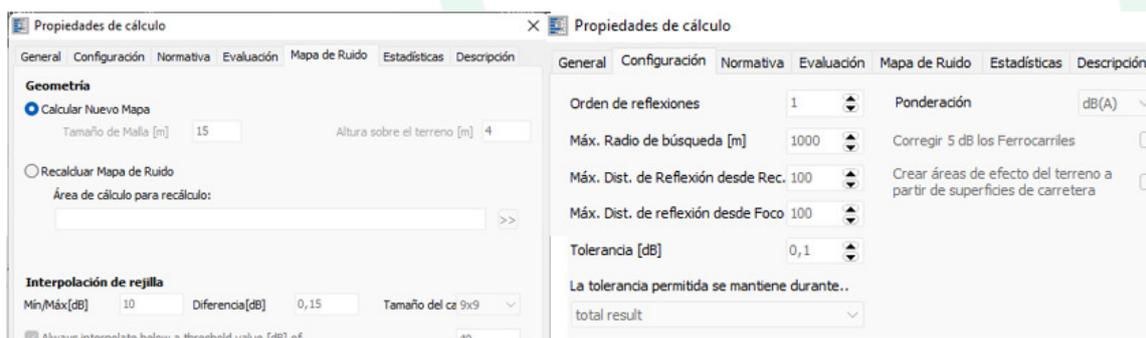


Figura 23. Configuración de cálculo y parámetros para la determinación de niveles de ruido ambiental.

Con el fin de optimizar el proceso de generación de los distintos mapas estratégicos de ruido, se realiza el cálculo de los mapas base necesarios en el software de modelación; es decir, se sacan



mapas de ruido únicos por periodos que puedan ser repetidos y que se basan en el criterio técnico de funcionamiento de la fuente sonora. La adecuación para cada caso se realiza posteriormente en el Sistema de Información Geográfica, donde se dispone de la representación base, pero se ajustan las capas con los indicadores correspondientes al periodo evaluado y los dispuestos en el diseño lógico de la base de datos geográfica de salida.

Para el municipio de Yumbo se configuró una situación que contiene toda la cartografía transformada a archivos. geo necesaria para los escenarios principales a simular mediante el método de “Mapa de Ruido” en SoundPLAN: Tráfico rodado diurno e Industrias 24 horas. A partir de ellos fueron estimados mediante el método “Grid Operation” utilizando los análisis de mediciones en jornadas continuas.

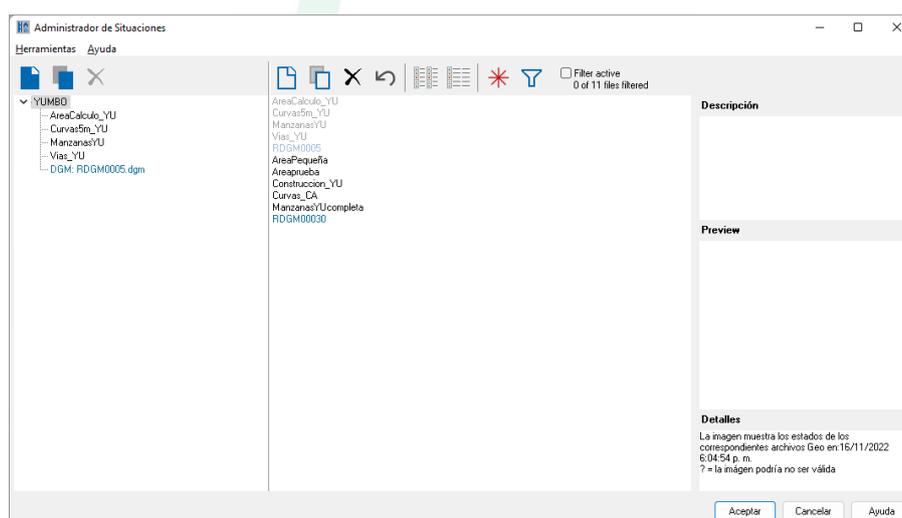


Figura 24. Situación y archivos. geo cartográficos para la creación de escenarios de simulación.

Para el municipio de Yumbo, se programaron mediante el método Mapa de Ruido en SoundPLAN 8.2 bajo el cálculo de ruido de tráfico día semana e industria 24 horas.



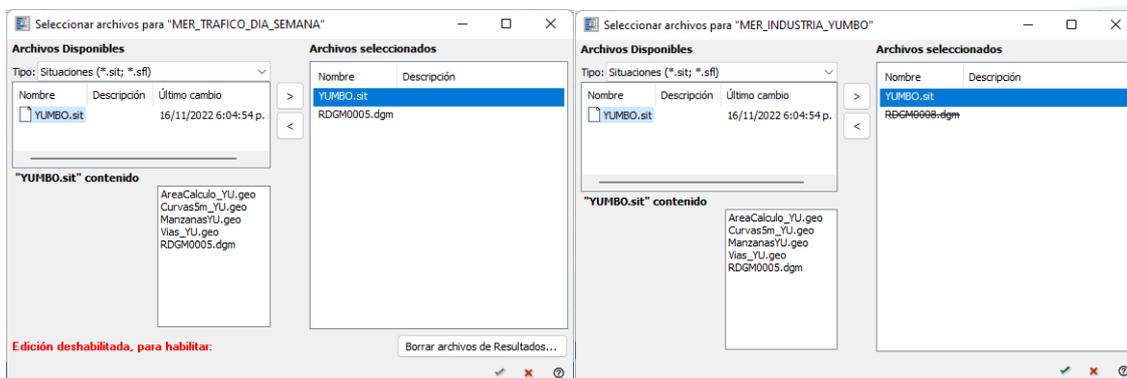
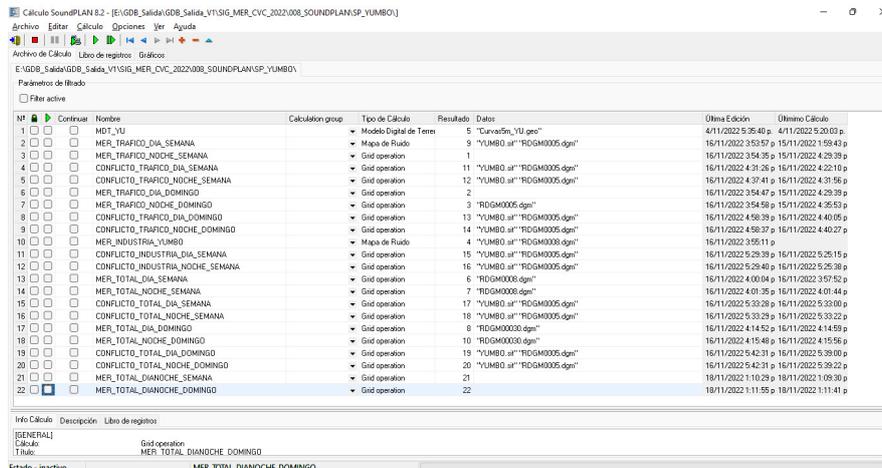


Figura 25. Archivos usados para los modelos de cálculo mediante el método Mapa de Ruido en SoundPLAN 8.2.

7.4 Ejecución y exportación de modelaciones de ruido.

Como se describió anteriormente, se utilizaron dos métodos de cálculo de acuerdo con la información recolectada, la capacidad y conocimiento técnico de sobre la propagación sonora. Los escenarios principales simulados se usó el método de “Mapa de Ruido”, ya que en ellos se dispone la información recolectada en campo. Con el resultado de estos, fueron estimados los niveles de ruido ambiental de los demás periodos mediante el método “Grid Operation”. Este permite realizar una resta energética en sobre los cálculos realizados, y que, para el caso de este estudio, fueron estimados mediante los análisis de mediciones en jornadas continuas en periodos ordinario y dominical. Los resultados por los dos métodos son la base principal para el despliegue de resultados en el SIG. A continuación, se disponen por municipio las ejecuciones y cálculos programados para obtener los mapas en archivo SHP, que se adecuaran en el SIG.





Nº	Continuar	Nombre	Calculación grupo	Tipo de Cálculo	Resultado	Datos	Última Edición	Último Cálculo
1	<input type="checkbox"/>	NDT_3D		Modelo Digital de Terreno	5	"CurvasEn_VU.gmi"	4/11/2022 9:35:40 p	4/11/2022 9:38:03 p
2	<input type="checkbox"/>	MER_TRAFICO_DIA_SEMANA		Mapa de Ruido	9	"YUMBO.ar" "RDGM0005.dgm"	16/11/2022 3:53:57 p	15/11/2022 1:59:43 p
3	<input type="checkbox"/>	MER_TRAFICO_NOCHE_SEMANA		Grid operation	1		16/11/2022 3:54:35 p	15/11/2022 4:28:39 p
4	<input type="checkbox"/>	CONFLICTO_TRAFICO_DIA_SEMANA		Grid operation	11	"YUMBO.ar" "RDGM0005.dgm"	16/11/2022 4:31:26 p	16/11/2022 4:32:10 p
5	<input type="checkbox"/>	CONFLICTO_TRAFICO_NOCHE_SEMANA		Grid operation	12	"YUMBO.ar" "RDGM0005.dgm"	16/11/2022 4:31:41 p	16/11/2022 4:31:56 p
6	<input type="checkbox"/>	MER_TRAFICO_DIA_DOMINGO		Grid operation	2		16/11/2022 3:54:47 p	15/11/2022 4:28:39 p
7	<input type="checkbox"/>	MER_TRAFICO_NOCHE_DOMINGO		Grid operation	3	"RDGM0005.dgm"	16/11/2022 3:54:58 p	15/11/2022 4:36:53 p
8	<input type="checkbox"/>	CONFLICTO_TRAFICO_DIA_DOMINGO		Grid operation	13	"YUMBO.ar" "RDGM0005.dgm"	16/11/2022 4:58:39 p	16/11/2022 4:40:05 p
9	<input type="checkbox"/>	CONFLICTO_TRAFICO_NOCHE_DOMINGO		Grid operation	14	"YUMBO.ar" "RDGM0005.dgm"	16/11/2022 4:58:37 p	16/11/2022 4:40:27 p
10	<input type="checkbox"/>	MER_INDUSTRIA_YUMBO		Mapa de Ruido	4	"YUMBO.ar" "RDGM0005.dgm"	16/11/2022 3:58:11 p	
11	<input type="checkbox"/>	CONFLICTO_INDUSTRIA_DIA_SEMANA		Grid operation	15	"YUMBO.ar" "RDGM0005.dgm"	16/11/2022 5:29:39 p	16/11/2022 5:25:15 p
12	<input type="checkbox"/>	CONFLICTO_INDUSTRIA_NOCHE_SEMANA		Grid operation	16	"YUMBO.ar" "RDGM0005.dgm"	16/11/2022 5:29:40 p	16/11/2022 5:25:38 p
13	<input type="checkbox"/>	MER_TOTAL_DIA_SEMANA		Grid operation	6	"RDGM0005.dgm"	16/11/2022 4:00:04 p	16/11/2022 3:57:52 p
14	<input type="checkbox"/>	MER_TOTAL_NOCHE_SEMANA		Grid operation	7	"RDGM0005.dgm"	16/11/2022 4:01:35 p	16/11/2022 4:01:44 p
15	<input type="checkbox"/>	CONFLICTO_TOTAL_DIA_SEMANA		Grid operation	17	"YUMBO.ar" "RDGM0005.dgm"	16/11/2022 5:33:29 p	16/11/2022 5:33:00 p
16	<input type="checkbox"/>	CONFLICTO_TOTAL_NOCHE_SEMANA		Grid operation	18	"YUMBO.ar" "RDGM0005.dgm"	16/11/2022 5:33:29 p	16/11/2022 5:33:22 p
17	<input type="checkbox"/>	MER_TOTAL_DIA_DOMINGO		Grid operation	8	"RDGM0005.dgm"	16/11/2022 4:14:52 p	16/11/2022 4:14:58 p
18	<input type="checkbox"/>	MER_TOTAL_NOCHE_DOMINGO		Grid operation	10	"RDGM0005.dgm"	16/11/2022 4:15:46 p	16/11/2022 4:15:56 p
19	<input type="checkbox"/>	CONFLICTO_TOTAL_DIA_DOMINGO		Grid operation	19	"YUMBO.ar" "RDGM0005.dgm"	16/11/2022 5:43:31 p	16/11/2022 5:39:00 p
20	<input type="checkbox"/>	CONFLICTO_TOTAL_NOCHE_DOMINGO		Grid operation	20	"YUMBO.ar" "RDGM0005.dgm"	16/11/2022 5:42:31 p	16/11/2022 5:39:22 p
21	<input type="checkbox"/>	MER_TOTAL_DIANOCHE_SEMANA		Grid operation	21		16/11/2022 1:10:29 p	18/11/2022 1:09:30 p
22	<input checked="" type="checkbox"/>	MER_TOTAL_DIANOCHE_DOMINGO		Grid operation	22		16/11/2022 1:11:55 p	18/11/2022 1:11:41 p

Figura 26. Cálculos solicitados a partir de los escenarios y métodos de cálculo en SoundPLAN 8.2.

Una vez se ejecutadas todas las modelaciones por ambos métodos. Se obtuvieron los resultados por municipios en archivos .res en el software de modelación acústica SoundPLAN 8.2. Posterior a eso se exportaron en archivos .SHP con nombres generares para disponer en el Sistema de Información Geográfica. Allí se nombraron de acuerdo con modelo lógico y relacional reportado dentro del pliego de condiciones del proyecto y respondiendo a las instrucciones de CVC. La exportación de resultados se realizó para todos los casos utilizando el módulo “Gráficos” de SoundPLAN v8.2. Se exportaron el valor Ld con la escala de intervalos definida en la Resolución 627 de 2006. Con el módulo “editar mapa”, se exportó las CURVAS ISORUIDO en la escala definida y en contornos tipo “área” para su adecuada representación en los SIG. Los parámetros de exportación se pueden ver en la siguiente imagen.



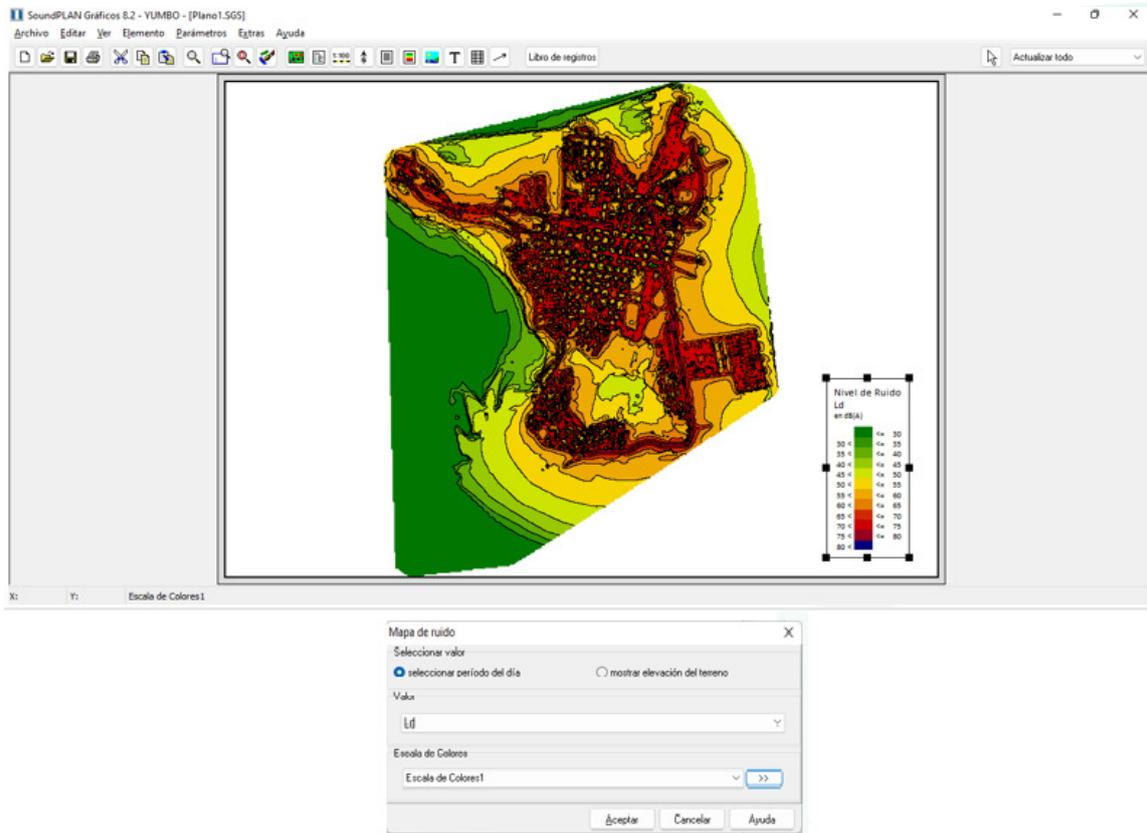


Figura 27. Ejemplo de la vista de ventana del módulo gráficos utilizado para exportar los resultados de cálculos.

The screenshot shows the 'Administrador para Seleccionar Ficheros' dialog box in SoundPLAN 8.2. It contains a table of calculation scenarios with columns for Name, Description, Last Change, and Size. The table lists various scenarios such as 'MER_NOCHE_SEMANA', 'CONFLICTO_TRAFICO_DIA_SEMANA', and 'MER_TOTAL_DIANOCHE_SEMANA'.

Nombre	Descripción	Último cambio	Tamaño (B)
RROP001	MER_NOCHE_SEMANA	15/11/2022 4:29:40 p. m.	4955
RROP002	MER_DIA_DOMINGO	15/11/2022 4:29:42 p. m.	4954
RROP003	MER_NOCHE_DOMINGO	15/11/2022 4:36:54 p. m.	4970
RROP006	MER_TOTAL_DIA_SEMANA	15/11/2022 3:57:54 p. m.	4957
RROP007	MER_TOTAL_NOCHE_SEMANA	15/11/2022 4:01:46 p. m.	4959
RROP008	MER_TOTAL_DIA_DOMINGO	15/11/2022 4:15:02 p. m.	4958
RROP010	MER_TOTAL_NOCHE_DOMINGO	15/11/2022 4:15:58 p. m.	4981
RROP011	CONFLICTO_TRAFICO_DIA_SEMANA	15/11/2022 4:22:12 p. m.	14995
RROP012	CONFLICTO_TRAFICO_NOCHE_SEMANA	15/11/2022 4:31:59 p. m.	14997
RROP013	CONFLICTO_TRAFICO_DIA_DOMINGO	15/11/2022 4:40:08 p. m.	14996
RROP014	CONFLICTO_TRAFICO_NOCHE_DOMINGO	15/11/2022 4:40:30 p. m.	14998
RROP015	CONFLICTO_INDUSTRIA_DIA_SEMANA	15/11/2022 5:25:16 p. m.	15017
RROP016	CONFLICTO_INDUSTRIA_NOCHE_SEMANA	15/11/2022 5:25:40 p. m.	15019
RROP017	CONFLICTO_TOTAL_DIA_SEMANA	15/11/2022 5:33:24 p. m.	14993
RROP018	CONFLICTO_TOTAL_NOCHE_SEMANA	15/11/2022 5:33:24 p. m.	14995
RROP019	CONFLICTO_TOTAL_DIA_DOMINGO	15/11/2022 5:39:02 p. m.	14994
RROP020	CONFLICTO_TOTAL_NOCHE_DOMINGO	15/11/2022 5:39:24 p. m.	15000
RROP021	MER_TOTAL_DIANOCHE_SEMANA	18/11/2022 1:09:32 p. m.	4647
RROP022	MER_TOTAL_DIANOCHE_DOMINGO	18/11/2022 1:11:44 p. m.	4308

Figura 28. Resultados de cálculos de los escenarios y métodos en SoundPLAN 8.2.





- 008_SOUNDPLAN
 - SP_CANDELARIA
 - SP_FLORIDA
 - SP_YUMBO**
 - backup
 - RRLK0009
 - RRLK0040
 - RROP0001
 - RROP0002
 - RROP0003
 - RROP0006
 - RROP0007
 - RROP0008
 - RROP0010
 - RROP0011
 - RROP0012
 - RROP0013
 - RROP0014
 - RROP0015
 - RROP0016
 - RROP0017
 - RROP0018
 - RROP0019
 - RROP0020
 - RROP0021
 - RROP0022
 - SHP_OUT
 - CONFLICTO_INDUSTRIA_DIA.shp
 - CONFLICTO_INDUSTRIA_NOCHE.shp
 - CONFLICTO_TOTAL_DIA_DOMINGO.shp
 - CONFLICTO_TOTAL_DIA_SEMANA.shp
 - CONFLICTO_TOTAL_NOCHE_DOMINGO.shp
 - CONFLICTO_TOTAL_NOCHE_SEMANA.shp
 - CONFLICTO_TRAFICO_DIA_DOMINGO.shp
 - CONFLICTO_TRAFICO_DIA_SEMANA.shp
 - CONFLICTO_TRAFICO_NOCHE_DOMINGO.shp
 - CONFLICTO_TRAFICO_NOCHE_SEMANA.shp
 - MER_INDUSTRIA_YUMBO.shp
 - MER_TOTAL_DIA_DOMINGO.shp
 - MER_TOTAL_DIA_SEMANA.shp
 - MER_TOTAL_NOCHE_DOMINGO.shp
 - MER_TOTAL_NOCHE_SEMANA.shp
 - MER_TRAFICO_DIA_DOMINGO.shp
 - MER_TRAFICO_DIA_SEMANA.shp
 - MER_TRAFICO_NOCHE_DOMINGO.shp
 - MER_TRAFICO_NOCHE_SEMANA.shp

Figura 29. Resultados y archivos Shape exportados de SoundPLAN 8.2 para el proceso de cartografía de los mapas resultantes (Vista de ArcCatalog).



8. MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO PARA EL MUNICIPIO DE YUMBO.

A nivel nacional, las acciones de seguimiento, prevención y control del ruido están a cargo de las Corporaciones Autónomas Regionales, de Desarrollo Sostenible y de las Autoridades Ambientales de los grandes centros urbanos de que trata la Resolución 627 de 2006 en sus artículos 22 y 25 quienes cuentan con dos tipos de instrumentos para evaluar, controlar y reducir el ruido que producen las fuentes localizadas en el territorio, donde el artículo 22 trata sobre la obligatoriedad de las corporaciones autónomas regionales en la realización de mapas de ruido en poblaciones superiores a 100.000 habitantes cada 4 años y el artículo 25 sobre el establecimiento y ejecución de planes de descontaminación por ruido, los cuales deben desarrollarse con base en los mapas de ruido.

Los mapas estratégicos de ruido son una herramienta para 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 y el número de personas afectadas en una zona dada, lo cual permite realizar el diagnóstico de los niveles de presión sonora en un territorio con base en las fuentes de emisión y receptores con mayor representatividad. Es decir, que permiten visualizar mediante diferentes coloraciones los niveles de ruido que se presentan en el territorio, donde la unidad de medida es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, tanto para el periodo diurno como el nocturno.

La elaboración de los mapas de ruido en áreas urbanas se fundamenta en la identificación de la problemática asociada a la exposición de las personas a niveles de ruido que afecten la calidad de vida y el bienestar de las personas, en el que se busca identificar los aportes de diferentes tipos de fuentes identificadas, lo que permite realizar una gestión de ruido más efectiva para el control de los niveles de ruido a exposiciones elevadas. Estos tienen como objetivo con base en la Resolución 627 de 2006:

- Permitir la evaluación ambiental del municipio en lo referente a la contaminación de ruido.
- Permitir el pronóstico global con respecto a las tendencias de los niveles de ruido.



- Posibilitar la adopción de planes de acción y en general de las medidas, correctivas, preventivas y de seguimiento más adecuadas.

Así mismo, Los mapas de ruido deben contener como mínimo:

- Situación de ruido existente: Haciendo su representación mediante curvas isoruido con clasificación cada 5 dBA.
- Delimitación de zonas afectadas de contaminación por ruido. (áreas evaluadas)
- Fecha de elaboración del mapa de ruido.
- Especificación de la altura de la representación gráfica. 4metros de altura

Los mapas estratégicos de ruido fueron desarrollados a través de métodos de cálculo MER implementados bajo un software profesional de modelación de ruido, como en este caso fue el SoundPLAN 8.2, el cual se fundamenta en métodos o estándares internacionales para la evaluación de los niveles sonoros y presenta algunas ventajas como permitir calcular la población expuesta a ruido de manera más representativa, pues no interpolan los niveles acústicos con respecto a los puntos de medición (lo cual no resulta adecuado desde el punto de vista acústico por ser una variable sumamente local – metodología antigua), sino que se calculan basados en características acústicas de las fuentes en el entorno, características del medio (como la información del terreno y obstáculos,) y las características del receptor (como las densidades poblacionales). Otra ventaja es que la metodología de medición e interpolación comunes (o metodologías antiguas), no discriminan entre tipos de fuentes (contribuciones por capas) lo cual no permite conocer las causas reales de los problemas acústicos ni enfocar de manera eficiente los planes de acción de las autoridades que utilicen como insumo dicho mapa en la toma de decisiones.

El análisis de la información derivada de los mapas de ruido que muestran los niveles sonoros de fuentes móviles y fuentes fijas industriales, junto con los resultados de campo de las mediciones de ruido ambiental en las zonas de especial atención, permiten construir las fichas de propuestas para la mejora del ambiente sonoro tanto en los enfoques de descontaminación sonora, como de preservación de espacios con niveles sonoros adecuados. Es por esto por lo que, con base en los resultados se formulan e implementan los planes de descontaminación acústica.



En la vigencia 2022 se adelantaron labores dentro del proyecto No. 4001 “Caracterización De Residuos Y Emisiones Y Formulación De Alternativas De Promoción Para Su Gestión Ambiental” donde se realizó el diagnóstico de la contaminación acústica en Yumbo a través de la generación de los mapas estratégicos de ruido, los cuales se realizaron tanto a nivel de cabecera urbana, como de comunas urbanas y por tipo de fuente sonora, equipamientos y de conflictos, donde se plasman las curvas isoruido con las coloraciones cada 5 dBA entre los rangos menores de 35 dBA haciendo referencia a la coloración verde claro, hasta la coloración azul oscuro que representa los niveles más excedidos ubicados en un rango por encima de los 80 dBA con base en la tabla 1 del anexo 5 de la Resolución 627 de 2006.

Así mismo, en la parte inferior de los mapas de ruido se ubica la información general de cada modelo de ruido, representada a través de módulos que contienen los datos cuantitativos y porcentaje de población urbana expuesta a ruido por encima de los 65 dBA tanto a nivel de porcentaje (%PUAR y PUAR) a través de una lista de clasificación de población cada 5 dBA en un rango entre los 35 dBA y 80 dBA, escala de representación, niveles de presión sonora con escala de curvas isoruido, información general con el tipo de fuente sonora, horario de representación (día, noche, día/noche 24H), periodo (ordinario, dominical), área y archivo de modelación, convenciones, sistema de coordenadas y demás información de las modelaciones. Los mapas de ruido en su totalidad se encuentran en la sección de anexos del proyecto, haciendo referencia a un total de 50 mapas de ruido, tanto en formato PDF, como MXD, los cuales se enlistan a continuación:

Tabla 14. Listado de mapas estratégicos de ruido.

No.	Mapa de ruido	No.	Mapa de ruido
1	LAeq_Ld_Ord	26	LAeq_Equipamientos_Ln_Dom
2	LAeq_Ln_Ord	27	LAeq_C1_Ld_Ord
3	LAeq_Ld_Dom	28	LAeq_C1_Ln_Ord
4	LAeq_Ln_Dom	29	LAeq_C1_Ld_Dom
5	LAeq_LDN_Ord	30	LAeq_C1_Ln_Dom
6	LAeq_LDN_Dom	31	LAeq_C1_LDN_Ord
7	LAeq_Industria_Ld_Ord	32	LAeq_C1_LDN_Dom
8	LAeq_Industria_Ln_Ord	33	LAeq_C2_Ld_Ord
9	LAeq_Industria_Ld_Dom	34	LAeq_C2_Ln_Ord





No.	Mapa de ruido	No.	Mapa de ruido
10	LAeq_Industria_Ln_Dom	35	LAeq_C2_Ld_Dom
11	LAeq_Automotor_Ld_Ord	36	LAeq_C2_Ln_Dom
12	LAeq_Automotor_Ln_Ord	37	LAeq_C2_LDN_Ord
13	LAeq_Automotor_Ld_Dom	38	LAeq_C2_LDN_Dom
14	LAeq_Automotor_Ln_Dom	39	LAeq_C3_Ld_Ord
15	LAeq_Conflicto_Ld_Ord	40	LAeq_C3_Ln_Ord
16	LAeq_Conflicto_Ln_Ord	41	LAeq_C3_Ld_Dom
17	LAeq_Conflicto_Ld_Dom	42	LAeq_C3_Ln_Dom
18	LAeq_Conflicto_Ln_Dom	43	LAeq_C3_LDN_Ord
19	LAeq_Fuentes_Comerciales_Ld_Ord	44	LAeq_C3_LDN_Dom
20	LAeq_Fuentes_Comerciales_Ln_Ord	45	LAeq_C4_Ld_Ord
21	LAeq_Fuentes_Comerciales_Ld_Dom	46	LAeq_C4_Ln_Ord
22	LAeq_Fuentes_Comerciales_Ln_Dom	47	LAeq_C4_Ld_Dom
23	LAeq_Equipamientos_Ld_Ord	48	LAeq_C4_Ln_Dom
24	LAeq_Equipamientos_Ln_Ord	49	LAeq_C4_LDN_Ord
25	LAeq_Equipamientos_Ld_Dom	50	LAeq_C4_LDN_Dom



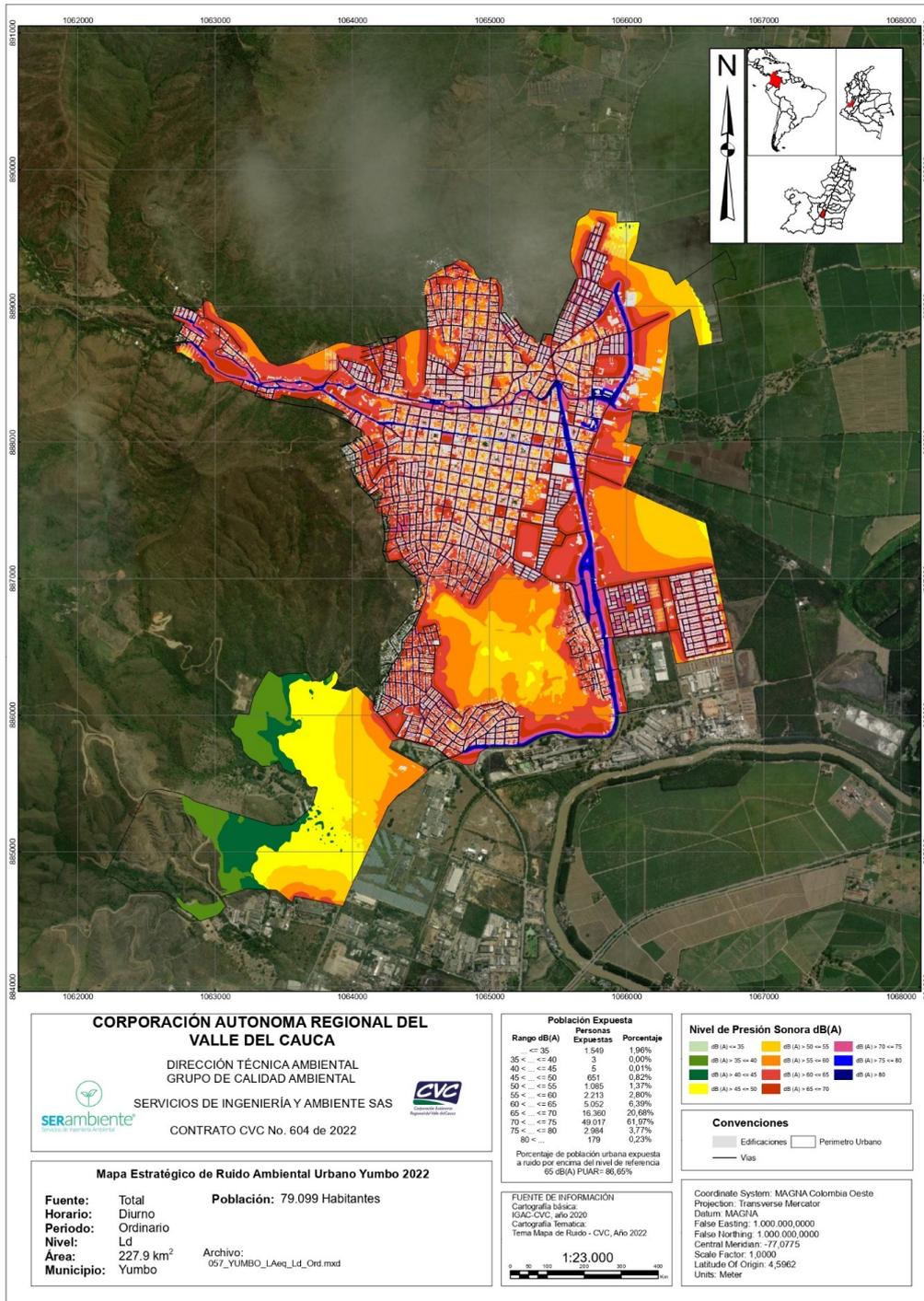


Figura 30. MER LAeq total día ordinario.



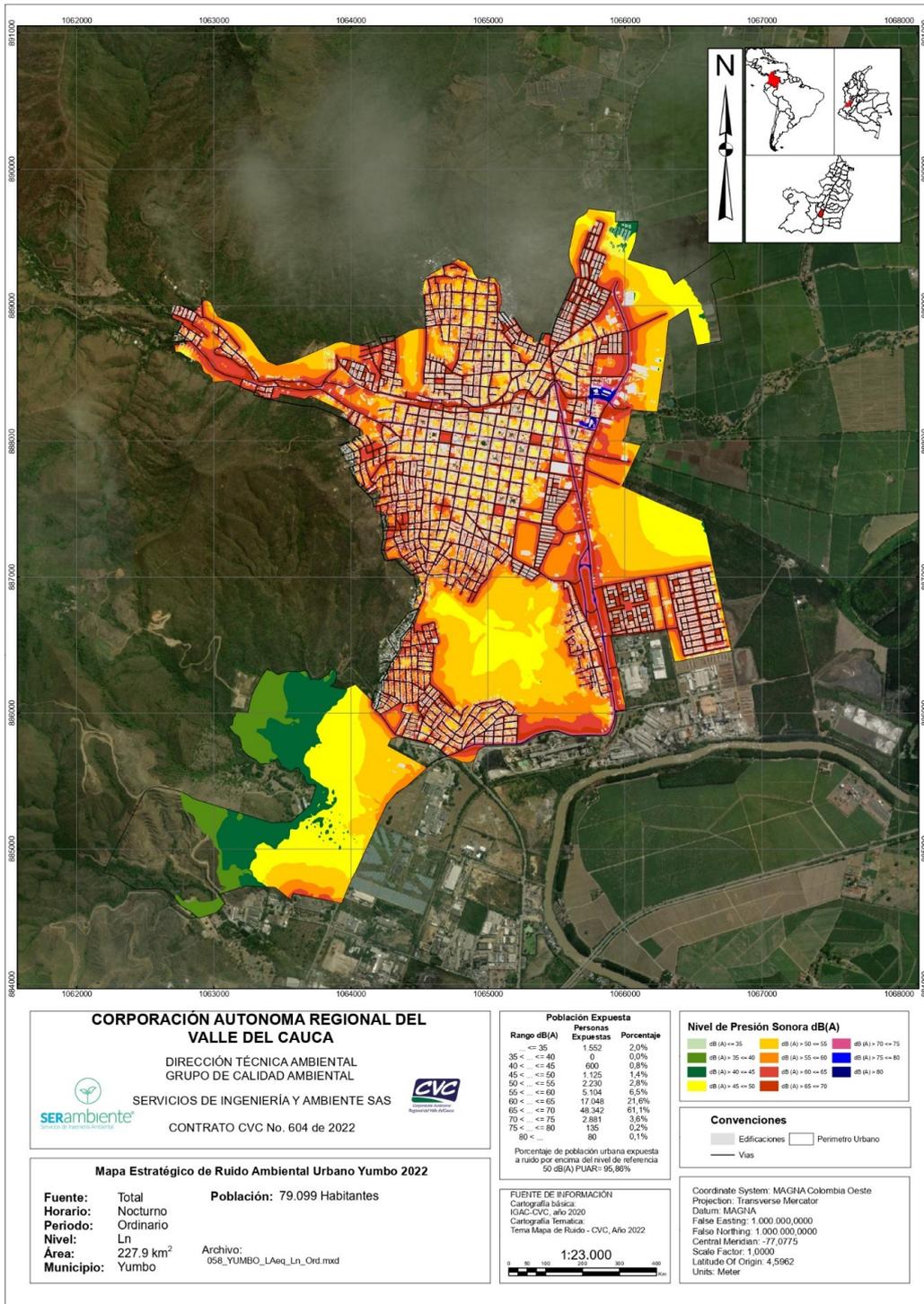


Figura 31. MER LAeq total noche ordinario.



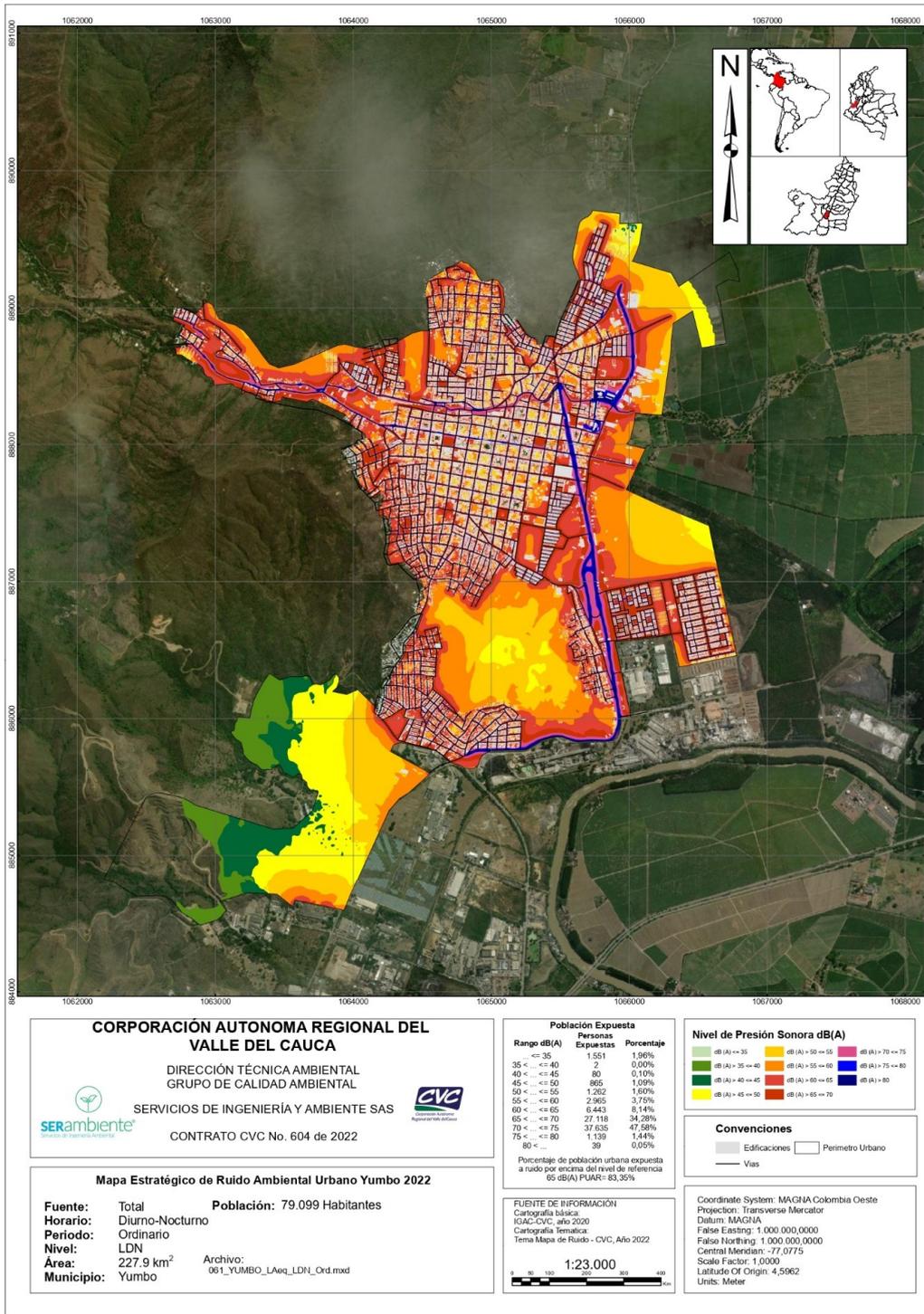


Figura 32. MER LAeq total día-noche ordinario.



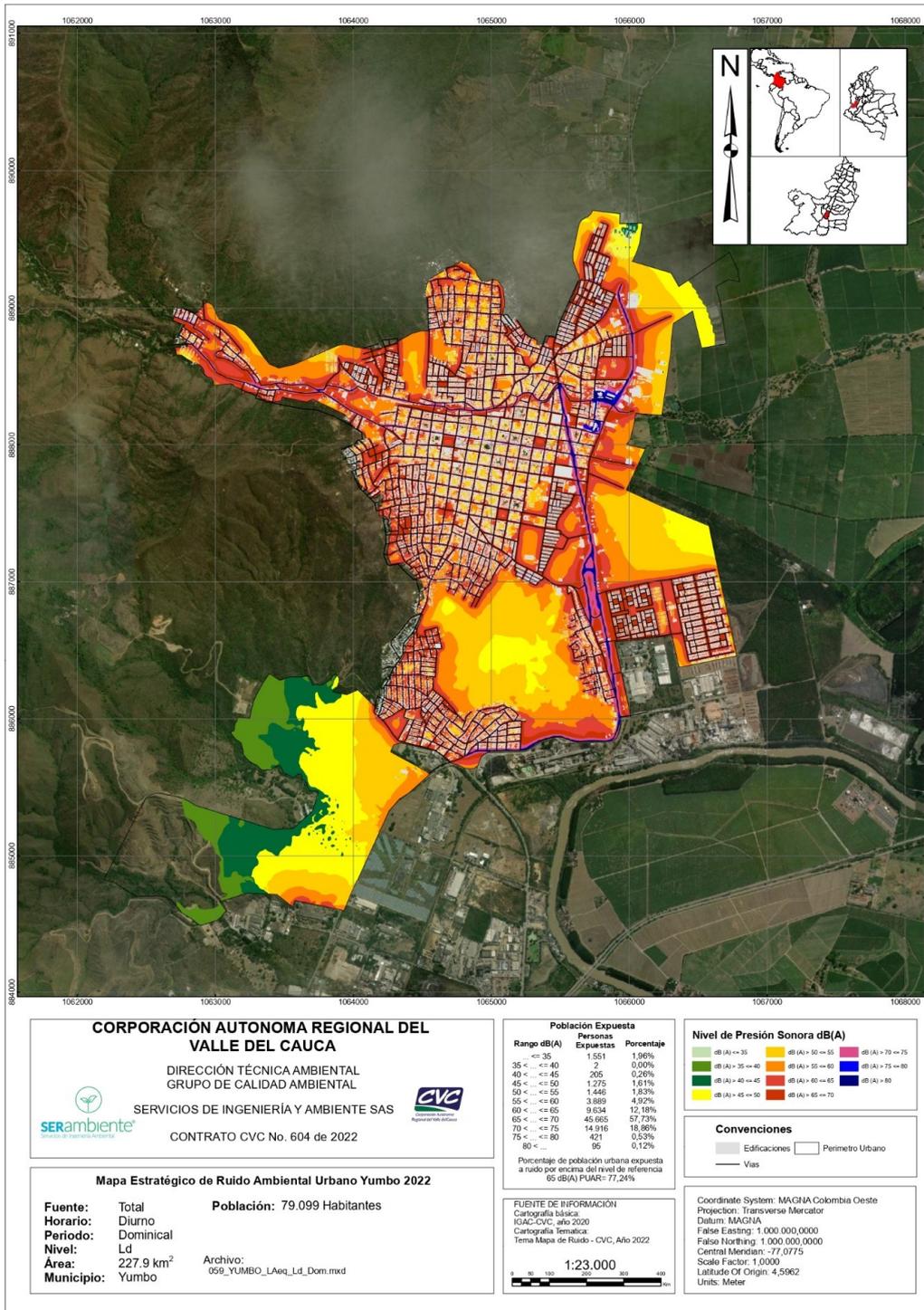


Figura 33. MER LAeq total día dominical.



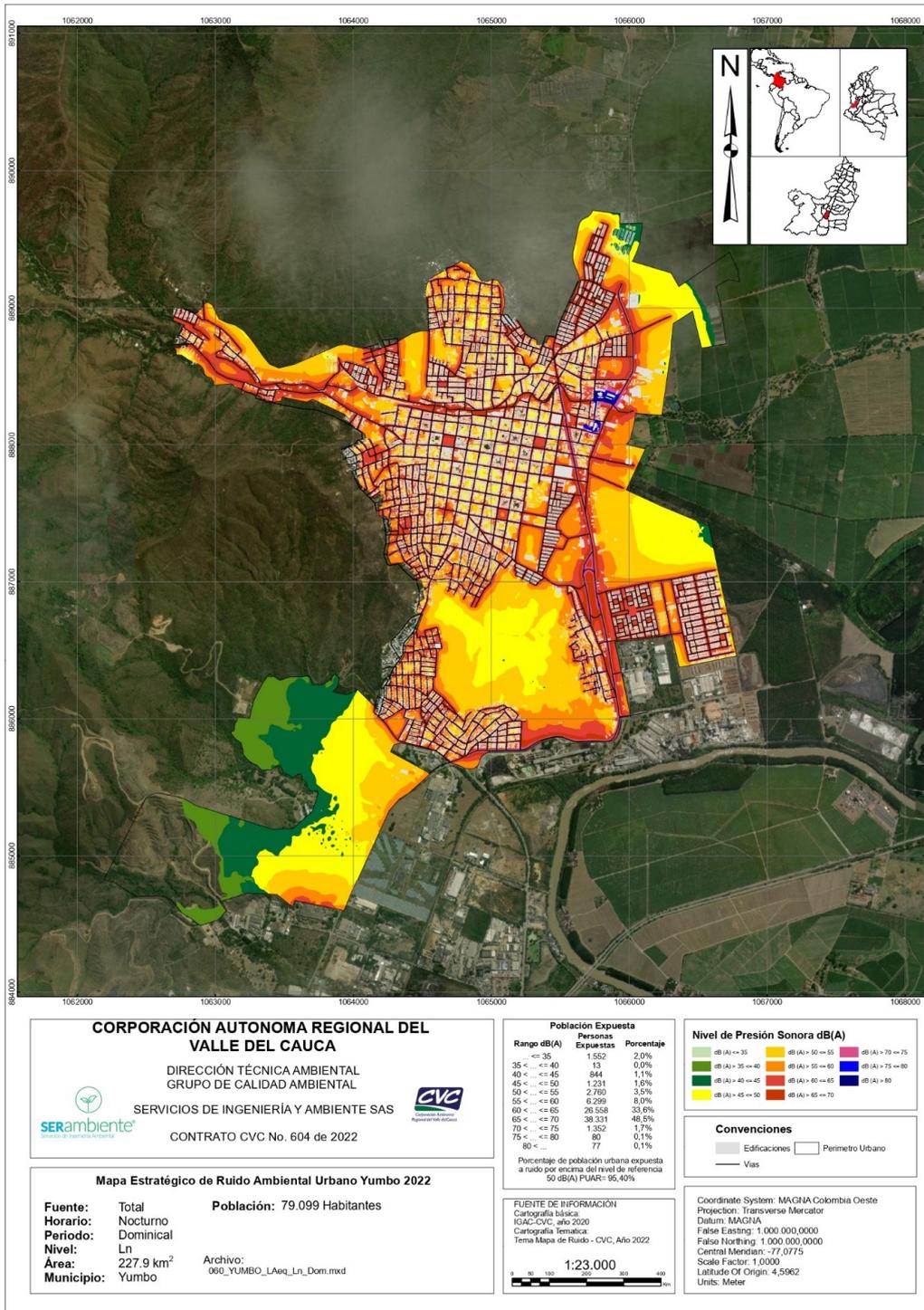


Figura 34. MER LAeq total noche dominical.



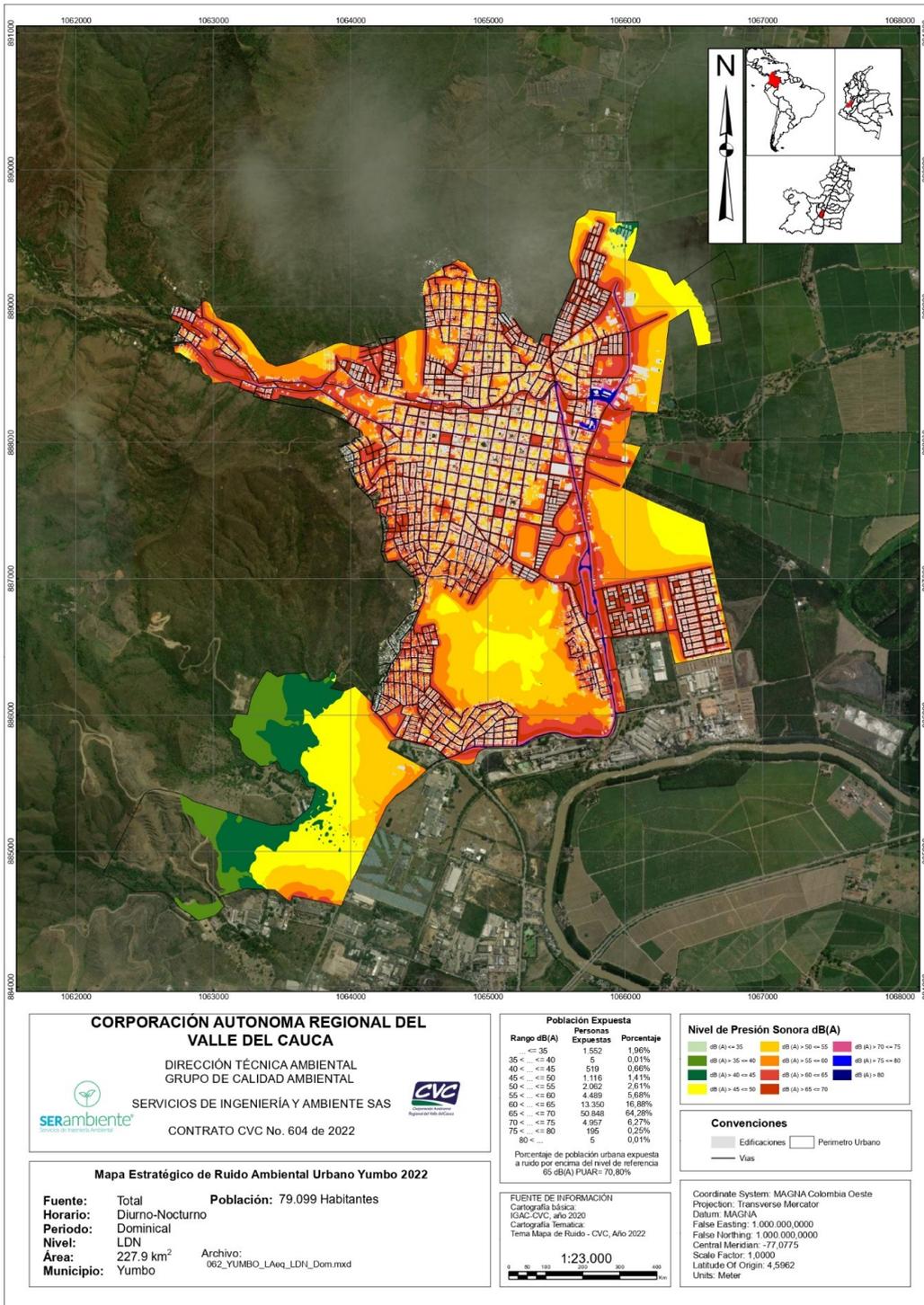


Figura 35. MER LAeq total día/noche dominical.



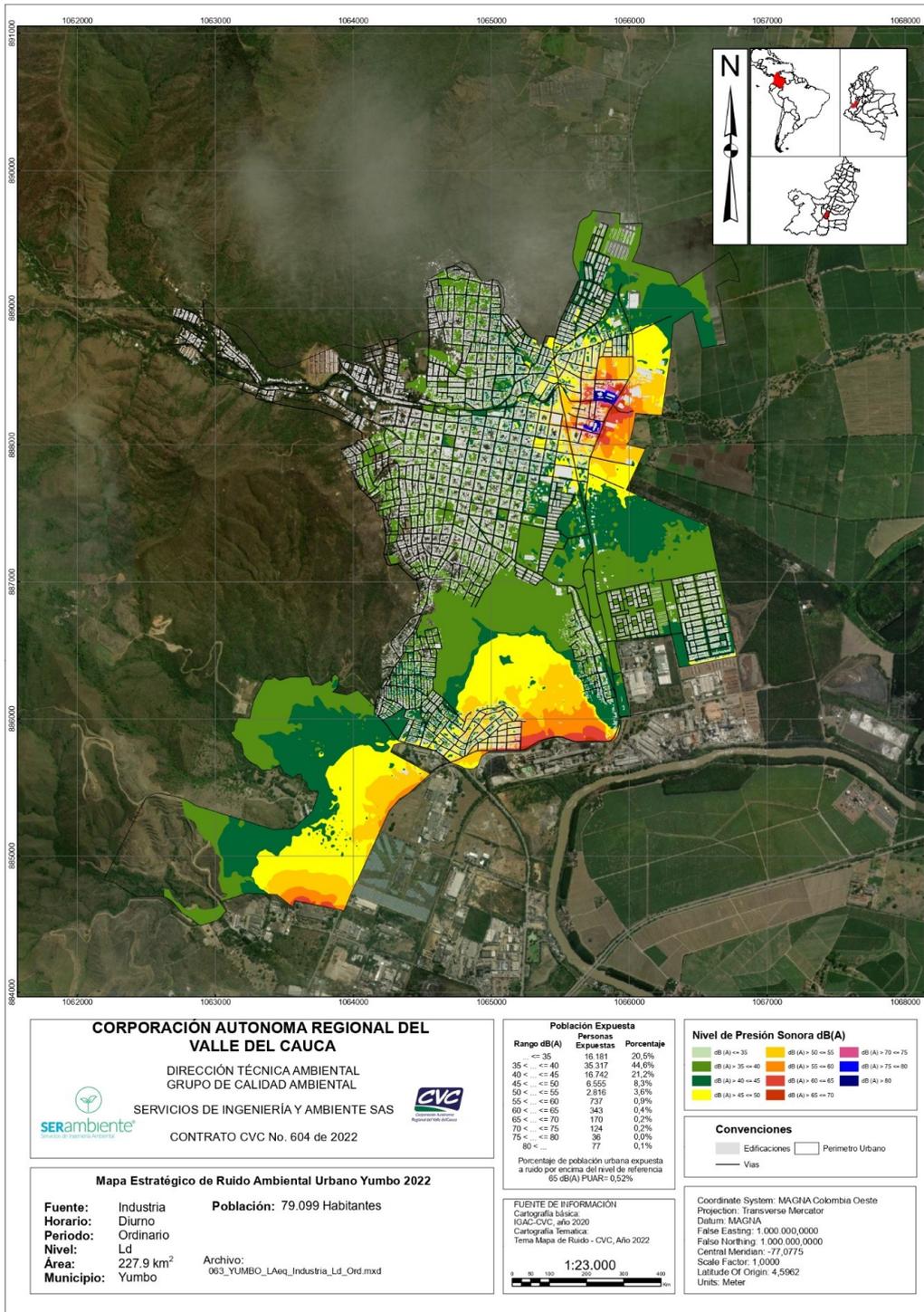


Figura 36. MER LAeq Industria día ordinario



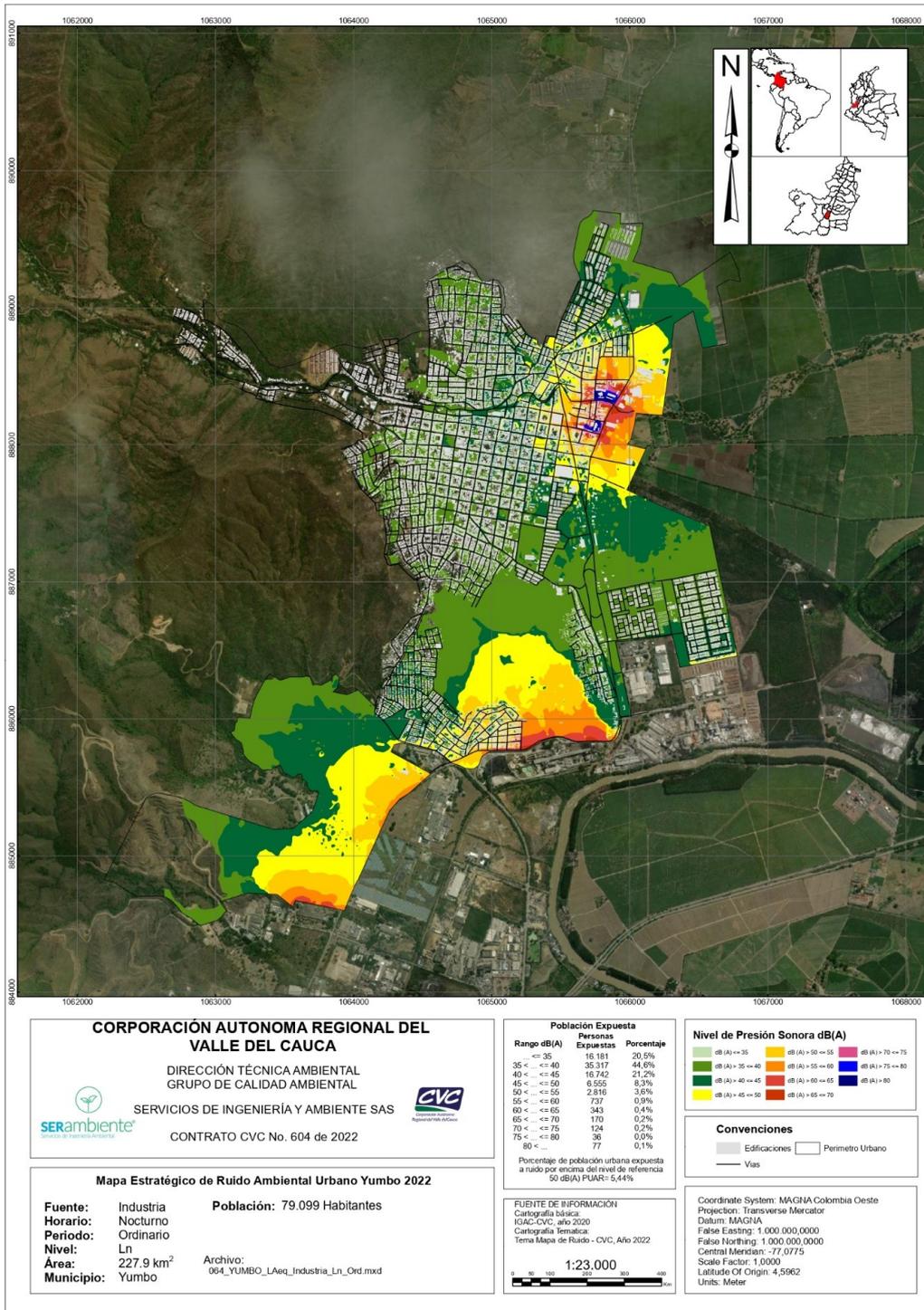


Figura 37. MER LAeq Industria noche ordinario



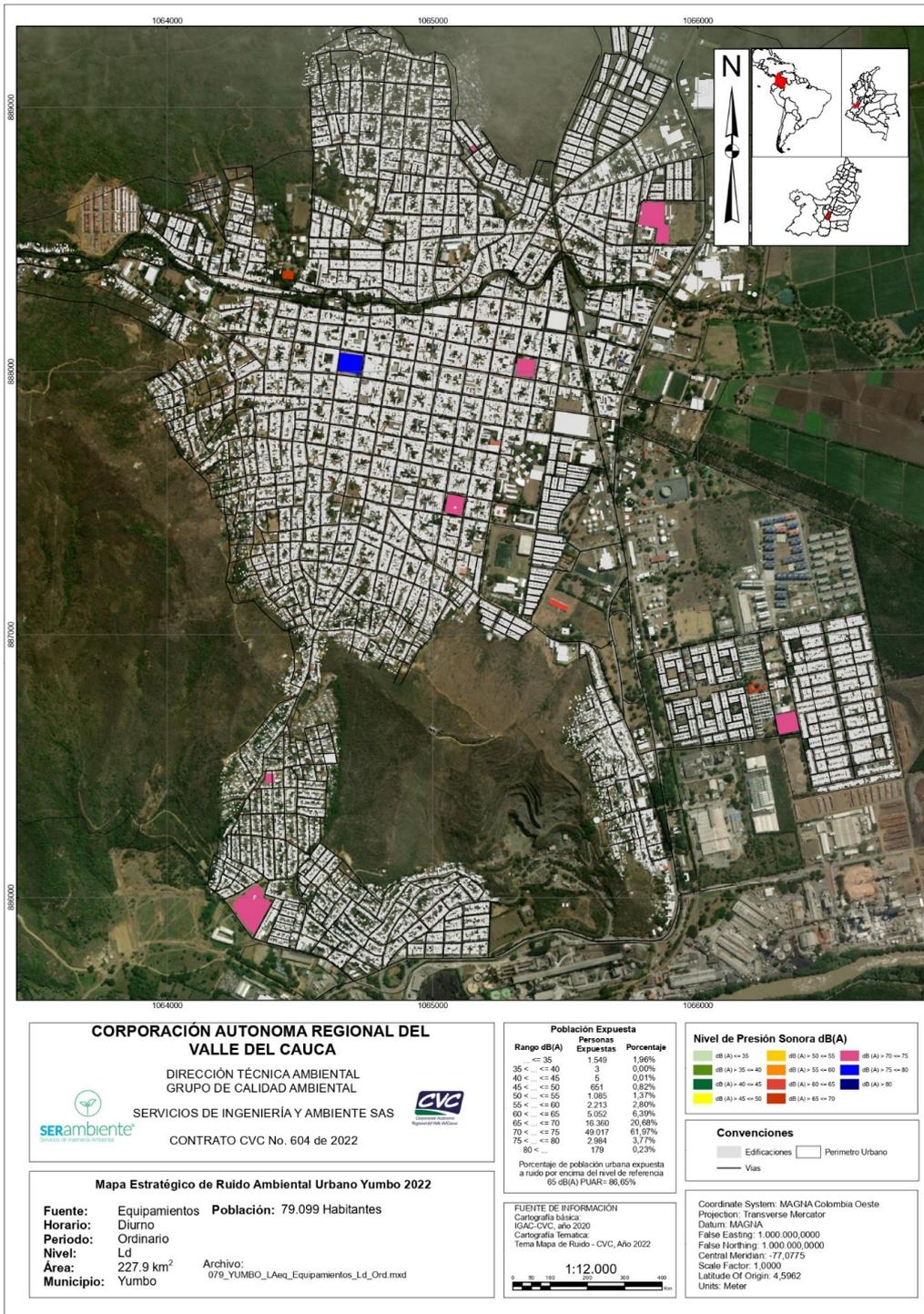
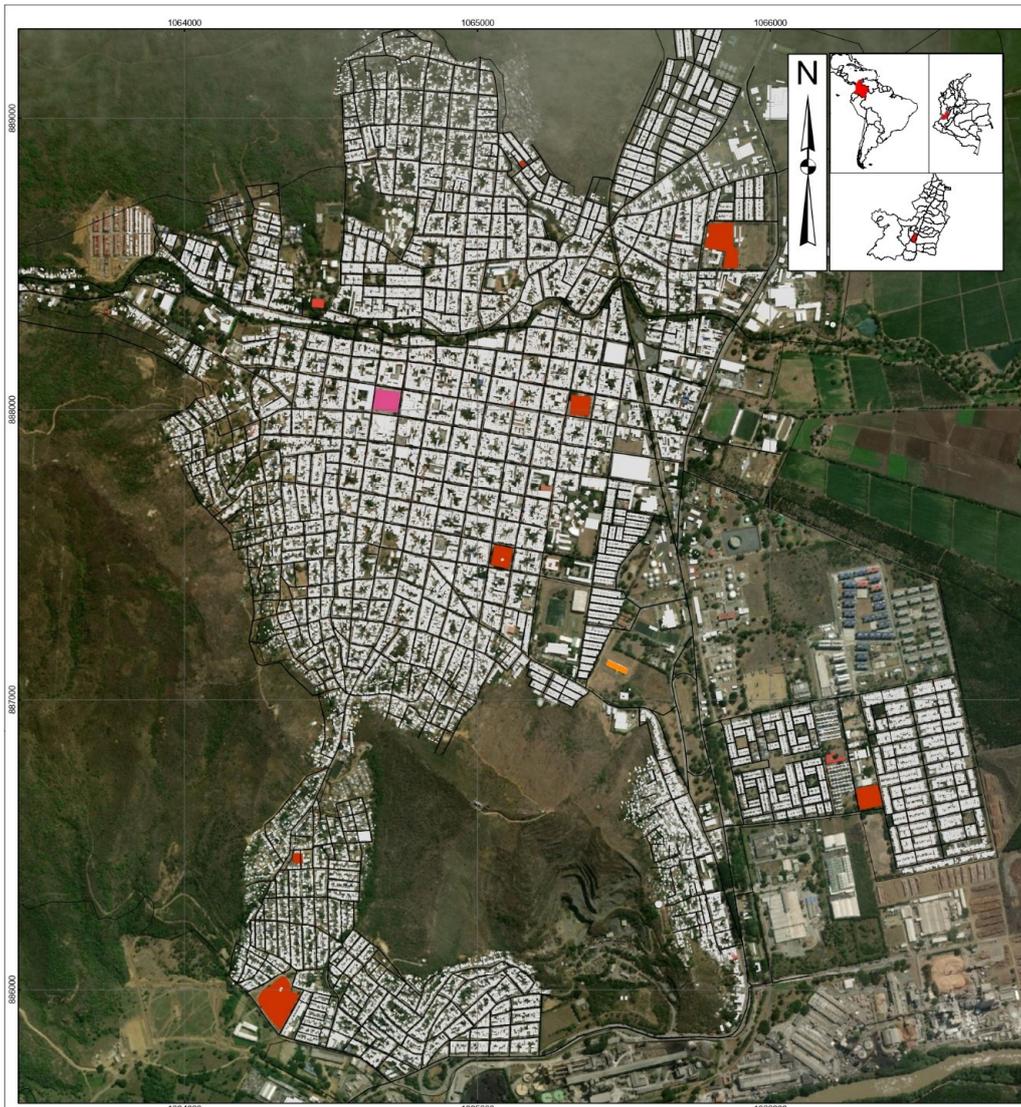


Figura 38. MER LAeq Equipamientos día ordinario.





**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL
VALLE DEL CAUCA**

DIRECCIÓN TÉCNICA AMBIENTAL
GRUPO DE CALIDAD AMBIENTAL

SERVICIOS DE INGENIERÍA Y AMBIENTE SAS

CONTRATO CVC No. 604 de 2022

Población Expuesta

Rango dB(A)	Personas	Porcentaje
35 < - <= 40	0	0,0%
40 < - <= 45	600	0,8%
45 < - <= 50	1.125	1,4%
50 < - <= 55	2.250	2,8%
55 < - <= 60	5.104	6,5%
60 < - <= 65	17.048	21,6%
65 < - <= 70	48.342	61,1%
70 < - <= 75	2.881	3,6%
75 < - <= 80	135	0,2%
80 < - <= 85	80	0,1%

Porcentaje de población urbana expuesta a ruido por encima del nivel de referencia 50 dB(A) (PUAE): 95,89%

Nivel de Presión Sonora dB(A)

dB(A) <= 35	dB(A) > 35 <= 40	dB(A) > 40 <= 45	dB(A) > 45 <= 50	dB(A) > 50 <= 55	dB(A) > 55 <= 60	dB(A) > 60 <= 65	dB(A) > 65 <= 70	dB(A) > 70 <= 75	dB(A) > 75 <= 80	dB(A) > 80
-------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------

Convenciones

- Edificaciones
- Perimetro Urbano
- Vías

Mapa Estratégico de Ruido Ambiental Urbano Yumbo 2022

Fuente: Total	Población: 79.099 Habitantes
Horario: Nocturno	
Periodo: Ordinario	
Nivel: Ln	
Área: 227,9 km ²	Archivo: 080_YUMBO_LAeq_Equipamientos_Ln_Ord.mxd
Municipio: Yumbo	

FUENTE DE INFORMACIÓN

Cartografía básica: IGN-CVC, año 2020
Cartografía Temática: Tema Mapa de Ruido - CVC, Año 2022

1:12.000

Coordinate System: MAGNA Colombia Oeste
Projection: Transverse Mercator
Datum: MAGNA
False Easting: 1.000.000,0000
False Northing: 1.000.000,0000
Central Meridian: -77,0775
Scale Factor: 1,0000
Latitude Of Origin: 4,5962
Units: Meter

Figura 39. MER LAeq Equipamientos noche ordinario.



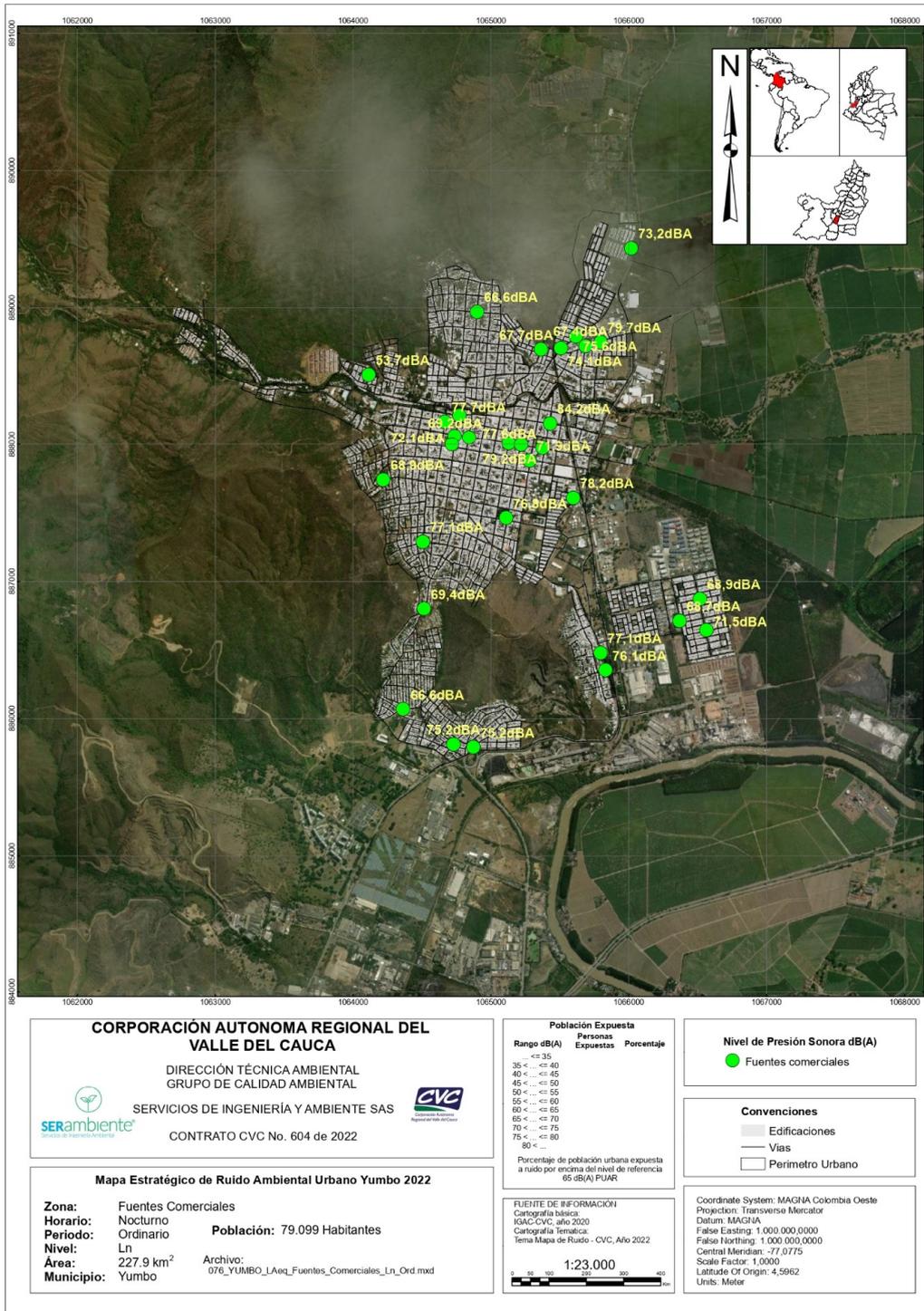


Figura 41. Mapa con LAeq Fuentes comerciales noche ordinario.



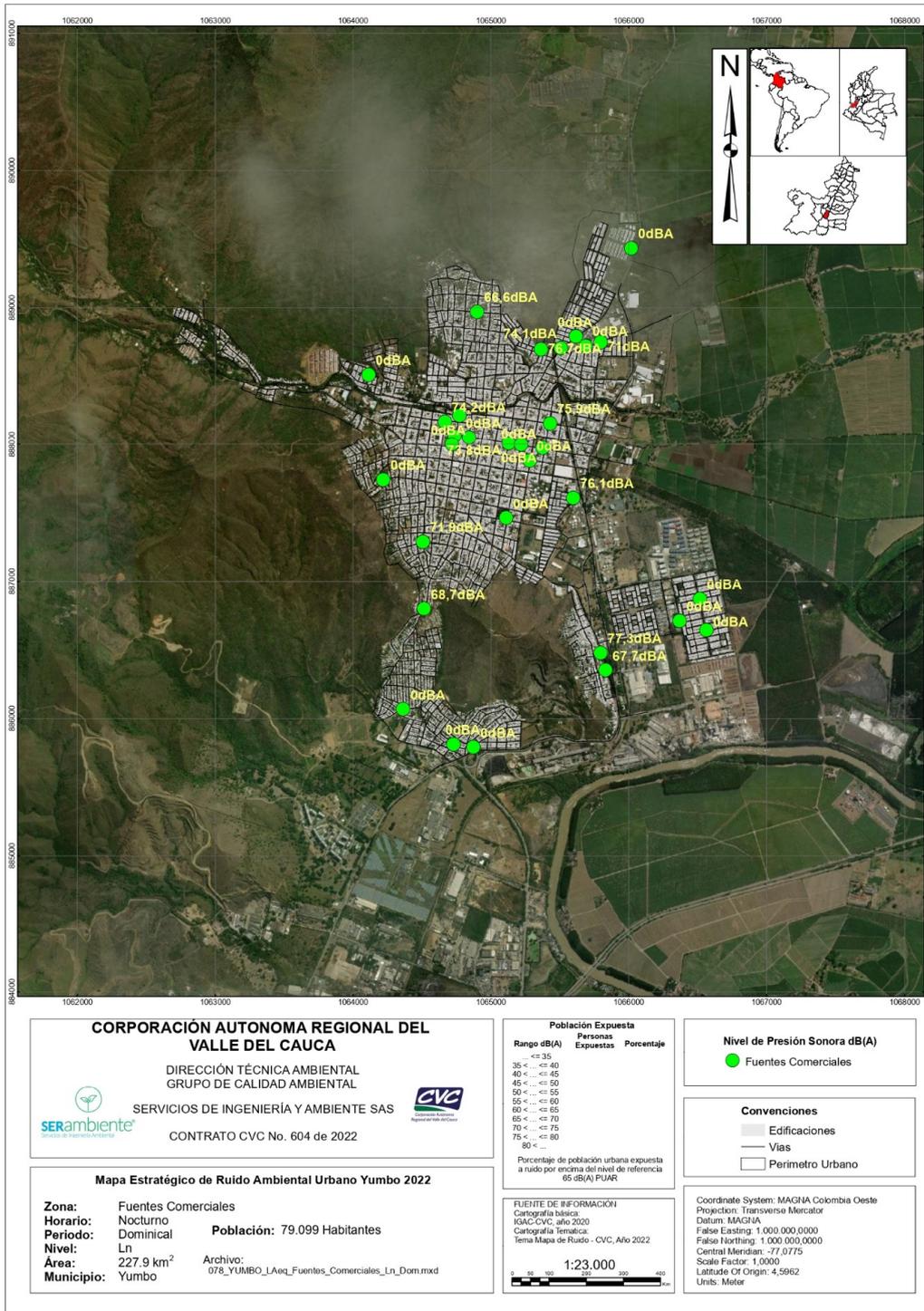


Figura 43. Mapa con LAeq Fuentes comerciales noche dominical.



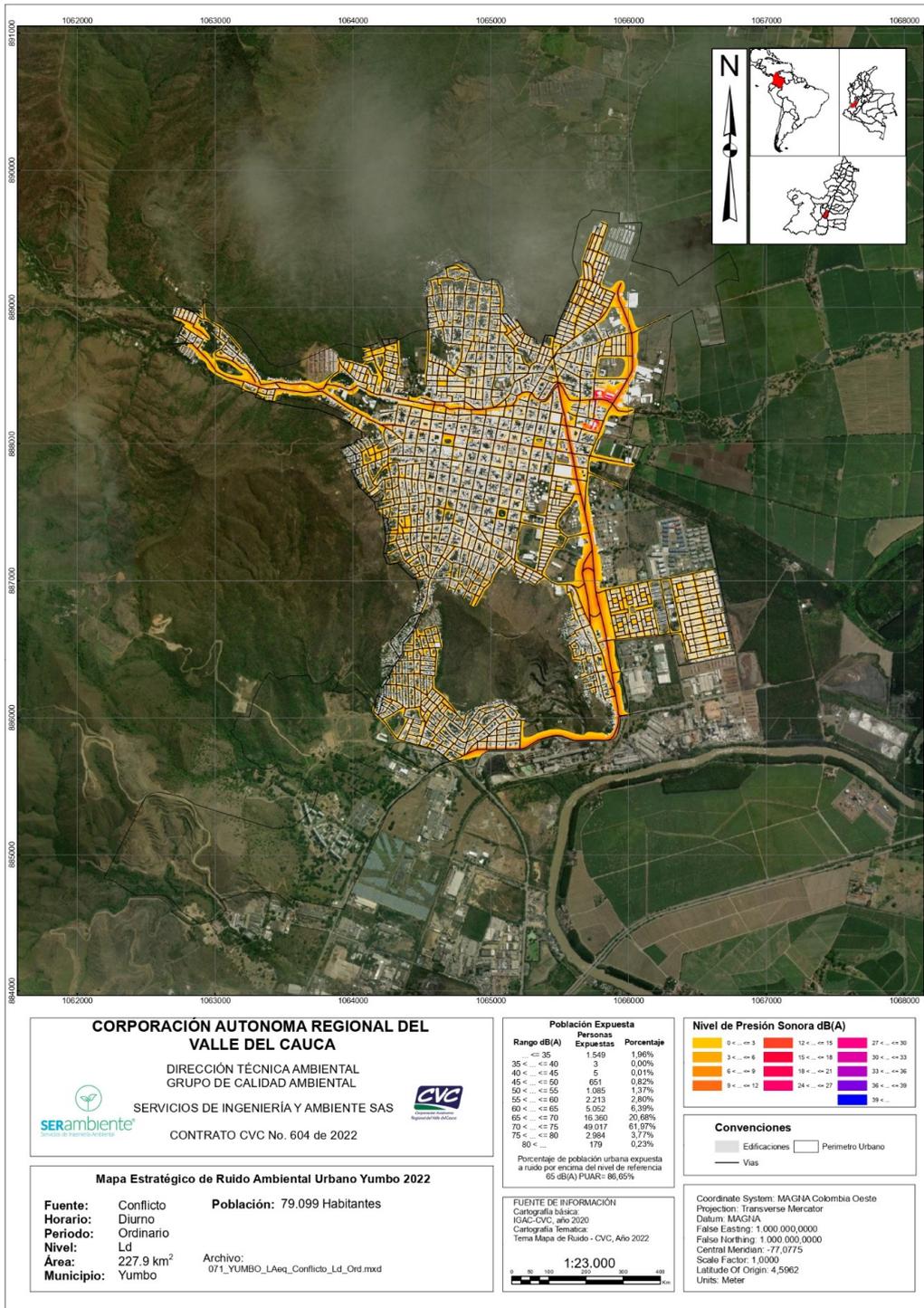
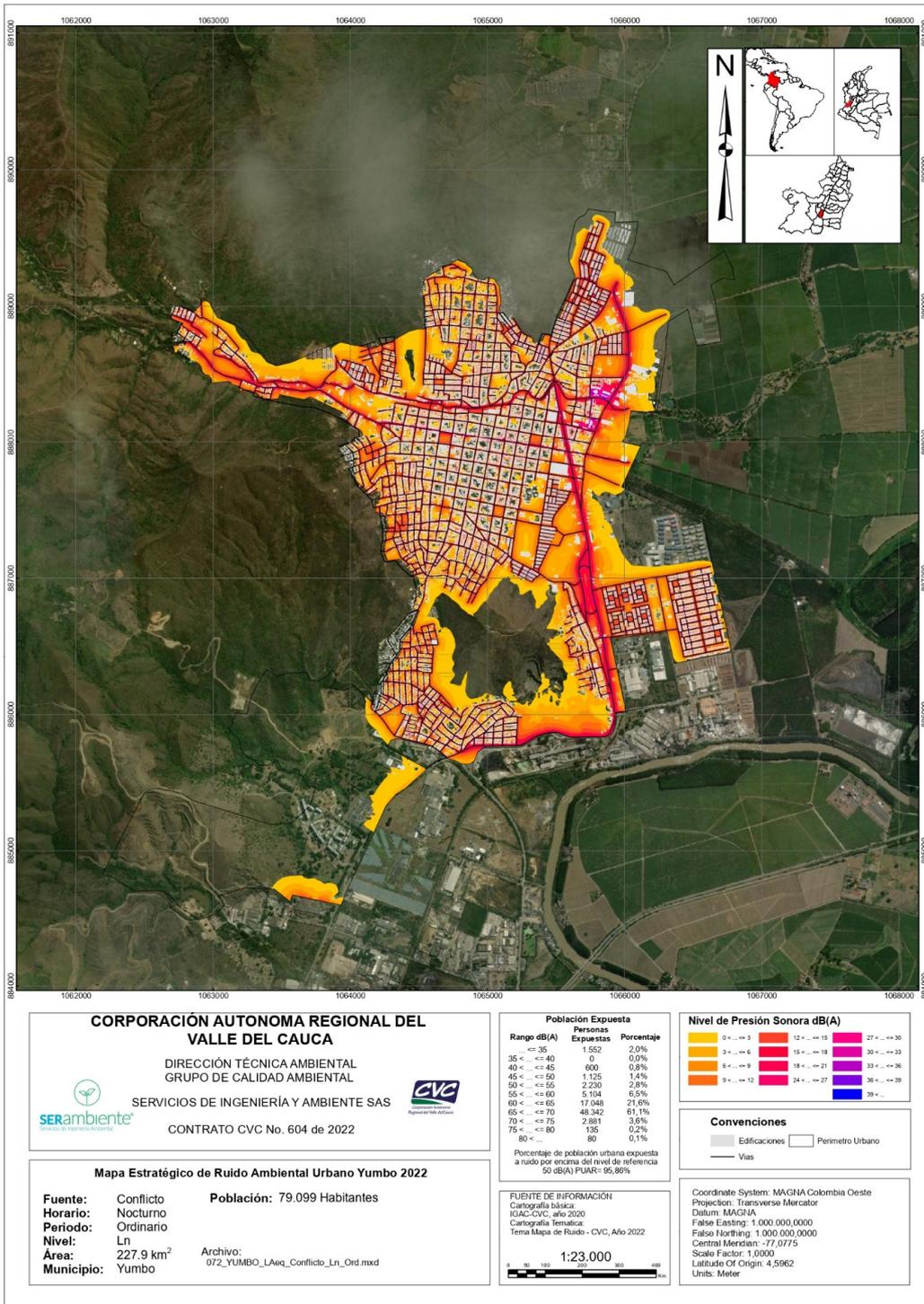


Figura 44. MER LAeq Conflicto día ordinario.





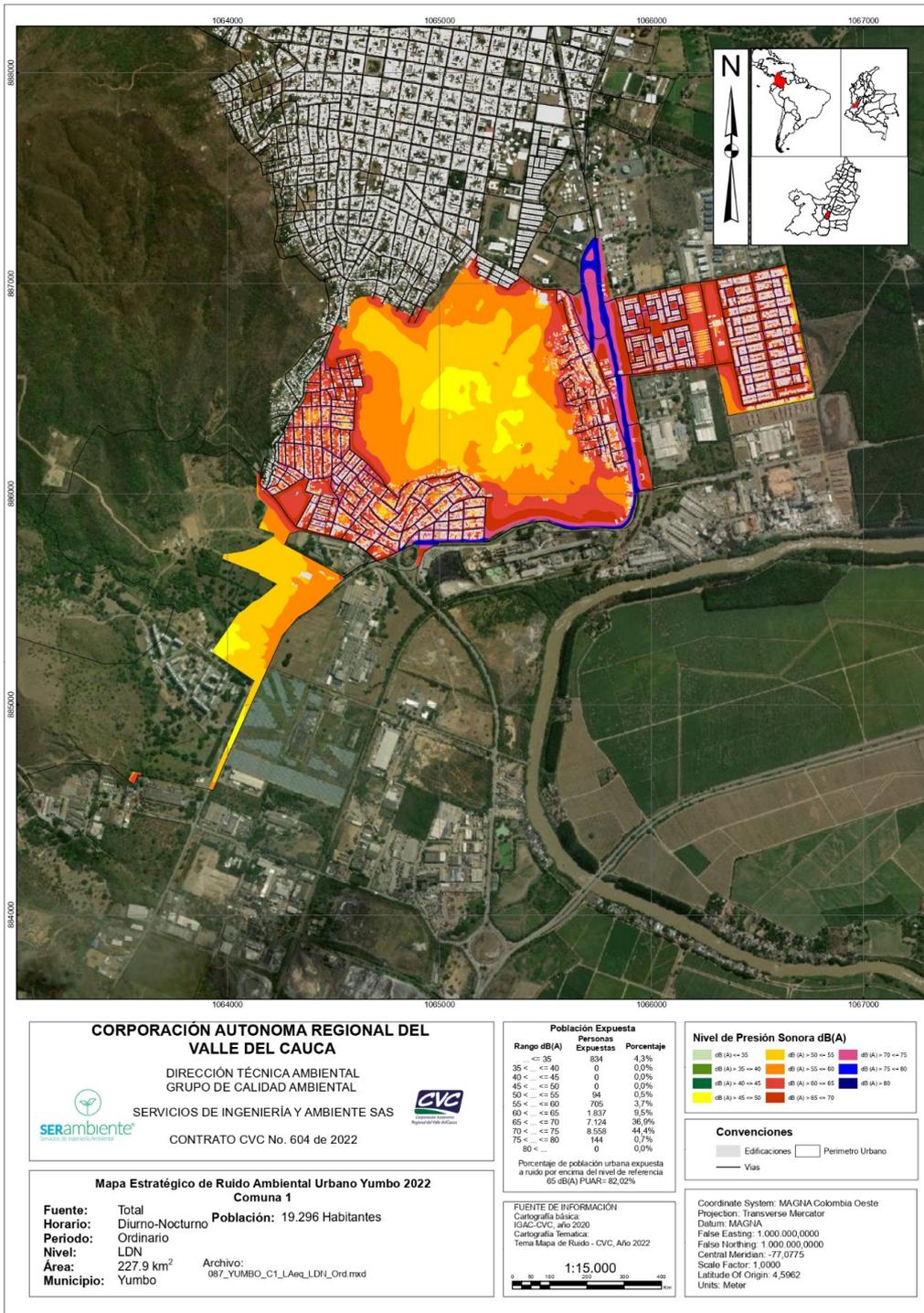
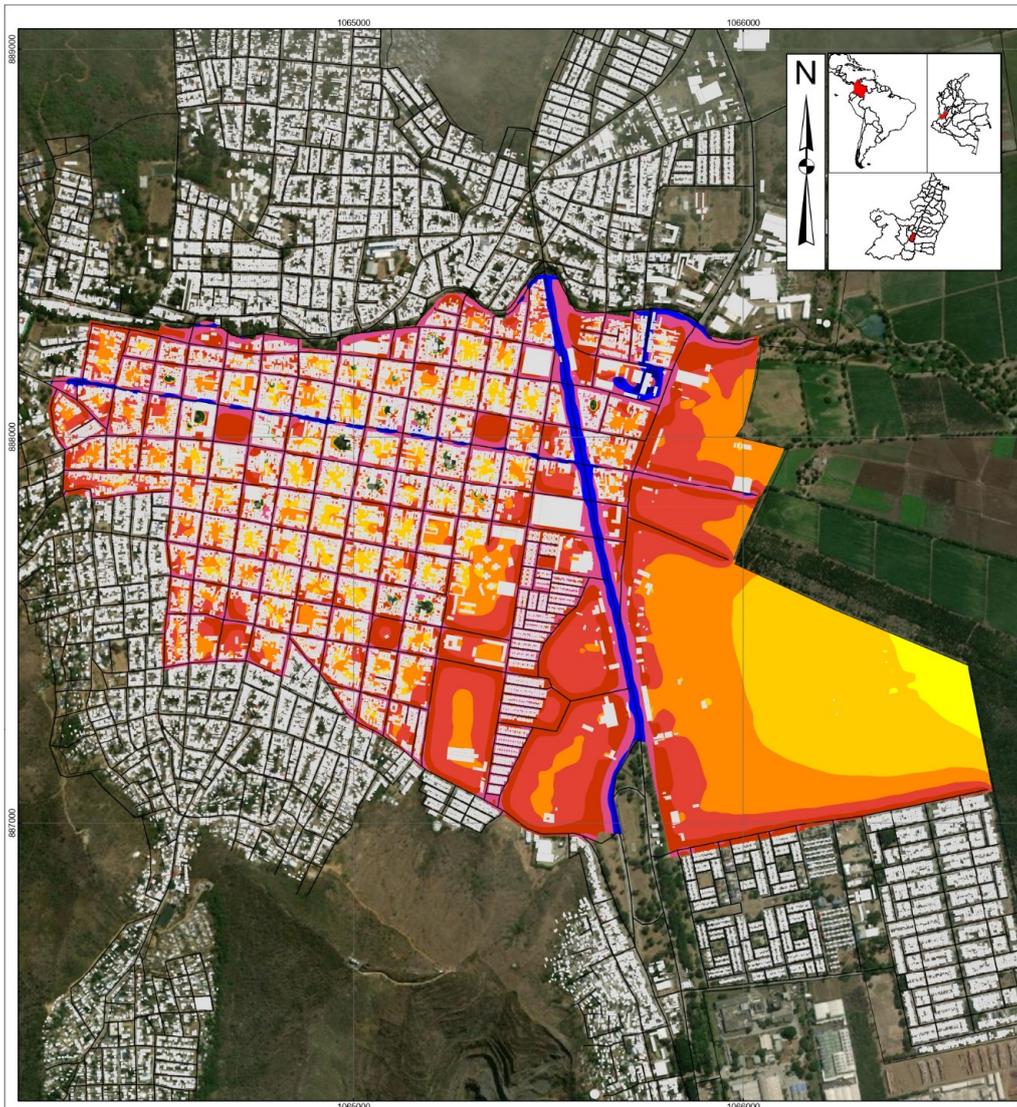


Figura 46. MER LAeq total día/noche ordinario – Comuna No. 1.





**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL
VALLE DEL CAUCA**

DIRECCIÓN TÉCNICA AMBIENTAL
GRUPO DE CALIDAD AMBIENTAL



SERVICIOS DE INGENIERÍA Y AMBIENTE SAS



CONTRATO CVC No. 604 de 2022

**Mapa Estratégico de Ruido Ambiental Urbano Yumbo 2022
Comuna 2**

Fuente: Total **Población:** 15.632 Habitantes
Horario: Diurno-Nocturno
Periodo: Ordinario
Nivel: LDN
Área: 227,9 km²
Municipio: Yumbo

Archivo:
093_YUMBO_C2_LAeq_LDN_Ord.mxd

Rango dB(A)	Personas Expuestas	Porcentaje
35 < - <= 40	20	0,1%
40 < - <= 45	5	0,0%
45 < - <= 50	2	0,0%
50 < - <= 55	307	2,0%
55 < - <= 60	542	3,5%
60 < - <= 65	1.119	7,2%
65 < - <= 70	5.392	34,6%
70 < - <= 75	7.861	49,9%
75 < - <= 80	415	2,7%
80 < - <= ...	28	0,2%

Porcentaje de población urbana expuesta a ruido por encima del nivel de referencia 65 dB(A) PUAR: 87,23%

Nivel de Presión Sonora dB(A)	
dB(A) <= 35	dB(A) > 55 <= 65
dB(A) > 35 <= 40	dB(A) > 65 <= 70
dB(A) > 40 <= 45	dB(A) > 70 <= 80
dB(A) > 45 <= 50	dB(A) > 75 <= 80
dB(A) > 50 <= 55	dB(A) > 80
dB(A) > 55 <= 60	
dB(A) > 60 <= 65	
dB(A) > 65 <= 70	
dB(A) > 70 <= 75	
dB(A) > 75 <= 80	

Convenciones

Edificaciones Perímetro Urbano
Vías

FUENTE DE INFORMACIÓN
Cartografía básica:
IGAC-CVC, año 2020
Cartografía temática:
Tema Mapa de Ruido - CVC, Año 2022

1:9.000

Coordinate System: MAGNA Colombia Oeste
Projection: Transverse Mercator
Datum: MAGNA
False Easting: 1.000.000,0000
False Northing: 1.000.000,0000
Central Meridian: -77,0775
Scale Factor: 1,0000
Latitude Of Origin: 4,5962
Units: Meter

Figura 47. MER LAeq total día/noche ordinario – Comuna No. 2.



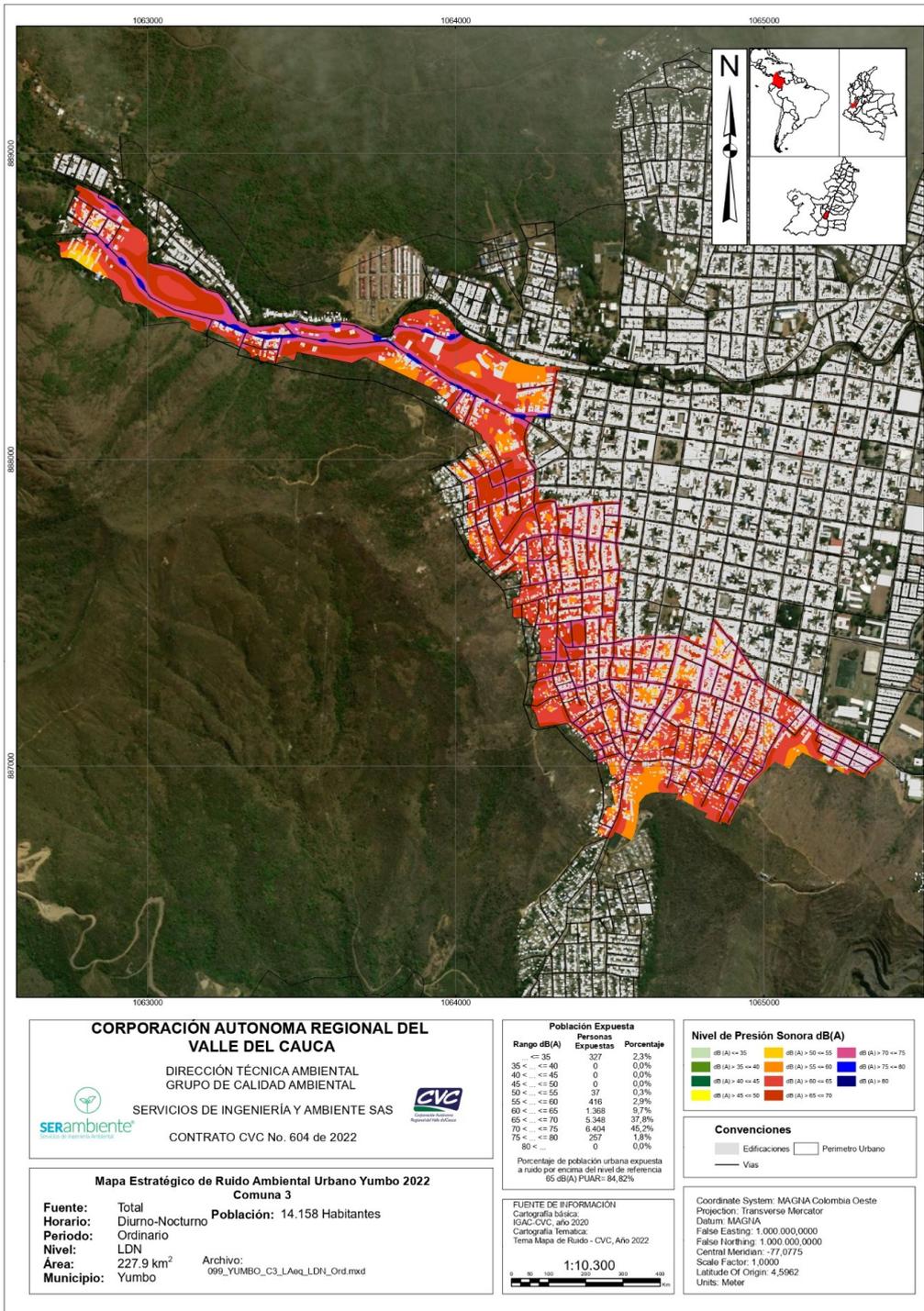


Figura 48. MER LAeq total día/noche ordinario – Comuna No. 3.



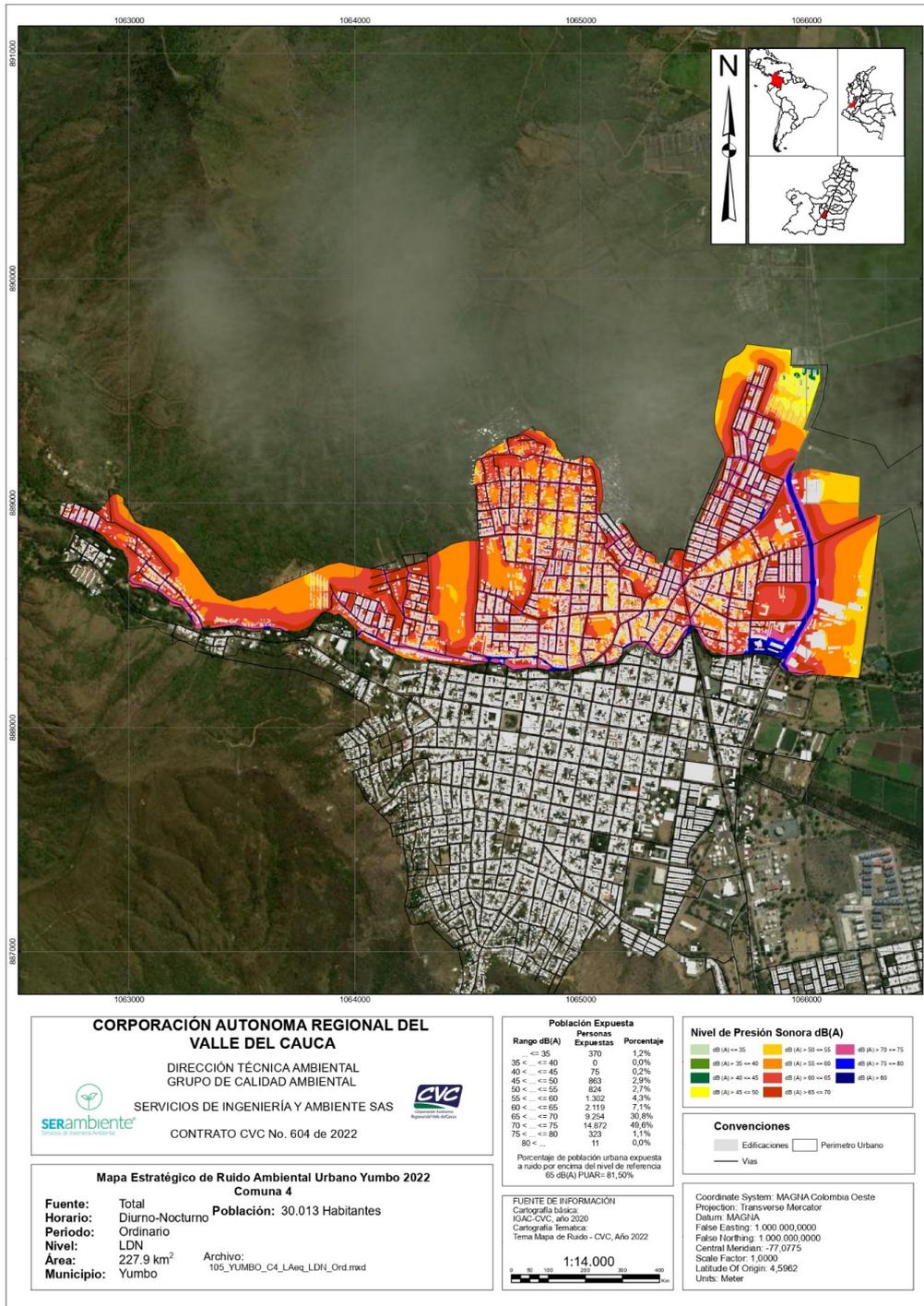


Figura 49. MER LAeq total día/noche ordinario – Comuna No. 4.



9. DIAGNOSTICO ACÚSTICO DE LAS CONDICIONES ACTUALES DE RUIDO.

El diagnóstico de la contaminación acústica se estima a partir de los niveles registrados a través de los distintos monitoreos de ruido ambiental en las zonas de especial atención, así como a través de los resultados de la actualización de los mapas estratégicos de ruido (tráfico rodado e industrias), lo que permite establecer el indicador de calidad %PUAR referente al porcentaje de la población urbana expuesta a ruido por encima de los 65 dBA, considerado como el indicador de valoración a minimizar a través de las diferentes propuestas que aborda el plan de descontaminación acústica el cual esta propuesto con una proyección hasta el año 2036, estando en consonancia con el Plan de Gestión Ambiental Regional, PGAR.

Con el fin de enfocar la gestión de ruido en el municipio, los resultados del estudio de la actualización de los mapas de ruido proporcionaron los %PUAR discriminados, clasificados según el periodo del día (día, noche, 24h) y según la jornada (ordinaria, dominical). Además; se encuentran los mapas de conflicto de la cabecera municipal en el que se pueden observar las excedencias de los niveles de ruido en cada sector de Yumbo con base en el uso de suelo establecido en el territorio.

A continuación, se dispone el informe de diagnóstico de las condiciones acústicas producto de fuentes de ruido ambiental para el cual se realizó la actualización de los Mapas Estratégicos de Ruido -MER-, a través de la caracterización de fuentes de ruido para alimentar modelos de cálculo en la estimación de los Niveles de Presión Sonora dB(A) para el promedio anual en el área urbana del municipio de Yumbo. La recolección de datos se realizó entre los meses de septiembre y noviembre de 2022, la cual contemplo el registro de aforos vehiculares, los monitoreos de emisión en industrias para la determinación de potencia acústica y la evaluación de ruido ambiental en Zonas de Especial Atención -ZEA- e inventario de posibles fuentes emisoras en el territorio urbano. Una vez estimados los MER, se cuantificó la población urbana expuesta por niveles de ruido de acuerdo con la escala de la Resolución 627 de 2006, además de la estimación del porcentaje de población urbana expuesta a ruido ambiental -%PUAR-, definido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible -MADS- como indicador ambiental del Índice de Calidad Urbana -ICAU-.



9.1 Monitoreos de ruido ambiental en zonas de especial atención – fuentes fijas.

Para el municipio de Yumbo se caracterizaron tres (3) fuentes de ruido ambiental: Tráfico rodado a través de aforamiento vehicular, plantas industriales y las fuentes comerciales en áreas identificadas como Zonas de Especial Atención -ZEA-. Estas fueron identificadas a través de la socialización inicial del proyecto y la revisión de información documental proveída por el municipio y la Corporación. Así mismo se identificaron diez (10) Zonas de Especial atención -ZEA-, en donde se distribuyeron veintisiete (27) puntos de evaluación de ruido ambiental en zonas de especial atención y cinco (5) puntos adicionales para verificación de niveles sonoros fuera de estas zonas.

9.1.1 Monitoreos de ruido ambiental en zonas de especial atención.

En la siguiente tabla se encuentra la descripción de las diez (10) Zonas de Especial Atención -ZEA- evaluadas para el municipio de Yumbo, identificadas como zonas críticas por las fuentes fijas de ruido ambiental evaluadas.

Tabla 15. Delimitación general de las Zonas de Especial Atención.

ZEA	Delimitación General
1	Desde la carrera 1N hasta la carrera 4N, Desde la calle 10 hasta la calle 50
2	Desde la carrera 6 hasta la carrera 1N, Desde la calle 4 hasta la calle 8
3	Desde la carrera 6 hasta la carrera 1A, Desde la calle 9 hasta la calle 14
4	Desde la carrera 7N hasta la carrera 9N, Desde la calle 8N hasta la calle 5N
5	Desde la carrera 3N hasta la carrera 7N, Desde la calle 10AN hasta la calle 14N
6	Desde la carrera 5N hasta la transversal 6, Desde la calle 16N hasta la calle 14N
7	Desde la carrera 15A hasta la carrera 12A, Desde la calle 26 hasta la calle 18
8	Desde la carrera 17 hasta la carrera 12, Desde la calle 15 hasta la calle 14E
9	Desde la carrera 16H hasta la carrera 15, Desde la calle 7G hasta la calle 6
10	Desde la carrera 19A hasta la carrera 17C, Desde la calle 12 hasta la diagonal 19a



Las ZEA fueron determinadas a través del proceso de socialización del proyecto con el municipio, quien, a través del proceso participativo, la atención de problemáticas en las diferentes zonas describió como de interés estas áreas. Estas reuniones involucraron mesas de trabajo con los funcionarios de la secretaría municipal y encargados de la temática en ruido de la Dirección Ambiental Regional Suroccidente, los cuales, a través de ejercicios de cartografía social en un ejercicio conjunto, pudieron identificar las zonas más afectadas por ruido con base en su experiencia en el territorio y el conocimiento de las dinámicas en materia de ruido por parte de establecimientos comerciales. Las condiciones meteorológicas al momento de la realización de los distintos monitoreos de ruido ambiental fueron optimas, al no presentarse condiciones climatológicas de lluvia o velocidades de viento superiores a los 3m/s, lo cual se amplía en la información anexa, producto de las mediciones de ruido ambiental en cada ZEA.

Tabla 16. Meteorología durante las mediciones de RA.

Jornada ordinaria					
Parámetro	Periodo diurno		Periodo nocturno		Unidades
	Inicial	Final	Inicial	Final	
Velocidad del viento	2	2	2	2	m/s
Temperatura	28	31	24	27	°C
Humedad	78	79	76	80	%
Presión Atmosférica	881	881	890	890	Hpa
Jornada dominical					
Parámetro	Periodo diurno		Periodo nocturno		Unidades
	Inicial	Final	Inicial	Final	
Velocidad del viento	2	2	2	2	m/s
Temperatura	27	30	22	26	°C
Humedad	80	77	73	77	%
Presión Atmosférica	905	905	890	890	Hpa

En la Tabla 17 se enlistan los puntos evaluados en cada ZEA y su nomenclatura dispuesta en la cartografía complementaria este informe para la evaluación de niveles de ruido ambiental en los periodos diurno y nocturno en jornada ordinaria y dominical, en donde en esta última, se monitorearon los puntos que registraron los niveles más altos de ruido con las mayores problemáticas durante la jornada ordinaria.



Tabla 17. Coordenadas de puntos de medición de Ruido Ambiental.

Punto	ZEA	Dirección	Latitud	Longitud
1	1	Cl. 4 Oe # 1a - 45	3.58778924712	-76.50046227800
2	2	Cra. 4 # 5 – 51	3.58372520512	-76.49486621600
3	2	Cra. 5 # 5 – 60	3.58318125212	-76.49503064200
4	2	Cra. 2 # 8 esquina	3.58511114012	-76.49454489000
5	2	Cra. 3a # 5 – 105	3.58469194812	-76.49548144800
6	2	Cra. 4 # 6 – 74	3.58363643212	-76.49391351500
7	3	Cra 4. # 10 – 2	3.58322337512	-76.49132637100
8	3	Cl. 11 # 4 – 04	3.58313403912	-76.49051436700
9	3	Cra. 4 # 12 – 60	3.58292602012	-76.48912772500
10	3	Cra. 3 # 03 esquina	3.58208361412	-76.48996235900
11	3	Cra. 2 # 13 – 02	3.58458663812	-76.48862085700
12	5	Cra. 3b Nte # 10d Nte (ali papas)	3.58945470212	-76.48922903900
13	5	Cra. 6 Nte # 11 – 21	3.58954425212	-76.48791561700
14	6	Cl. 6a Nte # 13n – 168	3.59029700612	-76.48693340600
15	6	Cra. 6 Nte # 15 - 43	3.58966935312	-76.48629371200
16	Punto de verificación 1	Cl. 15c Nte # 15n – 54	3.59611481312	-76.48331553200
17	6	Cl. 14 # 18 esquina	3.58992765512	-76.48532899300
18	7	Cra. 13a # 22 – 67	3.57295115812	-76.47885943400
19	7	Cra. 11e # 14b – 51	3.57087852312	-76.47843093900
20	7	Cra. 14a # 20 - 03	3.57149941812	-76.48016412500
21	8	Cl. 15 # 15 - 76	3.56940005212	-76.48532852200
22	8	Via Cali – Yumbo # 15 – 20	3.56825666912	-76.48500879500
23	10	Dg. 18c # 09 – 01	3.56337524812	-76.49493203700
24	10	Tv. 10 # 18a	3.56318492712	-76.49363721800
25	9	Cl. 7 # 17 – 69	3.57230309112	-76.49686133500
26	10	Tv. 7i # 18a – 170	3.56569960812	-76.49821242100
27	Punto de verificación 2	Cra. 13 # 04 – 03	3.57671039112	-76.49694110500
28	4	Cra. 8 Nte # 06 – 44	3.59192820912	-76.49339974900
29	Punto de verificación 3	Cl. 11 # 09 – 61	3.57828839212	-76.49149884500
30	4	Cra 8. # 8 esquina	3.57961802912	-76.48713218300
31	Punto de verificación 4	Cl. 4 Oe # 16 - 119	3.58062406873	-76.50017605361
32	Punto de verificación 5	Cl. 9 # 11 esquina	3.577514665506	-76.493224024550

En la siguiente imagen se presenta la ubicación espacial sobre el territorio de las ZEA y los puntos evaluados en cada uno y que se describieron en la Tabla 17.



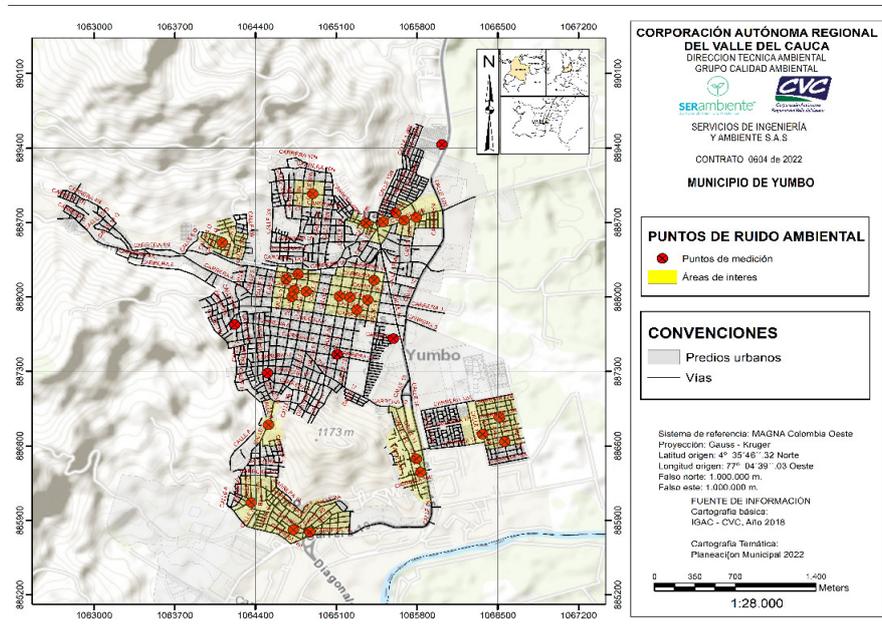


Figura 50. Distribución de puntos para la evaluación de ruido ambiental (Rojo) y zonas de especial atención ZEA (Amarillo).

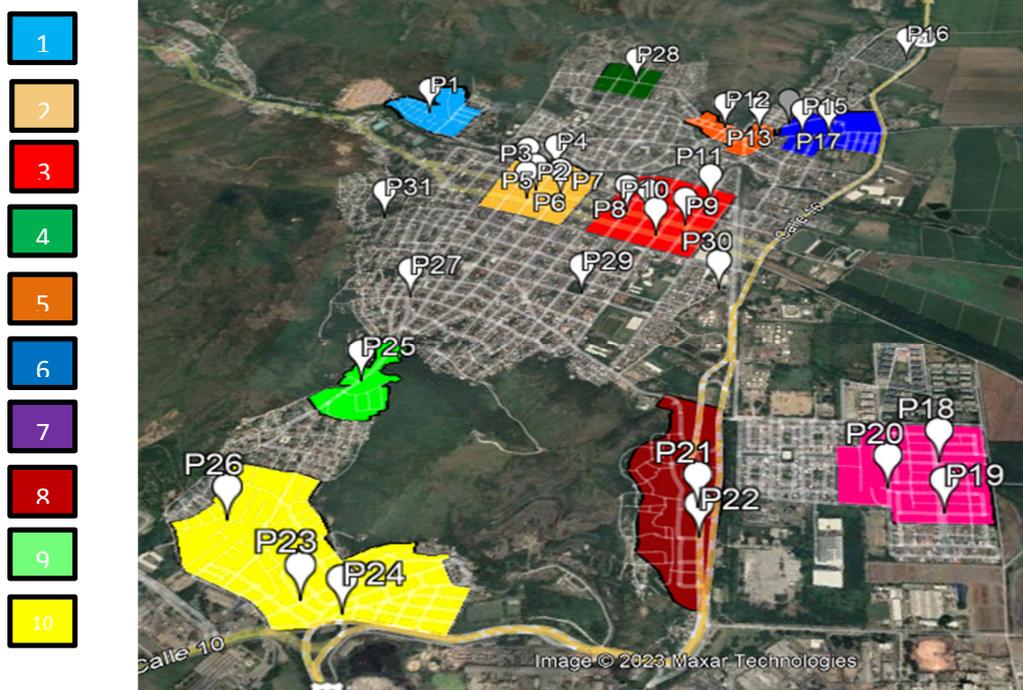


Figura 51. Ubicación de puntos de monitoreo de RA y ZEA, Google Earth.



A continuación, se realiza una descripción técnica de los puntos de monitoreo de ruido ambiental en cada una de las ZEA.

a) ZEA 1.

La zona de especial atención No.1 se delimita entre las carreras 1N y 4N y entre las calles 1 oeste y 5 oeste, es una zona residencial con pocos locales comerciales, predominante el ruido entre vecinos del sector (música de viviendas) y al paso del transporte público por su vía principal, motocicletas, en la carrera 1N y 1AN (entrada al barrio campestre real), donde además se identifica una escuela en horas de ingreso y salida del establecimiento de los alumnos se presenta generación de ruido por afluencia de motos y vehículos, así como el perifoneo vehicular de vendedores ambulantes y vehículos publicitarios.

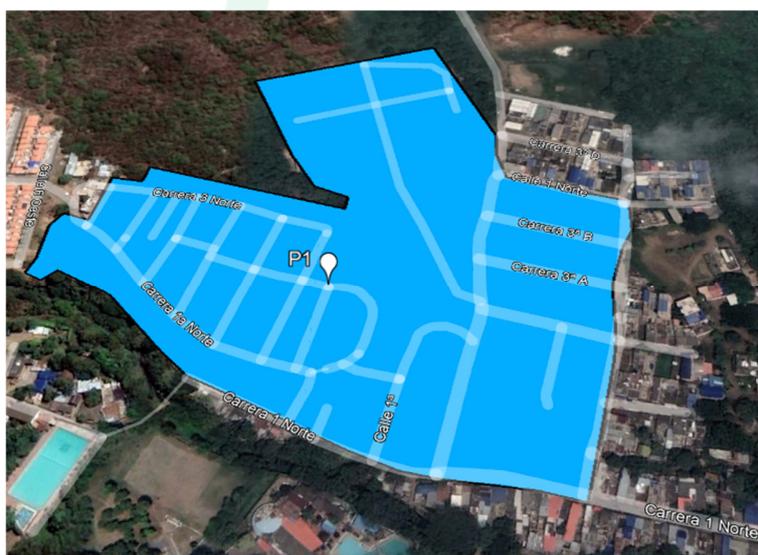


Figura 52. Delimitación de la zona de especial atención No. 1.

Tabla 18. Descripción técnica del punto 01 evaluado en la ZEA 1.

	Punto	YU_P01
	Descripción General	Equipo de sonido en juego de sapo (sin nombre), existe establecimiento de comercio panadería La Estancia, ruido por flujo medio de vehículos.
	Dirección	Cl. 4 Oe # 1a - 45
	Coordenadas	3.58778924712 -76.50046227800





	Sonómetro / Verificador de Calibración	ACU-24; ACU-23	
	Sector / Subsector R0627	Sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado: Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes.	
	Nivel Máximo Permisible dB(A)	Diurno: 65 dBA	Nocturno: 50 dBA

b) ZEA 2.

La zona de especial atención No. 2 se delimita entre las carreras 1N y 6 y entre las calles 4 y 8, donde es posible notar una problemática por ruido tanto por fuentes móviles (mixtas), como de fuentes sonoras fijas con actividades comunes arraigadas al municipio de Yumbo (barrio Bolívar y Belalcázar). Se encuentra ubicada al paso del río Yumbo en donde es posible reconocer el tránsito vehicular tanto de motocicletas, como automóviles, esta zona se ubica en el centro del municipio por ende se presenta gran afluencia de locales comerciales y de fuentes de ruido por la alta aglomeración de personas y vehículos, así como negocios de música y almacenes al interior de la zona se encuentra el parque Belalcázar, junto con la Iglesia en donde se logra identificar un punto de origen de ruido importante por su condición de zona céntrica del municipio y rodeado de locales comerciales los cuales aumentan el ruido en la zona por publicidad mediante altoparlantes y gran flujo de vehículos de todo tipo, así como el perifoneo vehicular de vendedores ambulantes y vehículos publicitarios. Así mismo, en cercanías a la calle 8 con carrera 2, se encuentra ruido predominante derivado del flujo vehicular, locales comerciales y viviendas cercanas. En la carrera 1 entre las calles 4 y 8 se tiene presencia del ruido por alto tráfico vehicular particular y público, donde predominan las motocicletas, así como ocurre entre las carreras 4 y 5.



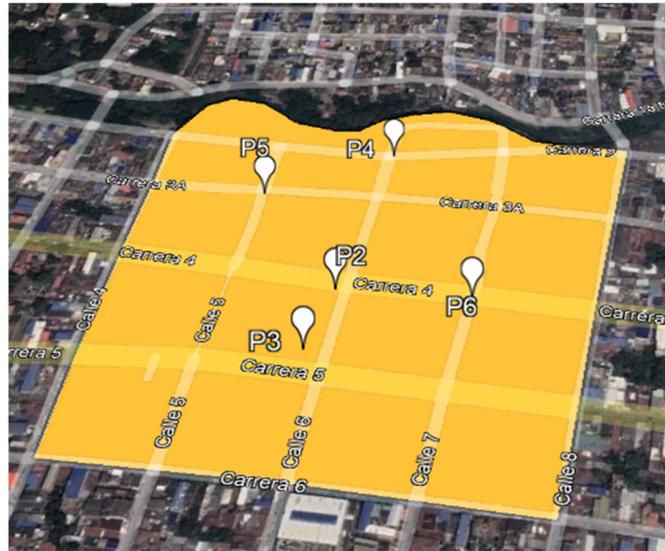


Figura 53. Delimitación de la zona de especial atención No. 2.

Tabla 19. Descripción técnica del punto 02 evaluado en la ZEA 2.

	Punto		YU_P02	
	Descripción General		Alto y constante afluencia de vehículos, frente establecimiento Discoteca Club Verde, ruido ocasionado por equipos de amplificación por evento en el parque concierto cristiano.	
	Dirección		Cra. 4 # 5 – 51	
	Coordenadas		3.58372520512 -76.49486621600	
	Sonómetro / Verificador de Calibración		ACU-11; ACU-24	
	Sector / Subsector R0627		Sector C. Ruido Intermedio Restringido: 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.	
Nivel Máximo Permissible dB(A)		Diurno: 70 dBA	Nocturno: 55 dBA	

Tabla 20. Descripción técnica del punto 03 evaluado en la ZEA 2.

Punto	YU_P03
-------	--------





	Descripción General	Parque con paso de vehículos livianos, música de carros, motos cerca, casino medición 2 carro recolector de basura ruido, ruido negocios, bancos cerca, zona comercial central.	
	Dirección	Cra. 5 # 5 – 60	
	Coordenadas	3.58318125212 -76.49503064200	
	Sonómetro / Verificador de Calibración	ACU-11; ACU-22	
	Sector / Subsector R0627	Sector C. Ruido Intermedio Restringido: 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.	
Nivel Máximo Permissible dB(A)	Diurno: 70 dBA	Nocturno: 55 dBA	

Tabla 21. Descripción técnica del punto 04 evaluado en la ZEA 2.

	Punto	YU_P04	
	Descripción General	Alto flujo vehicular, equipo de sonido por establecimiento de comercio, en cercanías taberna, casino, barra de futbol (América)	
	Dirección	Cra. 2 # 8 esquina	
	Coordenadas	3.58511114012 -76.49454489000	
	Sonómetro / Verificador de Calibración	ACU-22; ACU-24	
	Sector / Subsector R0627	Sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado: Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes.	
	Nivel Máximo Permissible dB(A)	Diurno: 65 dBA	Nocturno: 50 dBA

Tabla 22. Descripción técnica del punto 05 evaluado en la ZEA 2.

	Punto	YU_P05	
	Descripción General	Esquina de una heladería, al frente de locales comerciales, diagonal a un restaurante y por la calle un bar, vías vehiculares, paso de todo tipo de vehículos, bares, pitos, alarmas y música.	



	Dirección	Cra. 3a # 5 – 105	
	Coordenadas	3.58469194812 -76.49548144800	
	Sonómetro / Verificador de Calibración	ACU-11; ACU-23	
	Sector / Subsector R0627	Sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado: Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes.	
	Nivel Máximo Permissible dB(A)	Diurno: 65 dBA	Nocturno: 50 dBA

Tabla 23. Descripción técnica del punto 06 evaluado en la ZEA 2.

Punto	YU_P06	
Descripción General	Esquina de un colegio, zona comercial, tránsito de vehículos, música, pitos, alarmas	
Dirección	Cra. 4 # 6 – 74	
Coordenadas	3.58363643212 -76.49391351500	
Sonómetro / Verificador de Calibración	ACU-11; ACU23	
Sector / Subsector R0627	Sector C. Ruido Intermedio Restringido: 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.	
Nivel Máximo Permissible dB(A)	Diurno: 70 dBA	Nocturno: 55 dBA

c) ZEA 3.

La zona de especial atención No.3 se encuentra ubicada en la zona céntrica del municipio de Yumbo (Valle) entre las carreras 1a y 9 y entre las calles 6 y 14, en donde es posible identificar una problemática de ruido vinculada a dos factores como son las fuentes móviles de tipo mixto (ligeros y pesados) que transitan sobre las vías cercanas al parque principal, en donde predominan las motocicletas, así como vehículos para el transporte de pasajeros intermunicipales. De igual manera,



se identifica sonido amplificado para la reproducción de material publicitario destinados exclusivamente al perifoneo sobre las vías cercanas. Por otra parte, se encuentra la problemática asociada a múltiples fuentes de ruido fijas asociadas a establecimientos comerciales, los cuales en el día utilizan cabinas con sonido amplificado tanto para reproducción de música como material publicitario, esto se pudo apreciar en almacenes de cadena como Tiendas Herpo, tiendas de motocicletas, puestos de ventas al interior del parque, actividades lúdicas al interior del parque Simón Bolívar, el ruido de las campanas de la iglesia y demás comportamientos que son característicos de este espacio central del municipio.

Así mismo se reconocen durante la noche el ruido de algunos establecimientos de ventas de comidas y licor como restaurantes, estancos, bares y discotecas que rodean y se ubican en cercanías al parque principal los cuales aumentan los niveles sonoros de la zona en el periodo nocturno; en la descripción de cada punto de monitoreo se encuentran las fuentes reconocidas derivado del trabajo de campo. En cercanías a la carrera 6 entre calle 1N hasta la calle 14 se presenta tráfico vehicular constante, aglomeración de establecimientos comerciales, venta de repuestos de vehículos, talleres de mecánica y almacenes de ropa.

Así mismo, sobre la calle 14 con entre las carreras 1N y 6 se presenta varios establecimientos comerciales, los cuales generan ruido durante el periodo diurno, tales como talleres, panaderías, estación de combustibles, y llegando a la carrera 1N se ubica la empresa Dispapel, en donde se observa entrada y salida de carros pesados al área de cargue y descargue, por tal motivo se considerar una gran fuente de ruido en la zona. Por otra parte, por la carrera 1N entre calles 6 y 14 se presenta también varios establecimientos comerciales los cuales obedecen a actividades de ventas ambulantes, así como el perifoneo vehicular de vendedores ambulantes y vehículos publicitarios. Es importante considerar medidas de control y correctivas en donde se proteja a las viviendas cercanas que se encuentran colindando con los usos de suelo comerciales, ya que es posible reconocer gran cantidad de casas en cercanías a esta zona, que se consideraría de tipo mixta. En conclusión, se determina que este perímetro enmarcado entre las direcciones antes mencionadas, se concentra gran parte de la actividad comercial del municipio de Yumbo siendo esta



la zona céntrica del municipio por ende se genera gran cantidad de ruido debido a las diferentes actividades que ahí se realizan.



Figura 54. Delimitación de la zona de especial atención No. 3.

Tabla 24. Descripción técnica del punto 07 evaluado en la ZEA 3.

	Punto	YU_P07	
	Descripción General	Influencia paso constante de vehículos	
	Dirección	Cra 4. # 10 – 2	
	Coordenadas	3.58322337512 -76.49132637100	
	Sonómetro / Verificador de Calibración	ACU-11; ACU23	
	Sector / Subsector R0627	Sector C. Ruido Intermedio Restringido: 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.	
Nivel Máximo Permissible dB(A)	Diurno: 70 dBA	Nocturno: 55 dBA	

Tabla 25. Descripción técnica del punto 08 evaluado en la ZEA 3.

	Punto	YU_P08
--	--------------	---------------



Descripción General	Zona comercial, alto tráfico vehicular. Asadero de pollos, bares, panadería.	
Dirección	Cl. 11 # 4 – 04	
Coordenadas	3.58313403912 -76.49051436700	
Sonómetro / Verificador de Calibración	ACU-11; ACU25	
Sector / Subsector R0627	Sector C. Ruido Intermedio Restringido: 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.	
Nivel Máximo Permissible dB(A)	Diurno: 70 dBA	Nocturno: 55 dBA

Tabla 26. Descripción técnica del punto 09 evaluado en la ZEA 3.

	Punto	YU_P09	
	Descripción General	Esquina de un parque, vías vehiculares, paso de todo tipo de vehículos, locales comerciales, bares, pitos, alarmas	
	Dirección	Cra. 4 # 12 – 60	
	Coordenadas	3.58292602012 -76.48912772500	
	Sonómetro / Verificador de Calibración	ACU-11; ACU23	
	Sector / Subsector R0627	Sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado: Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes.	
Nivel Máximo Permissible dB(A)	Diurno: 65 dBA	Nocturno: 50 dBA	

Tabla 27. Descripción técnica del punto 10 evaluado en la ZEA 3.

	Punto	YU_P10	
	Descripción General	Peluquería, licorera y taller de motos, flujo constante de vehículos.	
	Dirección	Cra. 3 # 03 esquina	
	Coordenadas	3.58208361412 -76.48996235900	
	Sonómetro / Verificador de Calibración	ACU24	
	Sector / Subsector R0627	Sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado: Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes.	



	Nivel Máximo Permissible dB(A)	Diurno: 65 dBA	Nocturno: 50 dBA
---	---------------------------------------	-----------------------	-------------------------

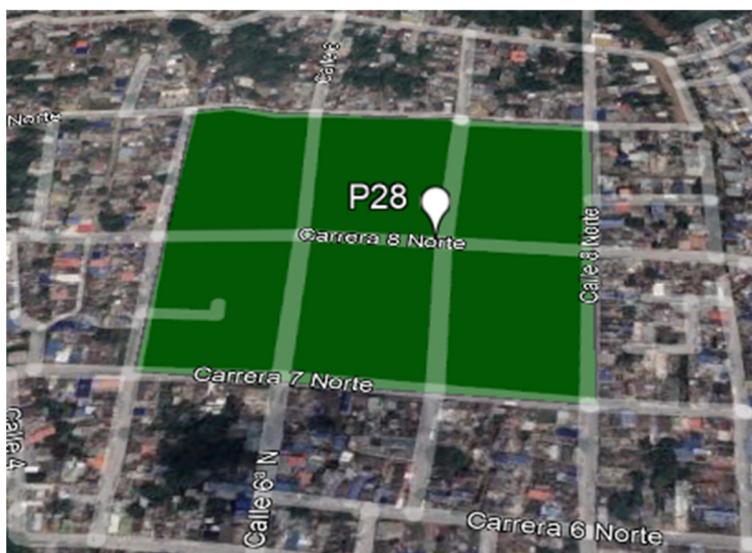
Tabla 28. Descripción técnica del punto 11 evaluado en la ZEA 3.

Punto	YU_P11	
Descripción General	Cerca a rotonda Las Américas, sobre la vía arteria principal, corredor vehicular Yumbo-Cali, alto y constante flujo vehicular de camiones pesados	
Dirección	Cra. 2 # 13 – 02	
Coordenadas	3.58458663812 -76.48862085700	
Sonómetro / Verificador de Calibración	ACU-25	
Sector / Subsector R0627	Sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado: Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes.	
Nivel Máximo Permissible dB(A)	Diurno: 65 dBA	Nocturno: 50 dBA

d) ZEA 4.

La zona de especial atención No. 4 se encuentra a la periferia del municipio delimitada entre las carreras 7N y 9N y sobre la calle 8N hasta la 5N, en la cual se encuentra un flujo de tráfico vehicular mixto en sus vías principales, donde predomina el tránsito de motocicletas. Se logran identificar como fuentes de ruido principales el ruido de música amplificada al interior de viviendas (ruido entre vecinos), y a pesar de que es una zona predominantemente residencial, se presenta en menor medida ruido por parte de algunos establecimientos comerciales, así como el perifoneo vehicular de vendedores ambulantes y vehículos publicitarios. Es importante considerar acciones de mitigación contra ruido específicamente sobre la carrera 9n entre calles 6 y 6ª puesto que se encuentra la biblioteca Carlos A. Bejarano, así como establecimientos con servicios de salud en donde se debe primar la tranquilidad con el mínimo de ruido, tanto de fuentes fijas como móviles.




Figura 55. Delimitación de la zona de especial atención No. 4.
Tabla 29. Descripción técnica del punto 28 evaluado en la ZEA 4.

	Punto		YU_P28	
	Descripción General	Zona residencial ubicada en la montaña, se presenta tránsito de vehículos y peatones frecuente, más ruido proveniente de casas cercanas.		
	Dirección	Cra. 8 Nte # 06 – 44		
	Coordenadas	3.59192820912 -76.49339974900		
	Sonómetro / Verificador de Calibración	ACU-22; ACU25		
	Sector / Subsector R0627	Sector C. Ruido Intermedio Restringido: 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.		
	Nivel Máximo Permisible dB(A)	Diurno: 70 dBA	Nocturno: 55 dBA	

Tabla 30. Descripción técnica del punto 30 evaluado en la ZEA 4.

Punto	YU_P30
-------	--------





	Descripción General	Ruido por equipo de amplificación de sonido en bar "La Dieta del Gordo"; alto y constante afluencia de vehículos.	
	Dirección	Cra 8. # 8 esquina	
	Coordenadas	3.57961802912 -76.48713218300	
	Sonómetro / Verificador de Calibración	ACU-22; ACU-24	
	Sector / Subsector R0627	Sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado: Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes.	
	Nivel Máximo Permissible dB(A)	Diurno: 65 dBA	Nocturno: 50 dBA

e) ZEA 5.

La zona de especial atención No.5 se encuentra entre la carrera 3N y la Carrera 7N y entre las calles 10AN y 14N, en donde al ingresar a la zona por la carrera 6 se evidencian algunos locales comerciales como panaderías y restaurantes con música amplificada y ruido de fuentes móviles como el transporte público y motocicletas; así mismo, se tiene que es una zona netamente residencial en donde en su zona central se encuentra una dinámica de ruido entre vecinos y el paso vehicular constante de vehículos livianos como automóviles y motocicletas principalmente, así como el perifoneo vehicular de vendedores ambulantes y vehículos publicitarios. Las mayores problemáticas por ruido del tráfico rodado se tienen en las carreras 3n, 3bn, 3an y la calle 11 en cercanías al parque del barrio Lleras.




Figura 56. Delimitación de la zona de especial atención No. 5.
Tabla 31. Descripción técnica del punto 12 evaluado en la ZEA 5.

	Punto	YU_P12	
	Descripción General		Cantina, comercios, vía vehicular. esquina el punto al frente de casa de dos pisos vía pavimentada, paso de vehículos suave, música a lo lejos perifoneo en la tercera medición en la quinta medición pasó de vehículo con alto volumen música
Dirección		Cra. 3b Nte # 10d Nte (ali papas)	
Coordenadas		3.58945470212 -76.48922903900	
Sonómetro / Verificador de Calibración		ACU-22; ACU25	
Sector / Subsector R0627		Sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado: Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes.	
Nivel Máximo Permisible dB(A)		Diurno: 65 dBA	Nocturno: 50 dBA

Tabla 32. Descripción técnica del punto 13 evaluado en la ZEA 5.

Punto	YU_P13
Descripción General	Estancos, comercios, alto flujo vehicular. triángulo pasó de vehículos, música de negocios, Gane, pantalla grande con música, cancha de fútbol en cemento (triángulo).





Dirección	Cra. 6 Nte # 11 – 21	
Coordenadas	3.58954425212 -76.48791561700	
Sonómetro / Verificador de Calibración	ACU-22; ACU25	
Sector / Subsector R0627	Sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado: Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes.	
Nivel Máximo Permisible dB(A)	Diurno: 65 dBA	Nocturno: 50 dBA

f) ZEA 6.

La zona de especial atención No.6 se encuentra entre la carrera 5n y la transversal 6 y las calles 14n y calle 16n esta zona es netamente residencial donde se presenta ruido derivado entre vecinos, algunos locales comerciales pequeños sobre las carreras 6n y 4n, así como el ruido por tráfico vehicular especialmente sobre las carreras 3n, 4n y 6n, así como el perifoneo vehicular de vendedores ambulantes y vehículos publicitarios. Sobre la carrera 5n se presenta ruido en menor medida de actividades deportivas derivadas del skatepark Complejo deportivo Tomas Chávez. En la zona se encuentra la institución educativa Titan y en cercanías al hospital La Buena Esperanza, en donde se deben mantener unos niveles de ruido mínimos.




Figura 57. Delimitación de la zona de especial atención No. 6.
Tabla 33. Descripción técnica del punto 14 evaluado en la ZEA 6.

Punto	YU_P14	
Descripción General	Estanco, restaurante, parque. esquina del parque, se ubica punto de medición al lado de supermercado, tránsito constante de vehículos, pitos	
Dirección	Cl. 6a Nte # 13n – 168	
Coordenadas	3.59029700612 -76.48693340600	
Sonómetro / Verificador de Calibración	ACU-22; ACU23	
Sector / Subsector R0627	Sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado: Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes.	
Nivel Máximo Permisible dB(A)	Diurno: 65 dBA	Nocturno: 50 dBA


Tabla 34. Descripción técnica del punto 15 evaluado en la ZEA 6.

Punto	YU_P15	
Descripción General	Licorera, comercios, música. Al frente de supermercado, al frente de una calle, paso de vehículos, pitos, música de fondo.	
Dirección	Cra. 6 Nte # 15 - 43	
Coordenadas	3.58966935312 -76.48629371200	



	Sonómetro / Verificador de Calibración	ACU-22; ACU23	
	Sector / Subsector R0627	Sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado: Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes.	
	Nivel Máximo Permisible dB(A)	Diurno: 65 dBA	Nocturno: 50 dBA

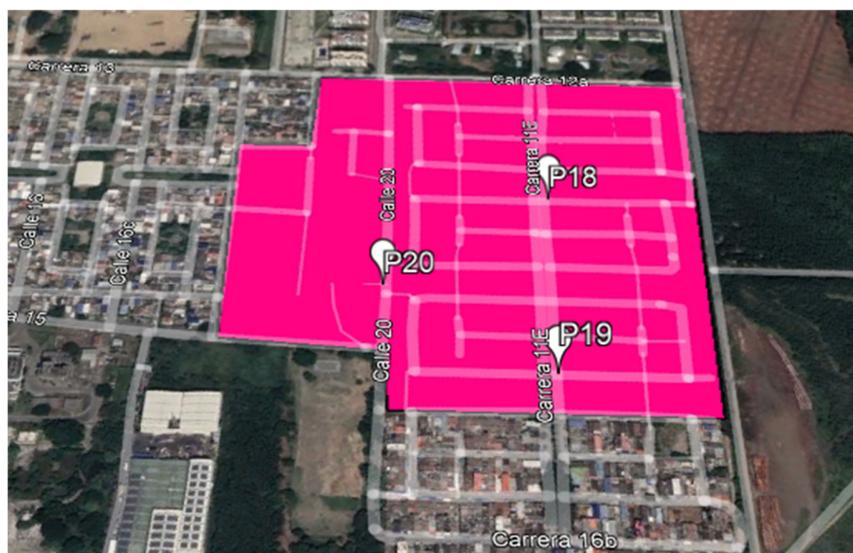
Tabla 35. Descripción técnica del punto 17 evaluado en la ZEA 6.

Punto	YU_P17	
Descripción General	Pasaje o calle pequeña, con influencia de ruido por equipo de sonido en vivienda, existe establecimiento de comercio cerrados al momento de la medición.	
Dirección	Cl. 14 # 18 esquina	
Coordenadas	3.58992765512 -76.48532899300	
Sonómetro / Verificador de Calibración	ACU-25	
Sector / Subsector R0627	Sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado: Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes.	
Nivel Máximo Permisible dB(A)	Diurno: 65 dBA	Nocturno: 50 dBA

g) ZEA 7.

La zona de especial atención No.7 se encuentra entre las carreras 12a y 15a y entre las calles 18 y 26, esta zona es residencial neta en la cual se encuentra ruido derivado entre vecinos, ruido proveniente de algunos locales comerciales como restaurantes, tiendas de víveres, panaderías y tiendas de mascotas, así como ventas ambulantes sobre las carreras 15, 11e y calle 20, así como presencia de ruido constante del tráfico vehicular mixto y perifoneo vehicular publicitario. En menor medida se encuentra ruido de iglesia Nuestra Señora de los Dolores, así como de Institución Educativa Juan XXIII y parque industrial del barrio La Estancia.




Figura 58. Delimitación de la zona de especial atención No. 7.
Tabla 36. Descripción técnica del punto 18 evaluado en la ZEA 7.

Punto	YU_P18	
Descripción General	Establecimientos de comida (fritanga), droguería (semillas de salud), repuestos (Jonas). Presencia de flujo vehicular medio, perifoneo de ventas ambulantes	
Dirección	Cra. 13a # 22 – 67	
Coordenadas	3.57295115812 -76.47885943400	
Sonómetro / Verificador de Calibración	ACU-22; ACU24	
Sector / Subsector R0627	Sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado: Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes.	
Nivel Máximo Permissible dB(A)	Diurno: 65 dBA	Nocturno: 50 dBA


Tabla 37. Descripción técnica del punto 19 evaluado en la ZEA 7.

Punto	YU_P19	
Descripción General	Equipo de sonido en vivienda, panadería (La Estancia), flujo medio de vehículos	
Dirección	Cra. 11e # 14b – 51	





	Coordenadas	3.57087852312 -76.47843093900	
	Sonómetro / Verificador de Calibración	ACU-25	
	Sector / Subsector R0627	Sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado: Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes.	
	Nivel Máximo Permissible dB(A)	Diurno: 65 dBA	Nocturno: 50 dBA

Tabla 38. Descripción técnica del punto 20 evaluado en la ZEA 7.

	Punto	YU_P20	
	Descripción General	Ruido proveniente de iglesia, tráfico rodado ligero, parque y colegio.	
	Dirección	Cra. 14a # 20 - 03	
	Coordenadas	3.57149941812 -76.48016412500	
	Sonómetro / Verificador de Calibración	ACU-22	
	Sector / Subsector R0627	Sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado: Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes.	
	Nivel Máximo Permissible dB(A)	Diurno: 65 dBA	Nocturno: 50 dBA

h) ZEA 8.

La zona de especial atención No. 8 se encuentra entre las carreras 12 y 17 y entre las calles 14 y 15, esta zona residencial colinda con la zona industrial y la vía principal Cali Yumbo (calle 15) por donde transita constantemente tráfico rodado mixto donde predominan vehículos de carga pesada y buses que entran y salen del terminal de transportes; por otro lado, en menor medida se presenta ruido





proveniente de fuentes fijas como talleres, almacenes y restaurantes que se ubican en cercanías a la calle 15, así como el ruido entre vecinos en cercanías al colegio Manuel María Sánchez e iglesia pentecostal Puerto Isaac, así como el perifoneo vehicular de vendedores ambulantes y vehículos publicitarios. Es importante implementar medidas de control y correctivas en esta zona de especial atención puesto que registra en sus cercanías los niveles más altos de ruido del municipio, principalmente por fuentes móviles de tipo pesado.

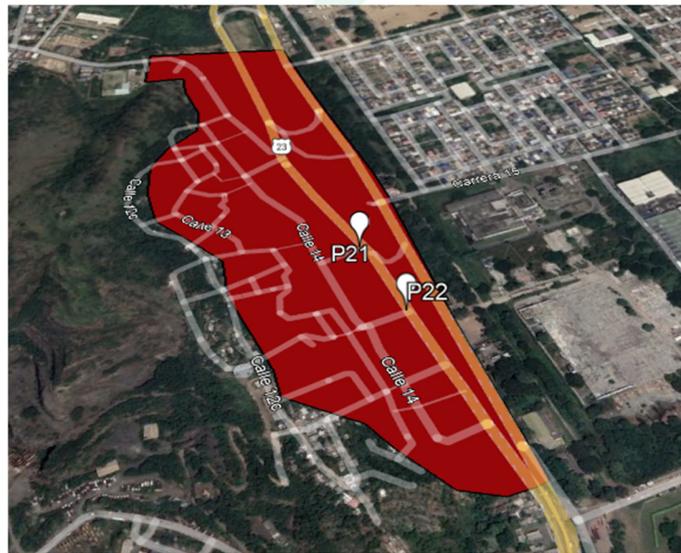


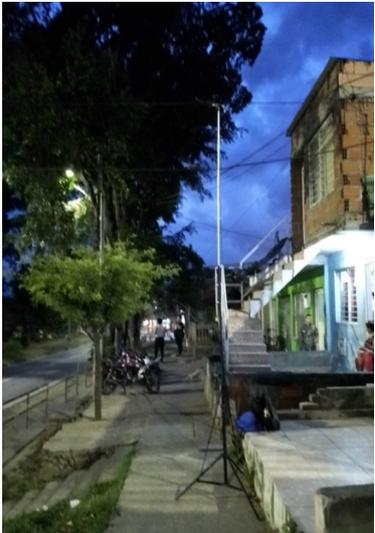
Figura 59. Delimitación de la zona de especial atención No. 8.

Tabla 39. Descripción técnica del punto 21 evaluado en la ZEA 8.

	Punto	YU_P21	
	Descripción General	Medición frente a casa de 2 pisos sobre la vía arterial principal, corredor vehicular Yumbo-Cali, alto y constante flujo vehicular de camiones pesados	
	Dirección	Cl. 15 # 15 - 76	
	Coordenadas	3.56940005212 -76.48532852200	
	Sonómetro / Verificador de Calibración	ACU-11; ACU23	
Sector / Subsector R0627	Sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado: Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes.		
Nivel Máximo Permissible dB(A)	Diurno: 65 dBA	Nocturno: 50 dBA	



Tabla 40. Descripción técnica del punto 22 evaluado en la ZEA 8.

Punto	YU_P22	
	Descripción General Zona residencial pasó de Vehículos pequeños, voces niños, tercera medición pasó de carro con música alta, motos piso cemento casa de dos pisos alrededor.	
Dirección	Via Cali – Yumbo # 15 – 20	
Coordenadas	3.56825666912 -76.48500879500	
Sonómetro / Verificador de Calibración	ACU-11; ACU23	
Sector / Subsector R0627	Sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado: Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes.	
Nivel Máximo Permissible dB(A)	Diurno: 65 dBA	Nocturno: 50 dBA

i) ZEA 9.

La zona de especial atención No.9 se encuentra entre las carreras 15 y 16H y entre las calles 6 y 7G, la cual presenta vías con inclinaciones gracias a que es una zona montañosa, por la que transitan principalmente los vehículos que se movilizan del centro del municipio a la zona sur (calle 7 y diagonal 13), los cuales se caracterizan por ser vehículos en su mayoría motocicletas y automóviles y aumentan sus niveles sonoros por el aumento de las revoluciones del motor al subir por la zona. Se caracteriza por ser una zona residencial la cual presenta en menor medida ruido proveniente de algunos establecimientos comerciales (estancos y tiendas de víveres), ruido entre vecinos y actividades deportivas en cancha de futbol “Las Cruces” y perifoneo vehicular publicitario.




Figura 60. Delimitación de la zona de especial atención No. 9.
Tabla 41. Descripción técnica del punto 25 evaluado en la ZEA 9.

	Punto	YU_P25	
	Descripción General	Alto flujo vehicular, equipo de sonido de establecimiento de comercio juego de sapo sin nombre (placa nomenclatura 16e-18)	
	Dirección	Cl. 7 # 17 – 69	
	Coordenadas	3.57230309112 -76.49686133500	
	Sonómetro / Verificador de Calibración	ACU-23; ACU24	
	Sector / Subsector R0627	Sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado: Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes.	
	Nivel Máximo Permissible dB(A)	Diurno: 65 dBA	Nocturno: 50 dBA

j) ZEA 10.

La zona de especial atención No.10 se encuentra delimitada entre las carreras 19a y 17c y las calles 12 y 19ª. Esta zona presenta impacto de ruido por el paso constante de vehículos, en especial de tipo motocicletas, las cuales aumentan el ruido del motor al aumentar las revoluciones al subir esta zona que presenta gran cantidad de vías con inclinaciones. De igual forma, se reconoce como fuente





principal el ruido generado por el tráfico rodado mixto que se moviliza por la vía principal (antigua vía Cali Yumbo - calle 10) en cercanías a la glorieta Las Américas, así como los vehículos tipos ligeros que transitan por la diagonal 19, transversales 7g, 9 y 9ª. Por otro lado, en menor medida se presenta ruido proveniente de viviendas (ruido entre vecinos) con música amplificadas, locales comerciales (tiendas), así como el perifoneo vehicular de vendedores ambulantes y vehículos publicitarios que transitan en el barrio San Jorge.

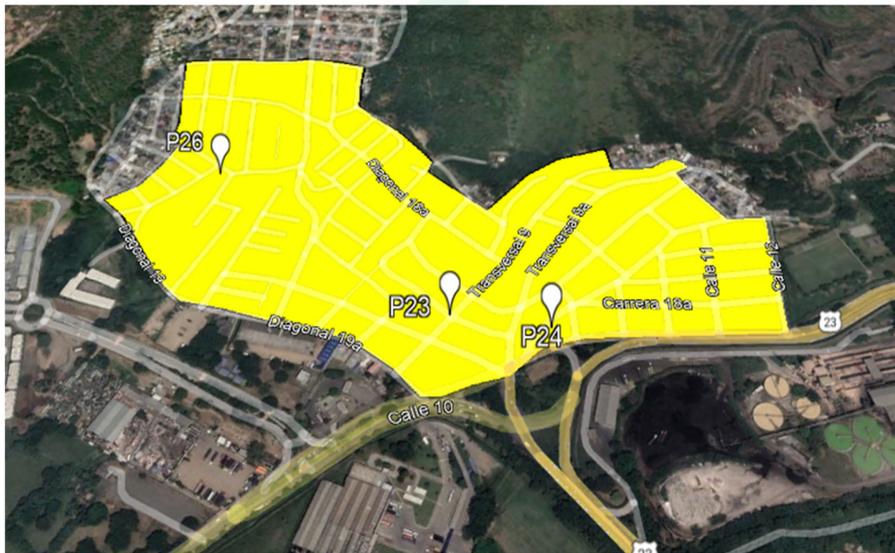


Figura 61. Delimitación de la zona de especial atención No. 10.

Tabla 42. Descripción técnica del punto 23 evaluado en la ZEA 10.

Punto	YU_P23
Descripción General	Tráfico rodado ligero y ruido de vivienda cercana
Dirección	Dg. 18c # 09 – 01
Coordenadas	3.56337524812 -76.49493203700
Sonómetro / Verificador de Calibración	ACU-23
Sector / Subsector R0627	Sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado: Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes.



	<p>Nivel Máximo Permissible dB(A)</p>	<p>Diurno: 65 dBA</p>	<p>Nocturno: 50 dBA</p>
---	---------------------------------------	-----------------------	-------------------------

Tabla 43. Descripción técnica del punto 24 evaluado en la ZEA 10.

Punto	YU_P24	
Descripción General	Tráfico rodado ligero y ruido de tienda en vivienda esquinera sobre Traversal10	
Dirección	Tv. 10 # 18a	
Coordenadas	3.56318492712 -76.49363721800	
Sonómetro / Verificador de Calibración	ACU-11	
Sector / Subsector R0627	Sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado: Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes.	
Nivel Máximo Permissible dB(A)	Diurno: 65 dBA	Nocturno: 50 dBA

Tabla 44. Descripción técnica del punto 26 evaluado en la ZEA 10.

Punto	YU_P26	
Descripción General	Parque infantil, viviendas con comercios cercanos. Esquina del parque, calle con tránsito de vehículos, motos, música, niños jugando, perros.	
Dirección	Tv. 7i # 18a – 170	
Coordenadas	3.56569960812 -76.49821242100	
Sonómetro / Verificador de Calibración	ACU-22; ACU23	
Sector / Subsector R0627	Sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado: Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes.	



 <p>7 de octubre de 2022 2:20:26 p.m. Hora estándar de Colombia 3.59611481312 -76.48331553200 Yumbo Altitud: 950.0m Velocidad: 0.8km/h en el facebook: 111 es q11 datos es Número de índice: 216</p>	Nivel Máximo Permisible dB(A)	Diurno: 65 dBA	Nocturno: 50 dBA
---	--------------------------------------	-----------------------	-------------------------

k) Puntos de verificación de niveles de RA por fuera de las ZEA.

Tabla 45. Descripción técnica del punto 16 evaluado para verificación de niveles RA.

 <p>8 oct. 2022 3°5'45.579711 -76°28'59.559711 Yumbo Altitud: 950.0m Velocidad: 0.8km/h en el facebook: 111 es q11 datos es Número de índice: 220</p>	Punto YU_P16		
Descripción General	Vía principal, alto flujo vehicular, viviendas cercanas		
Dirección	Cl. 15c Nte # 15n – 54		
Coordenadas	3.59611481312 -76.48331553200		
Sonómetro / Verificador de Calibración	ACU-22		
Sector / Subsector R0627	Sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado: Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes.		
Nivel Máximo Permisible dB(A)	Diurno: 65 dBA	Nocturno: 50 dBA	

Tabla 46. Descripción técnica del punto 27 evaluado para verificación de niveles RA.

	Punto YU_P27		
Descripción General	Equipo de sonido de estanco (sin nombre), ruido por flujo medio de vehículos subiendo hacia la ladera		
Dirección	Cra. 13 # 04 – 03		
Coordenadas	3.57671039112 -76.49694110500		
Sonómetro / Verificador de Calibración	ACU-22; ACU24		





	Sector / Subsector R0627	Sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado: Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes.	
	Nivel Máximo Permissible dB(A)	Diurno: 65 dBA	Nocturno: 50 dBA

Tabla 47. Descripción técnica del punto 29 evaluado para verificación de niveles RA.

	Punto	YU_P29	
	Descripción General	Parque poco paso de vehículos, esquina, paso de vehículo pesado y personas hablando	
	Dirección	Cl. 11 # 09 – 61	
	Coordenadas	3.57828839212 -76.49149884500	
	Sonómetro / Verificador de Calibración	ACU-22; ACU11	
	Sector / Subsector R0627	Sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado: Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes.	
Nivel Máximo Permissible dB(A)	Diurno: 65 dBA	Nocturno: 50 dBA	

Tabla 48. Descripción técnica del punto 31 evaluado para verificación de niveles RA.

	Punto	YU_P31	
	Descripción General	En cercanía a viviendas con poco tráfico vehicular.	
	Dirección	Cl. 4 Oe # 16 - 119	
	Coordenadas	3.58082170512 -76.49950502400	
	Sonómetro / Verificador de Calibración	ACU-22; ACU24	
	Sector / Subsector R0627	Sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado: Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes.	



	<p>Nivel Máximo Permissible dB(A)</p>	<p>Diurno: 65 dBA</p>	<p>Nocturno: 50 dBA</p>
---	---------------------------------------	-----------------------	-------------------------

Tabla 49. Descripción técnica del punto 32 evaluado para verificación de niveles RA.

	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Punto</th> <th>YU_P32</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Descripción General</td> <td>Ruido de vivienda (tienda), personas hablando, poco tráfico rodado ligero</td> </tr> <tr> <td>Dirección</td> <td>Cl. 9 # 11 esquina</td> </tr> <tr> <td>Coordenadas</td> <td>3.577514665506, -76.4932240245</td> </tr> <tr> <td>Sonómetro / Verificador de Calibración</td> <td>ACU-22; ACU24</td> </tr> <tr> <td>Sector / Subsector R0627</td> <td>Sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado: Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes.</td> </tr> <tr> <td>Nivel Máximo Permissible dB(A)</td> <td>Diurno: 65 dBA Nocturno: 50 dBA</td> </tr> </tbody> </table>	Punto	YU_P32	Descripción General	Ruido de vivienda (tienda), personas hablando, poco tráfico rodado ligero	Dirección	Cl. 9 # 11 esquina	Coordenadas	3.577514665506, -76.4932240245	Sonómetro / Verificador de Calibración	ACU-22; ACU24	Sector / Subsector R0627	Sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado: Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes.	Nivel Máximo Permissible dB(A)	Diurno: 65 dBA Nocturno: 50 dBA	
Punto	YU_P32															
Descripción General	Ruido de vivienda (tienda), personas hablando, poco tráfico rodado ligero															
Dirección	Cl. 9 # 11 esquina															
Coordenadas	3.577514665506, -76.4932240245															
Sonómetro / Verificador de Calibración	ACU-22; ACU24															
Sector / Subsector R0627	Sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado: Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes.															
Nivel Máximo Permissible dB(A)	Diurno: 65 dBA Nocturno: 50 dBA															

I) Direcciones, fechas y horas de monitoreos de ruido ambiental.

A continuación, se encuentra la información referente a los horarios de medición en cada uno de los puntos de monitoreo de ruido ambiental para los periodos diurno y nocturno y clasificado en cada una de las jornadas ordinaria y dominical.

Tabla 50. Fechas y horarios de monitoreo de ruido ambiental.

Punto	Sonómetro	Periodo	Jornada ordinaria			Jornada dominical		
			Fecha	H. inicio	H. final	Fecha	H. inicio	H. final
1	ACU-24	Diurno	8-oct	18:17	19:17	-	-	-



Punto	Sonómetro	Periodo	Jornada ordinaria			Jornada dominical		
			Fecha	H. inicio	H. final	Fecha	H. inicio	H. final
	ACU-23	Nocturno	11-12 - nov	23:40	0:40			
2	ACU-11	Diurno	8-oct	18:10	18:57	14-nov	17:59	19:01
	ACU-24	Nocturno	7-oct	21:03	22:03	14-15 nov	23:16	0:16
3	ACU-11	Diurno	8-oct	19:21	20:27			
	ACU-22	Nocturno	11-nov	21:40	22:40			
4	ACU-24	Diurno	7-oct	14:36	15:36	14-nov	14:10	15:10
	ACU-22	Nocturno	7-oct	0:33	1:30	14-15 nov	23:20	0:20
5	ACU-23	Diurno	11-nov	19:00	20:00	14-nov	16:43	17:45
	ACU-11	Nocturno	8-oct	0:00	1:03		22:09	23:11
6	ACU-11	Diurno	8-oct	17:00	18:02			
	ACU-23	Nocturno	12-nov	21:00	22:00			
7	ACU-11	Diurno	8-oct	15:41	16:44			
	ACU-23	Nocturno	7-oct	23:53	0:53			
8	ACU-11	Diurno	8-oct	14:30	15:32	14-nov	15:33	16:35
	ACU-25	Nocturno	7-oct	23:52	0:52		21:01	22:04
9	ACU-23	Diurno	11-nov	17:40	18:40			
	ACU-11	Nocturno	8-oct	0:00	0:41			
10	ACU-24	Diurno	7-oct	15:45	16:45			
		Nocturno	7-oct	23:27	0:27			
11	ACU-25	Diurno	7-oct	16:03	17:03	14-nov	18:43	19:43
	ACU-25	Nocturno	7-oct	21:06	22:06	15-nov	0:16	1:16
12	ACU-22	Diurno	7-oct	17:55	18:57	14-nov	15:05	16:00
	ACU-25	Nocturno	11-nov	23:30	0:30	14-nov	22:07	23:07
13	ACU-22	Diurno	7-oct	16:35	17:35	14-nov	14:00	15:00
	ACU-25	Nocturno	11-nov	0:45	1:45	15-nov	0:45	1:45
14	ACU-23	Diurno	11-nov	15:00	16:00			
	ACU-22	Nocturno	7-oct	22:24	23:23			
15	ACU-23	Diurno	11-nov	16:20	17:20			
	ACU-22	Nocturno	7-oct	23:49	0:52			
16	ACU-22	Diurno	7-oct	15:00	16:01			
	ACU-22	Nocturno	7-oct	21:00	22:01			
17	ACU-25	Diurno	7-oct	17:49	18:49	14-nov	17:39	18:39
		Nocturno	7-oct	22:22	23:22	14-15 nov	23:11	0:11





Punto	Sonómetro	Periodo	Jornada ordinaria			Jornada dominical					
			Fecha	H. inicio	H. final	Fecha	H. inicio	H. final			
18	ACU-24	Diurno	7-oct	17:16	18:16						
	ACU-22	Nocturno	7-oct	22:29	23:37						
19	ACU-24	Diurno	7-oct	18:25	19:25						
		Nocturno	7-oct	21:03	22:03						
20	ACU-22	Diurno	7-oct	19:03	20:04						
		Nocturno	7-oct	21:01	22:03						
21	ACU-11	Diurno	7-oct	17:30	18:33	14-nov	15:30	16:30			
	ACU-23	Nocturno	7-oct	22:20	23:14	14-nov	21:02	22:02			
22	ACU-23	Diurno	7-oct	17:40	18:34	14-nov	16:35	17:35			
	ACU-11	Nocturno	7-oct	22:23	23:29	14-15 nov	23:30	0:30			
23	ACU-23	Diurno	7-oct	16:02	17:02						
		Nocturno	7-oct	21:01	22:01						
24	ACU-11	Diurno	7-oct	16:00	17:01						
		Nocturno	7-oct	21:00	22:03						
25	ACU-24	Diurno	7-oct	16:02	17:02				14-nov	18:00	19:00
	ACU-23	Nocturno	11-nov	22:20	23:20				14-nov	22:10	23:10
26	ACU-22	Diurno	7-oct	17:13	18:21						
	ACU-23	Nocturno	11-nov	21:00	22:00						
27	ACU-22	Diurno	11-nov	19:00	20:00				14-nov	16:15	17:15
	ACU-24	Nocturno	8-oct	22:19	23:19					21:00	22:00
28	ACU-22	Diurno	7-oct	19:25	20:26				14-nov	13:00	14:00
	ACU-25	Nocturno	11-nov	2:10	3:10				25-nov	2:10	3:10
29	ACU-22	Diurno	11-nov	15:00	16:00						
	ACU-11	Nocturno	8-oct	21:02	22:21						
30	ACU-22	Diurno	11-nov	16:15	17:15				14-nov	15:20	16:20
	ACU-24	Nocturno	8-oct	21:05	22:05					22:10	23:10
31	ACU-24	Diurno	8-oct	16:59	17:59						
	ACU-22	Nocturno	11-nov	20:25	21:25						
32	ACU-22	Diurno	11-nov	17:30	18:30	14-nov	19:10	20:10			
	ACU-11	Nocturno	8-oct	22:31	23:35		21:00	22:00			



m) Resultados evaluación de ruido ambiental.

Los resultados de las mediciones en las diferentes ZEA y puntos adicionales para el municipio de Yumbo se presentan en la Tabla 51 para la jornada ordinaria, las cuales se evalúan teniendo en cuenta los límites máximos establecidos según el uso del suelo para cada subsector establecido, los cuales obedecen a un uso de suelo residencial y comercial, en la que con base en los límites máximos establecidos en la Resolución 627 de 2006, tiene como valores máximos para el día un nivel de 70 dBA y 65 dBA, y para la noche de 55 dBA y 50 dBA, donde es posible observar que ninguno de los puntos monitoreados está por debajo del límite máximo permisible definido en la Resolución 627 de 2006 para ambos sectores. De igual manera se evidencia para el periodo diurno en jornada ordinaria una excedencia promedio entre niveles sonoros ajustados de 8,56 dB(A), así como un nivel promedio entre puntos de 74,5 dB(A). Entre los niveles registrados se encuentran ajustes por componentes tonales o impulsos en el 100% de los puntos de medición, en donde se aprecia un ajuste fuerte de +6 dB(A) en el 87,5% de ellos, lo que se relaciona con fuentes sonoras impulsivas o que generan ruido tonal al momento de cada medición.

De los datos registrados en bruto, se aprecian niveles sonoros promedios diurnos de 69,13 dBA, con un valor mínimo de 60,4 dBA en el punto 1 de la ZEA 1 y máximo de 79,2 dBA en el punto 11 de la ZEA 3 ubicado en la carrera 2 con calle 13, en donde hay gran aporte de ruido por parte del flujo vehicular constante en cercanías a la rotonda Las Américas. Igualmente ocurre en el punto 30 ubicado en la carrera 8 con calle 8 (esquina), en donde se registró un valor excedido en el periodo diurno de 74,9 dBA debido a la alta y constante afluencia de vehículos, así como el ruido de música amplificadas de un bar cercano y también el punto 21, ubicado en la calle 15 con carrera 15, donde se encuentra un nivel en bruto excedido de 74,6 dBA debido en su gran mayoría al tráfico vehicular mixto que circula por la vía principal Cali-Yumbo. De los cinco (5) puntos monitoreados por fuera de las ZEA en la jornada ordinaria diurna, se aprecia un nivel promedio de 67,78 dBA, los cuales con base en los límites del uso de suelo residencial, se encuentran por encima a lo establecido en la norma en 2,78 dBA, en los cuales se identificaron como fuentes de ruido relevantes los



establecimientos comerciales ubicados sobre vías principales, ruido entre viviendas, ruido proveniente de talleres e iglesias y el ruido proveniente del tráfico rodado.

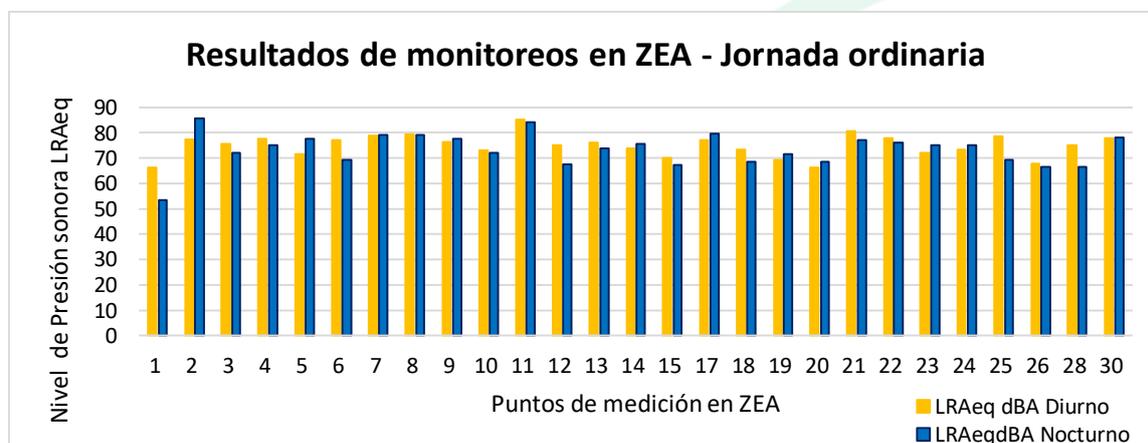


Figura 62. Resultados de los monitoreos en ZEA, jornada ordinaria.

En términos generales y teniendo en cuenta los niveles promedio en cada una de las ZEA para el periodo diurno, los niveles más bajos se presentaron en las ZEA 1, 7 y 10 y los mayores en las ZEA 8, 3 y 9, afectadas en su mayoría debido al ruido proveniente de establecimientos de comercio (formales e informales) con sonido amplificado, ruido entre vecinos y tráfico vehicular constante en cercanía a los puntos de medición, lo cual es representativo de las dinámicas socioeconómicas en los sectores analizados, en el que, aunque se presenta un uso de suelo bajo los límites máximos permisibles para los sectores residencial y comercial, la realidad muestra un gran aporte de ruido de establecimientos comerciales lo que genera problemas con el uso de suelo que se constituye como un uso de suelo mixto.

Se pudo observar que las mayores excedencias en los niveles de ruido en el periodo diurno ordinario se presentaron en los puntos 11, 21, 25, 22 y 30, con un promedio de excedencias entre puntos de medición de 8,5 dBA; de igual forma los puntos 11, 21, 8, 7 y 25 registraron los valores ajustados más altos en el periodo diurno. Por otra parte, se puede apreciar con relación a los resultados en bruto de las mediciones, que el 21,9% de los puntos medidos registraron valores por debajo a los límites máximos establecidos referente a los puntos 1, 3, 15, 19, 20, 26 y 31, donde al presentarse ajustes tonales o impulsivos por el comportamiento de las fuentes sonoras inmersas en el ambiente



al momento de cada medición, incremento el valor en 6 dBA en cada uno de ellos, lo que genera el incumplimiento generalizado en este periodo del día.

Para el periodo nocturno se pudo notar un comportamiento común, en el cual los límites máximos de ruido son más restrictivos para los sectores analizados, teniendo como límites máximos de ruido 55 dBA y 50 dBA respectivamente, en el que se tuvo un nivel promedio entre valores corregidos de 73,47 dBA, donde a pesar de estar en promedio 1 dBA por debajo al nivel registrado durante el día y que el 56,25% de los puntos de medición registró valores inferiores a los del día, las excedencias son mayores, con un valor promedio de 22,53 dBA, siendo las ZEA 3, 8, 2 y 6 las que presentan los niveles promedio más altos de ruido, caso contrario ocurre en las ZEA 1, 4, 9 y 5 con el registro de los niveles más bajos de ruido. En el periodo nocturno se tienen ajustes que incrementan los niveles sonoros en el 100% de los puntos de medición, siendo en el 81,25 % de los puntos un ajuste bajo una percepción fuerte de 6 dB(A) debido a componentes de tipo tonal o impulsivo.

De los resultados ajustados se puede ver que, en la noche, 14 de los 32 puntos de medición incrementan sus niveles de ruido, en especial en los puntos 2, 5 y 27, los cuales se ven afectados por el ruido de establecimientos de ocio nocturnos como restaurantes, bares y discotecas ubicados en cercanías a zonas residenciales y sobre las carreras 3a,4 y 13, así como sobre las calles 4 y 5. Se presentan problemas con el uso de suelo en estas zonas de especial atención, en donde se aprecian problemas por la aparición de usos de suelos mixtos, al colindar una zona comercial con una netamente residencial, lo que traslada y amplía la problemática de ruido.

Teniendo en cuenta los resultados en bruto de las mediciones en el periodo nocturno, en promedio se registró un valor de 68 dBA, en el que los puntos 2, 11, 17, 8 y 22 registraron los niveles más altos, con unos valores que oscilan entre los 73,1 dBA hasta 79.7 dBA, donde el punto 2 tuvo el registro más alto, con un valor de 79,7 dBA, el cual presentó gran afluencia de vehículos sobre la carrera 4 con calle 5, influencia de ruido por parte de establecimiento comercial nocturno (discoteca) y el ruido proveniente de evento musical en el parque cercano. Por otro lado, los puntos 1, 31, 26, 28 y 12 registraron los niveles más bajos, con un valor de 47,7 dBA en el punto 1, hasta 61,7 dBA en el



punto 12, donde se registró poco aporte de ruido por parte de fuentes fijas comerciales y tráfico rodado por vías cercanas.

Con respecto a las excedencias promedio de ruido por sectores en la jornada ordinaria, se tiene un valor promedio de excedencia para el sector b de tranquilidad y ruido moderado, bajo el subsector residencial de 6,56 dBA para el periodo diurno de 8,8 dBA y de 22,6 dBA para la noche; así mismo se encuentra para el sector c ruido intermedio restringido, bajo el subsector comercial un valor promedio de excedencias de 7,5 dBA en el día y de 22,15 dBA en la noche, valores muy semejantes entre los sectores evaluados.

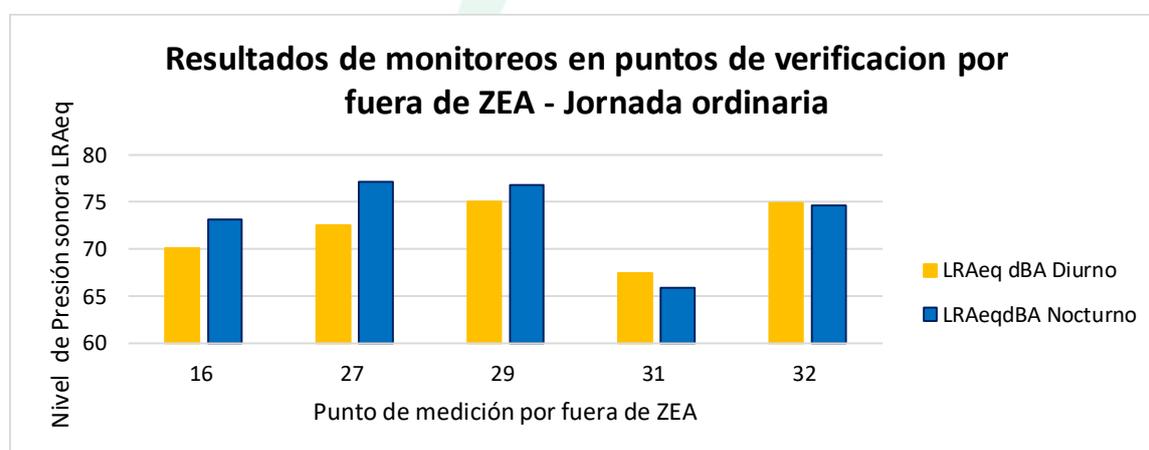


Figura 63. Resultados de los monitoreos en los puntos de verificación por fuera de las ZEA, jornada ordinaria.

Con respecto a los niveles registrados en los cinco (5) puntos de monitoreo ruido ambiental que se ubican por fuera a las zonas de especial atención, se tuvo en promedio para el periodo diurno un valor de 72 dBA y en la noche de 73,5 dB(A) entre valores corregidos, presentando una excedencia general entre puntos de medición de 7 dBA en el día y de 23,5 dBA en la noche, debido en su mayoría por el tráfico vehicular mixto; con lo cual se puede afirmar que existen problemas por ruido en otras áreas diferentes a las demarcadas como zonas de especial atención.

En términos generales y teniendo en cuenta los niveles promedio en cada una de las ZEA para el periodo nocturno, a diferencia del periodo diurno, los niveles más bajos se presentaron en las ZEA



1, 4, 9 y 5, y los mayores en las ZEA 3, 8, 2 y 6, afectadas en su mayoría debido al ruido proveniente de establecimientos de comercio (formales e informales) con sonido amplificado, ruido entre vecinos y tráfico vehicular constante en cercanía a los puntos de medición, lo cual es representativo de las dinámicas socioeconómicas en los sectores analizados, en el que, aunque se presenta un uso de suelo bajo los límites máximos permisibles para los sectores residencial y comercial, la realidad muestra un gran aporte de ruido de establecimientos comerciales lo que genera problemas con el uso de suelo que se constituye como un uso de suelo mixto. Las ZEA 3 y 8 registraron los valores máximos en promedio en ambos periodos del día durante la jornada ordinaria.



Tabla 51. Resultados de medición ruido ambiental en la jornada ordinaria.

No. ZEA/ ZTR	Punto	Descripción	Jornada ordinaria									
			LAeq dBA Diurno	Ajustes Tonos/ impulsos	LRAeq dBA Diurno	Res_627 Diurno dBA	Excedencias (dBA)	Leq Nocturno dBA	Ajustes Tonos/ impulsos	LRAeq dBA Nocturno	Res_627 Nocturno dBA	Excedencias (dBA)
1	1	Cl. 4 Oe. #1A-45	60,4	6	66,4	65	1,40	47,7	6	53,7	50	3,70
2	2	Cra. 4 #5-51	71,3	6	77,3	70	7,30	79,7	6	85,7	55	30,70
2	3	Cra. 5 #5-60	69,6	6	75,6	70	5,60	69,1	3	72,1	55	17,10
2	4	Cra. 2 #8 Esquina	71,7	6	77,7	65	12,70	69,2	6	75,2	50	25,20
2	5	Cra. 3A #5-105	68,6	3	71,6	65	6,60	71,7	6	77,7	50	27,70
2	6	Cra. 4 #6-74	74,2	3	77,2	70	7,20	66,2	3	69,2	55	14,20
3	7	Cra. 4 #10-2	72,9	6	78,9	70	8,90	73,1	6	79,1	55	24,10
3	8	Cl. 11 #4-04	73,5	6	79,5	70	9,50	73,2	6	79,2	55	24,20
3	9	Cra. 4 #12-60	70,5	6	76,5	70	6,50	71,6	6	77,6	55	22,60
3	10	Cra.3 con Calle 3 esquina	67,2	6	73,2	65	8,20	65,9	6	71,9	50	21,90
3	11	Cra. 2 #13-02	79,2	6	85,2	65	20,20	78,2	6	84,2	50	34,20
5	12	Cra.3b Nte # 10D Nte (ali papas)	69,5	6	75,2	65	10,20	61,7	6	67,7	50	17,70
5	13	Cra. 6 Nte. #11 - 21	70,1	6	76,1	65	11,10	68,1	6	74,1	50	24,10
6	14	Cl. 6a Nte. #13N 168	68	6	74	65	9,00	69,6	6	75,6	50	25,60
6	15	Cra. 6 Nte. #15-43	64	6	70	65	5,00	64,4	3	67,4	50	17,40
PdV1	16	Cl. 15 C Nte. #15N-54	70,1	6	70,1	65	5,10	67,2	6	73,2	50	23,20
6	17	Calle 14 Con Carrera 18 Esquina	71,2	6	77,2	65	12,20	73,7	6	79,7	50	29,70
7	18	Cra. 13A # 22-67	67,4	6	73,4	65	8,40	65,7	3	68,7	50	18,70
7	19	Cra. 11E #14b-51	63,4	6	69,4	65	4,40	65,5	6	71,5	50	21,50
7	20	Cra. 14a #20-03	62,3	6	66,3	65	1,30	65,7	3	68,7	50	18,70
8	21	Cl. 15 #15-76	74,6	6	80,6	65	15,60	71,1	6	77,1	50	27,10
8	22	Cali - Yumbo #15-20	72	6	78	65	13,00	73,1	3	76,1	50	26,10
10	23	Dg. 18c #9-01	65,9	6	71,9	65	6,90	69,2	6	75,2	50	25,20





No. ZEA/ZTR	Punto	Descripción	Jornada ordinaria									
			LAeq dBA Diurno	Ajustes Tonos/impulsos	LRAeq dBA Diurno	Res_627 Diurno dBA	Excedencias (dBA)	Leq Nocturno dBA	Ajustes Tonos/impulsos	LRAeq dBA Nocturno	Res_627 Nocturno dBA	Excedencias (dBA)
10	24	Tv. 10 #18A	67,5	6	73,5	65	8,50	69,2	6	75,2	50	25,20
9	25	Cl. 7 #17 - 69	72,6	6	78,6	65	13,60	63,4	6	69,4	50	19,40
10	26	Tv. 7i #18a170	61,8	6	67,8	65	2,80	60,6	6	66,6	50	16,60
PdV2	27	Cra. 13 #4-03	66,5	6	72,5	65	7,50	71,1	6	77,1	50	27,10
4	28	Cra. 8 Nte. #6-44	69,1	6	75,1	65	10,10	60,6	6	66,6	50	16,60
PdV3	29	Cl. 11 #9-61	69	6	75	65	10,00	70,8	6	76,8	50	26,80
4	30	Cra.8 Con Calle 8 esquina	74,9	3	77,9	65	12,90	72,2	6	78,2	50	28,20
PdV4	31	Cl. 4 Oe. #16-119	61,4	6	67,4	65	2,40	59,8	6	65,9	50	15,90
PdV5	32	Calle 9 Con Carrera 11 esquina	71,9	3	74,9	65	9,90	68,6	6	74,6	50	24,60

Puntos 1, 4, 5, 10 – 32: Residencial.

Puntos 2, 3, 6 – 9: Comercial o Mixto.

Tabla 52. Niveles sonoros promedio en cada ZEA, jornada ordinaria.

No. ZEA/ZTR	Jornada ordinaria									
	LAeq dBA Diurno	LRAeq dBA Diurno	Excedencias (dBA)	Leq Nocturno dBA	LRAeq dBA Diurno	Excedencias (dBA)				
1	60,40	66,40	1,40	47,70	53,70	3,70				
2	71,08	75,88	7,88	71,18	75,98	22,98				
3	72,66	78,66	10,66	72,40	78,40	25,40				
4	72,00	76,50	11,50	66,40	72,40	22,40				
5	69,80	75,65	10,65	64,90	70,90	20,90				
6	67,73	73,73	8,73	69,23	74,23	24,23				
7	64,37	69,70	4,70	65,63	69,63	19,63				
8	73,30	79,30	14,30	72,10	76,60	26,60				
9	72,60	78,60	13,60	63,40	69,40	19,40				



No. ZEA/ZTR	Jornada ordinaria					
	LAeq dBA Diurno	LRAeq dBA Diurno	Excedencias (dBA)	Leq Nocturno dBA	LRAeq dBA Diurno	Excedencias (dBA)
10	65,07	71,07	6,07	66,33	72,33	22,33
Ptos ad	67,78	71,98	6,98	67,5	73,52	23,52



De acuerdo con los resultados de la Tabla 53 en donde se plasman los resultados de los monitoreos realizados durante la jornada dominical, se tienen los monitoreos en los quince (15) puntos más críticos de la jornada ordinaria, en los cuales se pudo determinar que en ninguno de ellos se cumple con los límites máximos permisibles de ruido ambiental establecidos en la Resolución 627 de 2006, encontrándose para el periodo diurno una excedencia promedio bajo los valores ajustados de 9,8 dBA, en el que los puntos con mayores problemáticas por ruido fueron el 17, 5, 8 y 22, sobresaliendo el punto 17 con el mayor nivel registrado en el día, con un valor corregido de 81,5 dBA. Por otra parte, los menores niveles de ruido se registraron en los puntos 27, 32, 13 y 28, con un valor mínimo en el punto 27 y 32 de 70 dBA. Se pudo notar con base en los niveles sonoros registrados en bruto de las mediciones, que los puntos 2, 27 y 32 registraron valores inferiores a los límites máximos de ruido, en el que debido a los ajustes por componentes tonales o impulsos se incrementaron los niveles en 6 dBA en cada uno, haciendo que se sobrepasen los límites establecidos en la Resolución 627 de 2006.

De la misma manera, se tiene entre los valores registrados en bruto de las mediciones, un valor promedio para el periodo diurno de 69,94 dBA, encontrándose los niveles sonoros más altos en los puntos 17, 21, 11 y 5 con un valor máximo de 75,5 dBA en el punto 17; mientras que los puntos 27, 32, 13 y 28 registraron los niveles más bajos, con un valor mínimo de 64 dBA en los puntos 27 y 32. Entre los niveles registrados durante el periodo diurno se encuentran ajustes por componentes tonales o impulsos en el 100% de los puntos de medición, en donde se aprecia un ajuste fuerte de +6 dB(A) en el 86,6% de ellos y de +3dBA en el 13,3%, referente a los puntos restantes, lo que se relaciona con fuentes sonoras impulsivas o que generan ruido tonal al momento de cada medición. De la misma manera, en la noche se tuvo ajustes en el 93,3% de los puntos de medición, haciendo referencia a un ajuste de +6dBA en el 73,3% de puntos, de +3dBA en el 20% de puntos y tan solo el punto 17 no registro ningún ajuste en su resultado.

Con respecto a las excedencias entre los puntos monitoreados, se tuvo con base en los niveles ajustados, una excedencia promedio de 9,8 dBA para el día y de 22,2 dBA en la noche, en donde



haciendo la clasificación por sectores, se tiene un valor promedio de excedencias para el sector b de tranquilidad y ruido moderado, bajo el subsector residencial de 10,3 dBA para el periodo diurno y de 22,5 dBA para la noche; así mismo se encuentra para el sector C ruido intermedio restringido, bajo el subsector comercial un valor promedio de excedencias de 6,9 dBA en el día y de 20,4 dBA en la noche, valores muy semejantes entre los sectores evaluados.

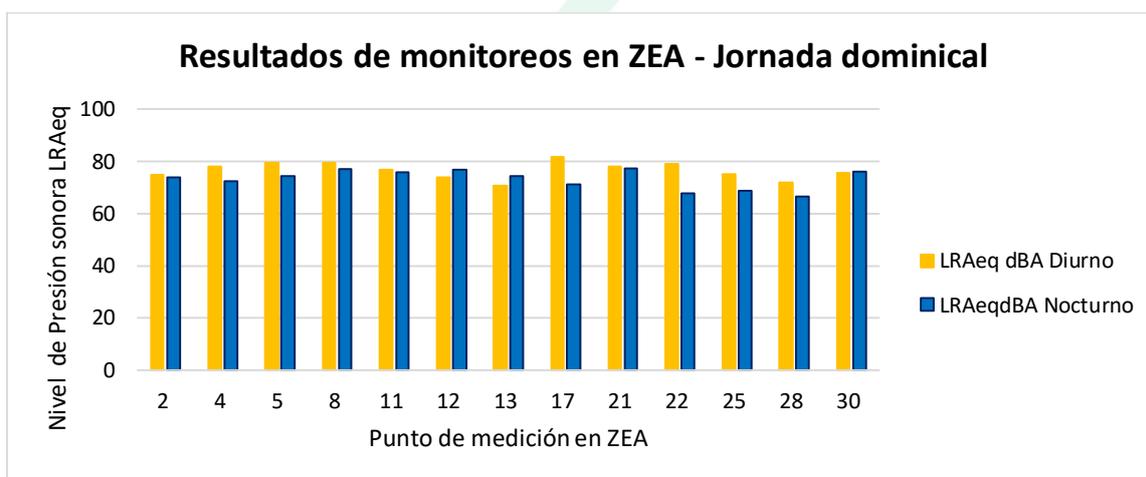


Figura 64. Resultados de los monitoreos en ZEA, jornada dominical.

Con base en los datos de campo entre ZEA y puntos adicionales, se pudo observar que los puntos por fuera de las zonas de especial atención tuvieron en promedio un nivel más bajo durante la jornada dominical diurna comparado con los registrados en las ZEA, con un valor de 64 dBA, seguido de la ZEA 5 con un valor promedio de 66,1 dBA, lo cual afirma que las zonas de especial atención seleccionadas dentro del estudio corresponden con las zonas acústicamente saturadas o áreas con las mayores problemáticas por ruido en el municipio de Yumbo. Caso contrario se presentó en la ZEA 6 con los registros en bruto más elevados de ruido en promedio durante el día, con un valor de 75,5 dBA, seguido de la ZEA 8, con un valor de 74 dBA.

Ya para el periodo nocturno, los niveles superados corregidos tienen una media de 72,8 dBA, con respecto a los máximos permisibles de 50 y 55 dB(A), en el cual los puntos 21, 8, 12 y 30 tuvieron los niveles más altos registrados, con un valor máximo de 77,3 dBA en el punto 21, mientras que entre los puntos 28, 22, 25 y 32 registraron los niveles corregidos mínimos del estudio, con un valor



mínimo de 66,6 dBA en el punto 28. De los valores en bruto sin ajustes por componentes tonales o impulsivos, se tiene que los puntos 12, 11 y 21 registraron los niveles más altos de ruido, con un valor máximo de 73,7 dBA en el punto 12. Caso contrario se presentó en los puntos 28, 22 y 32 con los registros más bajos de ruido en la jornada dominical nocturna, con un valor mínimo de 60,6 dBA. Con base en los datos de campo entre ZEA y puntos adicionales, se pudo observar en la jornada dominical nocturna que los puntos por fuera de las zonas de especial atención tuvieron en promedio un nivel más bajo comparado con los registrados en las ZEA, con un valor de 65 dBA, seguido de la ZEA 4 con un valor promedio de 65,4 dBA, lo cual afirma que las zonas de especial atención seleccionadas dentro del estudio corresponden con las zonas acústicamente saturadas o áreas con las mayores problemáticas por ruido en el municipio de Yumbo. Caso contrario se presentó en la ZEA 3 con los registros en bruto más elevados de ruido en promedio durante la noche, con un valor de 72 dBA, seguido de la ZEA 6, con un valor de 71 dBA.

De acuerdo con los resultados, se valida la misma tendencia vista en la jornada ordinaria, en la que en las diferentes zonas de especial atención se tienen problemas por ruido generalizado, puesto que en ninguno de los puntos de monitoreo se presentan niveles sonoros inferiores a los propuestos como límites máximos permisibles, haciendo referencia a los subsectores residenciales y comerciales con unos límites máximos de ruido ambiental de 65 y 70 dB(A) para el día y de 55 y 50 dB(A) para la noche. De manera general, se pudo apreciar una gran problemática en las zonas evaluadas incluyendo los puntos de control, en donde los niveles hallados son bastante altos, con respecto a los esperado.



Tabla 53. Resultados de los monitoreos de ruido ambiental en la jornada dominical.

No. ZEA/ ZTR	Punto	Descripción	Jornada Dominical									
			LAeq dBA Diurno	Ajustes Tonos/ impulsos	LRAeq dBA Diurno	Res_627 Diurno dBA	Excedencias (dBA)	Leq Nocturno dBA	Ajustes Tonos/ impulsos	LRAeq dBA Nocturno	Res_627 Nocturno dBA	Excedencias (dBA)
2	2	Cra. 4 #5-51	68,6	6	74,6	70	4,6	67,8	6	73,8	55	18,8
2	4	Cra. 2 #8 Esquina	72,1	6	78,1	65	13,1	66,2	6	72,2	50	22,2
2	5	Cra. 3A #5-105	73,5	6	79,5	65	14,5	68,2	6	74,2	50	24,2
3	8	Cl. 11 #4-04	73,3	6	79,3	70	9,3	71	6	77	55	22
3	11	Cra. 2 #13-02	73,8	3	76,8	65	11,8	72,9	3	75,9	50	25,9
5	12	Cra.3b Nte # 10D Nte (ali papas)	67,7	6	73,7	65	8,7	73,7	3	76,7	50	26,7
5	13	Cra. 6 Nte. #11 - 21	64,5	6	70,5	65	5,5	68,1	6	74,1	50	24,1
6	17	Calle 14 Con Carrera 18 Esquina	75,5	6	81,5	65	16,5	71	0	71	50	21
8	21	Cl. 15 #15-76	75	3	78	65	13	71,3	6	77,3	50	27,3
8	22	Cali - Yumbo #15-20	73	6	79	65	14	61,7	6	67,7	50	17,7
9	25	Cl. 7 #17 - 69	68,9	6	74,9	65	9,9	65,7	3	68,7	50	18,7
PdV2	27	Cra. 13 #4-03	64	6	70	65	5	65,9	6	71,9	50	21,9
4	28	Cra. 8 Nte. #6-44	65,7	6	71,7	65	6,7	60,6	6	66,6	50	16,6
4	30	Cra. 8 Con Calle 8 esquina	69,6	6	75,6	65	10,6	70,1	6	76,1	50	26,1
PdV5	32	Calle 9 Con Carrera 11 esquina	64	6	70	65	5	64	6	70	50	20

Puntos 4, 5, 11–32: Residencial.

Puntos 2, 8: Comercial o Mixto.



Tabla 54. Niveles sonoros promedio en cada ZEA, jornada dominical.

No. ZEA/ZTR	Jornada dominical					
	LAeq dBA Diurno	LRAeq dBA Diurno	Excedencias (dBA)	Leq Nocturno dBA	LRAeq dBA Diurno	Excedencias (dBA)
2	71,4	77,4	10,7	67,4	73,4	21,7
3	73,6	78,1	10,6	72,0	76,5	24,0
5	66,1	72,1	7,1	70,9	75,4	25,4
6	75,5	81,5	16,5	71,0	71,0	21,0
8	74,0	78,5	13,5	66,5	72,5	22,5
9	68,9	74,9	9,9	65,7	68,7	18,7
4	67,7	73,7	8,7	65,4	71,4	21,4
Ptos ad	49,31	46,37	40,46	52,28	45,95	20,95

9.2 Monitoreos de ruido ambiental en plantas industriales – fuentes fijas.

Para la determinación de los niveles de ruido generados por el sector industrial dentro del casco urbano y zonas de incidencia cercanas al municipio de Yumbo, Se realizó la revisión del informe trabajado entre la CVC y la UNAL sobre el *“Inventario de emisiones a la atmósfera por fuentes fijas para el municipio de Yumbo (2021)”*, el cual contiene un anexo con las fuentes fijas industriales donde se describe un total de 96 industrias clasificadas según el tipo de fuente de emisión. En la información anexa se encuentran los archivos KML y Shape de la ubicación de cada planta industrial junto con la ubicación de sonómetro para la determinación de los niveles de potencia acústica en cada una de ellas.



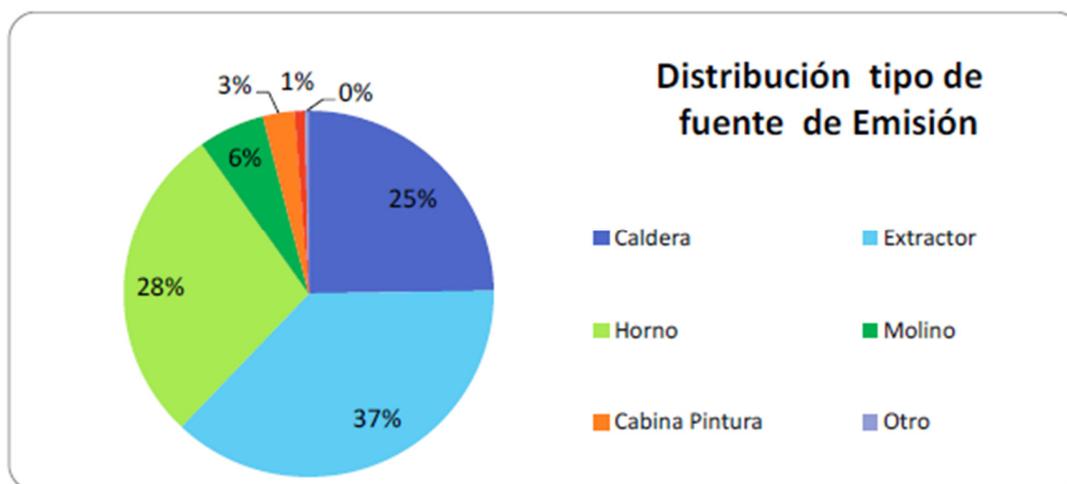


Figura 65. Distribución de los equipos empleados en las industrias evaluadas en Yumbo. Fuente: Inventario de emisiones a la atmósfera por fuentes fijas para el municipio de Yumbo, 2021.

Además, dichas industrias también se clasifican según el tipo de industria de la siguiente manera:

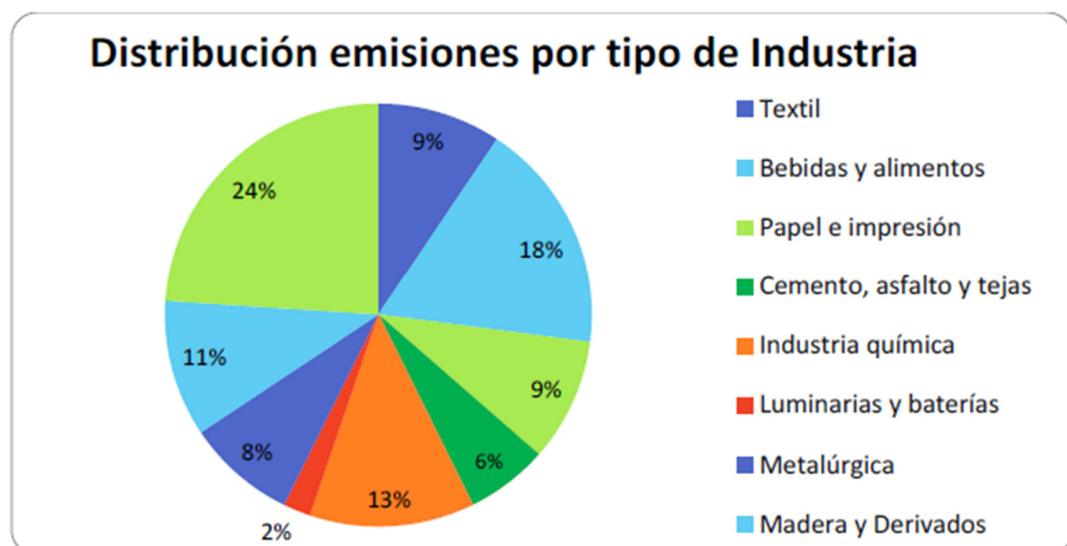


Figura 66. Distribución de sectores industriales en Yumbo. Fuente: Inventario de emisiones a la atmósfera por fuentes fijas para el municipio de Yumbo, 2021.

Adicionalmente se dispone dentro del estudio una base de datos que permite la georreferenciación de las industrias en el municipio de Yumbo del modo siguiente:



No. Industria	No. Emisor	ID Punto de emisión según Lic. Amb. No. expediente	NT	Razón Social	Nombre comercial de la empresa	Nombre de la sede	Teléfono	Correo	Año Reporte	Mes Reporte	Fuente de información	Método de detección de emisiones	Requisito de emisión atmosférica	Sector económico	Sector GEI	Actividad económica	Código CIIU	Tipo de producto	Descripción específica actividad económica por la empresa	Altura Em.
1	1	0713-809-2019	805.017.201-2	Agrial Industrial S.A.S.	Agrial Industrial S.A.S.	Agrial Industrial S.A.S.	899999	agrial@agrial.com	2009	junio	CVC - Expediente 22. Informes Isocóncicos	Dirección M. Isocóncico	Cumplir Norma	Industrial	Industrial	Impresión flexo gráfica, impresión de tarjetas invitación en varias instalaciones.		Papel e Impresión	Impresión Flexográfica	
2	2		805072792	Agrial Industrial S.A.S.	Agrial Industrial S.A.S.	Agrial Industrial S.A.S.	899999	agrial@agrial.com	2009	marzo	CVC - Expediente 22. Informes Isocóncicos	Dirección M. Isocóncico	Cumplir Norma	Industrial	Industrial	Impresión y comercialización de productos flexibles y prensa servicios de conversión de rollos a monitores.		Papel e Impresión	Impresión Flexográfica	
3	3	0713-036-009-135-2005	890.317.402-9	Agropasta y Mielcel Cachibí S.A.	Agropasta y Mielcel Cachibí S.A.	Agropasta y Mielcel Cachibí S.A.	316482557	cachib@cachib.co	2021	mayo	CVC - Expediente 22. Informes Isocóncicos	Dirección M. Isocóncico	Permiso	Miero	Energía-Meas	Producción de mezclas Alifáticas		Combustibles y gases	Producción de mezclas alifáticas para de beneficio de minería o.	
4	4		890.330.035-2	Alimentos Enco S.A.S.	Enkio	Enkio	310.897976	las.ube@enki.com.co	2021	junio	CVC - Expediente 21. Informes Isocóncicos	Dirección M. Isocóncico	Cumplir Norma	Servicios	Industrial	Fabricación de productos de derivados cárnicos.		Bebidas y alimentos	Bebidas y alimentos	
5	5		890.330.035-2	Alimentos Enco S.A.S.	Enkio	Enkio	310.897976	las.ube@enki.com.co	2018	agosto	RUA2020	Dirección M. Isocóncico	Cumplir Norma	Servicios	Industrial	Fabricación de productos de derivados cárnicos.		Bebidas y alimentos	Bebidas y alimentos	
6	6		800.004.030-1	Alimentos Fica S.A.S.	Alimentos Fica S.A.S.	Alimentos Fica S.A.S.	3303111	deservicio@alimentosfica.com	2021	noviembre	CVC - Expediente 21. Informes Isocóncicos	Dirección M. Isocóncico	Cumplir Norma	Industrial	Industrial	Secado de alfecho para consumo animal.		Bebidas y alimentos	Bebidas y alimentos	
7	7		800.004.030-1	Alimentos Fica S.A.S.	Alimentos Fica S.A.S.	Alimentos Fica S.A.S.	3303111	deservicio@alimentosfica.com	2021	noviembre	Empadronamiento	Factor de emisión	Cumplir Norma	Industrial	Industrial	Secado de alfecho para consumo animal.		Bebidas y alimentos	Bebidas y alimentos	
8	8		800.004.030-1	Alimentos Fica S.A.S.	Alimentos Fica S.A.S.	Alimentos Fica S.A.S.	3303111	deservicio@alimentosfica.com	2021	noviembre	Empadronamiento	Factor de emisión	Cumplir Norma	Industrial	Industrial	Secado de alfecho para consumo animal.		Bebidas y alimentos	Bebidas y alimentos	
9	9	0713-036-009-053-2017	890.300.231-9	Alimena Nacionales "Alimena" S.A.	Alimena S.A.	Alimena S.A.	6510400	Morales@alimena.com	2020	noviembre	CVC - Expediente 21. Informes Isocóncicos	Dirección M. Isocóncico	Permiso	Industrial	Industrial	Fabricación de productos de almidón en polvo, laminado, acabados en empuje y otros para uso animal.		Mielagrio	Mielagrio	
10	10	0713-036-009-053-2017	890.300.231-9	Alimena Nacionales "Alimena" S.A.	Alimena S.A.	Alimena S.A.	6510400	Morales@alimena.com	2020	mayo	CVC - Expediente 22. Informes Isocóncicos	Dirección M. Isocóncico	Permiso	Industrial	Industrial	Fabricación de productos de almidón en polvo, laminado, acabados en empuje y otros para uso animal.		Mielagrio	Mielagrio	
11	11	0713-036-009-053-2017	890.300.231-9	Alimena Nacionales "Alimena" S.A.	Alimena S.A.	Alimena S.A.	6510400	Morales@alimena.com	2021	noviembre	CVC - Expediente 21. Informes Isocóncicos	Dirección M. Isocóncico	Permiso	Industrial	Industrial	Fabricación de productos de almidón en polvo, laminado, acabados en empuje y otros para uso animal.		Mielagrio	Mielagrio	
12	12	0713-036-009-053-2017	890.300.231-9	Alimena Nacionales "Alimena" S.A.	Alimena S.A.	Alimena S.A.	6510400	Morales@alimena.com	2021	noviembre	CVC - Expediente 21. Informes Isocóncicos	Dirección M. Isocóncico	Permiso	Industrial	Industrial	Fabricación de productos de almidón en polvo, laminado, acabados en empuje y otros para uso animal.		Mielagrio	Mielagrio	
13	13	0713-036-009-053-2017	890.300.231-9	Alimena Nacionales "Alimena" S.A.	Alimena S.A.	Alimena S.A.	6510400	Morales@alimena.com	2020	noviembre	CVC - Expediente 21. Informes Isocóncicos	Dirección M. Isocóncico	Permiso	Industrial	Industrial	Fabricación de productos de almidón en polvo, laminado, acabados en empuje y otros para uso animal.		Mielagrio	Mielagrio	
14	14	0713-036-009-053-2017	890.300.231-9	Alimena Nacionales "Alimena" S.A.	Alimena S.A.	Alimena S.A.	6510400	Morales@alimena.com	2020	diciembre	CVC - Expediente 22. Informes Isocóncicos	Dirección M. Isocóncico	Permiso	Industrial	Industrial	Fabricación de productos de almidón en polvo, laminado, acabados en empuje y otros para uso animal.		Mielagrio	Mielagrio	
15	15	0713-036-009-053-2017	890.300.231-9	Alimena Nacionales "Alimena" S.A.	Alimena S.A.	Alimena S.A.	6510400	Morales@alimena.com	2020	diciembre	CVC - Expediente 22. Informes Isocóncicos	Dirección M. Isocóncico	Permiso	Industrial	Industrial	Fabricación de productos de almidón en polvo, laminado, acabados en empuje y otros para uso animal.		Mielagrio	Mielagrio	
16	16	0713-036-009-053-2018	890.300.231-10	Alimena Nacionales "Alimena" S.A.	Alimena S.A.	Alimena S.A.	6510401	Morales@alimena.com	2018	noviembre	CVC - Expediente 22. Informes Isocóncicos	Dirección M. Isocóncico	Permiso	Industrial	Industrial	Fabricación de productos de almidón en polvo, laminado, acabados en empuje y otros para uso animal.		Mielagrio	Mielagrio	
17	17	0713-036-009-053-2018	890.300.231-10	Alimena Nacionales "Alimena" S.A.	Alimena S.A.	Alimena S.A.	6510401	Morales@alimena.com	2018	noviembre	CVC - Expediente 22. Informes Isocóncicos	Dirección M. Isocóncico	Permiso	Industrial	Industrial	Fabricación de productos de almidón en polvo, laminado, acabados en empuje y otros para uso animal.		Mielagrio	Mielagrio	

Figura 67. Base de datos inventario de fuentes fijas municipio de Yumbo. Fuente: Inventario de emisiones a la atmósfera por fuentes fijas para el municipio de Yumbo, 2021.

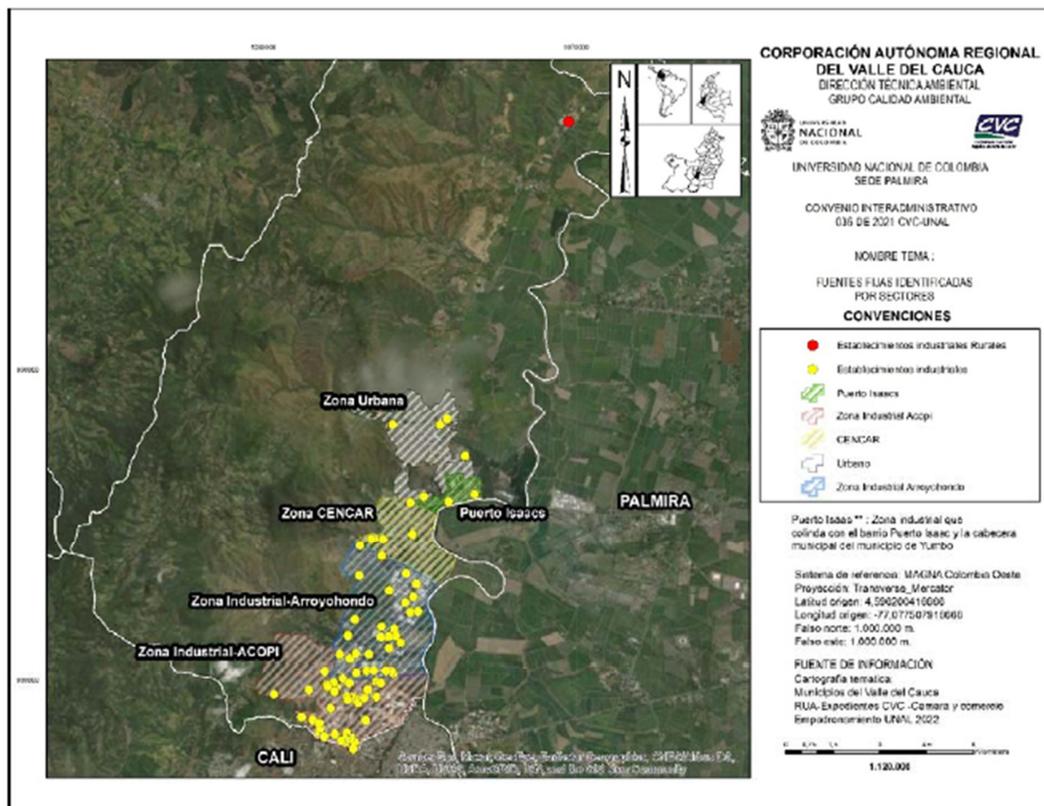


Figura 68. Geolocalización de las industrias del municipio de Yumbo. Fuente: Inventario de emisiones a la atmósfera por fuentes fijas para el municipio de Yumbo, 2021.



9.2.1 Análisis de industrias en zona urbana o en perímetro a la zona urbana.

Partiendo inicialmente de una base de datos dónde se hace referencia de 96 industrias distribuidas a lo largo del municipio de Yumbo, se realizó un filtro de selección para las industrias que generan un impacto directo por ruido en la zona urbana del municipio de Yumbo. A continuación, se describen las once (11) industrias preseleccionadas para realizar las respectivas mediciones de potencia acústica bajo los lineamientos del estándar ISO 8297.

Tabla 55. Industrias preseleccionadas en el municipio de Yumbo para realizar mediciones con fines de estimación de potencia acústica.

No. Industria	Nombre comercial de la empresa	Actividad económica	Dirección de la empresa	Equipo fuente
1	Carnes y Derivados de Occidente	Sacrificio, carnes y fabricación de derivados cárnicos.	Calle 16 No 1N-21	Caldera
2	Estibas y Guacales S.A.S.	Fabricación de estibas.	Carrera 18A # 11-69	Horno
3	Eternit Colombiana S.A.	Producción de materiales para la construcción.	Km 15 Puerto Isaacs	Caldera Quemador Molino Colector Silo Tolva Cabina-Pintura
4	Good Year	Fabricación de llantas y neumáticos de caucho.	Calle 10 diagonal 15-39.	Extractor Colector Caldera
5	Pinturas Algreco	Fabricación de pinturas y barnices	Calle 16 No. 1A-88	Caldera
6	Maderas Industriales	Fabricación de estibas y guacales.	Cra 12A No 15-269 Barrio la estancia	Secador
7	Smurfit Kappa Cartón de Colombia S.A.	Producción de pulpa, papel y empaques.	Calle 15 # 108-109	Caldera Extractor
8	MN Packaging Colombia S.A.S	productor de cajas plegables y líder de mercado de Consumer Packaging en Colombia.	Calle 10 No 20-650	Caldera Cabina-Pintura
9	B. Altman & Cía. sas	Materias primas para las industrias alimenticias.	Carrera 21 No 9-81	Caldera Secador
10	Tecnoestibas y Cía. S.A.S.	Opera en Fabricación de Paletas y Contenedores de Madera	Carrera 21 No 9-46	Caldera Horno



No. Industria	Nombre comercial de la empresa	Actividad económica	Dirección de la empresa	Equipo fuente
11	Industintas	Fabricación de pinturas, barnices, recubrimiento y tintas para impresión.	Calle 9 N° 21-11	Caldera Quemador

Las industrias descritas en la tabla anterior han sido seleccionadas teniendo en cuenta su ubicación dentro de la zona urbana y cerca de los límites de la misma, además al momento de la selección, se tuvo presente el tipo de equipo fuente emisor y el tipo de actividad económica (Transformación de materia prima, procesado de alimentos, materiales para la construcción); esto permite prever a priori la contribución por ruido ambiental y el impacto que puedan generar en materia de ruido dichas industrias en el casco urbano del municipio de Yumbo.



Figura 69. Georreferenciación de industrias preseleccionadas para realizar mediciones de emisión de ruido ambiental.



Se observa la geolocalización de las industrias previamente seleccionadas, lo cual permite tener una visualización panorámica de la distribución de las industrias, dentro de la zona urbana y en los límites perimetrales del casco urbano del municipio de Yumbo. En la Figura 70 se describen las dimensiones para cada una de las industrias seleccionadas, en el que dichos datos son utilizados para llevar a cabo la metodología de evaluación de potencia acústica bajo la ISO 8297.

9.2.2 Metodología de evaluación de potencia acústica en industrias: ISO 8297.

En la evaluación de ruido ambiental para plantas industriales se busca la determinación del nivel de potencia acústica puesto que se trata de la medida de la energía sonora por unidad de tiempo, emitida por la industria en todas las direcciones del espacio de la cual se fundamenta la ISO 8297 de que trata la *“acústica y determinación de los niveles de potencia sonora de plantas industriales multifuente para la evaluación de niveles de presión sonora en el medio ambiente – método de ingeniería”*, por lo que a continuación se describe la metodología planteada:

a) Instrumentación.

Para la realización de las distintas mediciones en cada industria seleccionada, se requirió de la siguiente instrumentación para realizarlo adecuadamente, siguiendo los estándares internacionales. La información de los equipos de monitoreo utilizados junto con sus certificados de calibración vigentes se adjunta dentro de los anexos.

- Sonómetro integrador tipo 1 con filtros por bandas de octava y tercios de octava.
- Pistófono calibrador tipo 1.
- Protector contra el viento para el micrófono.
- Trípode que alcance una altura mínima de 5 m.

Tabla 56. Información de los equipos utilizados para las mediciones de plantas industriales.

Tipo equipo	BSWA-TECH					
Modelo equipo	308S (Sonómetro)			CA114 (Calibrador)		
Serial equipo	600117	600118	600119	590107	590114	590146



b) Procedimiento de medición para plantas industriales - ISO 8297.

Con base en la medición del nivel de presión sonora en un camino cerrado (contorno de medición) que rodea la planta y determinando una superficie de medición apropiada, se determinan los niveles de potencia acústica en las bandas de octava de interés. El método está destinado a ser aplicado a grandes plantas industriales que tienen múltiples fuentes de ruido bajo todas las condiciones de operación especificadas y a otras fuentes grandes siempre que pueda asumirse que radian sustancialmente uniformemente en todas las direcciones horizontales. El método está limitado a plantas industriales grandes con múltiples fuentes de ruido que tienen sus dimensiones principales en el plano horizontal.

Con relación al tipo y tamaño de la fuente de ruido de estudio, el método desarrollado es aplicable a áreas industriales donde la mayoría de los equipos operan en exteriores, no encerrados por un edificio. El método también es aplicable cuando hay fuentes móviles que realizan operaciones cíclicas o continuas. Es aplicable a plantas industriales en las cuales la dimensión horizontal más larga se encuentra entre 16 m y aproximadamente 320 m. En cuanto al principio del procedimiento de medición, se aplica lo siguiente:

- Establecimiento de un camino cerrado (contorno de medición) rodeando el área de la planta.
- Medir el nivel de presión sonora en posiciones de micrófono equidistantes a lo largo del contorno para calcular el nivel de presión sonora promedio.
- Hacer correcciones por error de proximidad, direccionalidad del micrófono y la absorción del aire.
- Calcular un área apropiada para la superficie de medición, teniendo en cuenta el área encerrada por el contorno, la longitud del contorno y la altura del micrófono.

La siguiente figura muestra el arreglo general de cada medición, y las áreas y dimensiones requeridas.



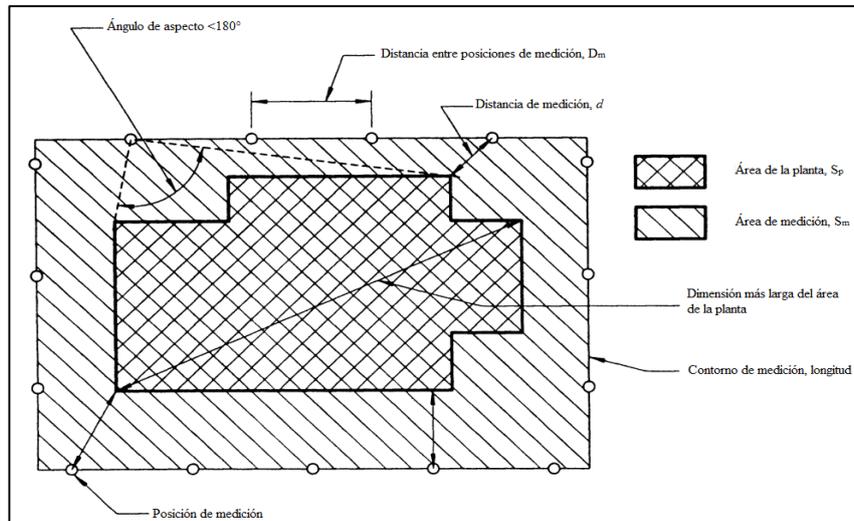


Figura 70. Arreglo general de las posiciones de medición en el contorno de medición alrededor de la planta.

Ya con relación al ambiente acústico propicio para el desarrollo de las mediciones de potencia acústica, se debe garantizar lo siguiente en la medida de lo posible:

- No deberá haber superficies reflectantes fuera del contorno de medición que puedan afectar las medidas del nivel de presión sonora.
- Los niveles de ruido de fondo deberán ser al menos 6 dB, y preferiblemente más de 10 dB por debajo del nivel de presión sonora a ser medido en cada banda de frecuencia.
- La velocidad y dirección del viento no deberá cambiar significativamente durante un conjunto de mediciones alrededor del contorno de medición.

Ahora, considerando las condiciones de operación de las plantas industriales, se tiene que, si la planta opera en varios modos, un conjunto de mediciones separadas deberá hacerse para cada modo, y un conjunto de niveles de potencia acústica deberán ser calculados. Mientras sea factible, el modo de operación deberá ser lo suficientemente largo y estacionario para que un conjunto completo de mediciones alrededor del contorno de mediciones pueda realizarse. Si no es factible, el modo deberá ser lo suficientemente repetitivo para que las mediciones sean realizadas en posiciones de medición diferentes durante sus ocurrencias sucesivas.



Para la elección del contorno de medición en cada industria, las posiciones de micrófono deberán encontrarse sobre un camino cerrado alrededor del área de la planta y los siguientes requerimientos aplican:

- La distancia de medición promedio, \bar{d} , deberá ser mayor a $0.05\sqrt{S_p}$ o 5 m, cualquiera que sea mayor, pero no deberá exceder $0.5\sqrt{S_p}$ o 35 m, el que sea menor. La distancia de medición promedio, \bar{d} , debe de ser tan larga como los efectos del ruido de fondo permitan; el cociente $\bar{d}/\sqrt{S_p}$ deberá ser determinado con una precisión mejor que $\pm 30\%$.

Donde:

S_p es el área de la planta en metros cuadrados (m^2).

- Desde cualquier punto sobre el contorno de medición, el área de la planta deberá ser vista desde un ángulo de aspecto, θ , no mayor que 180° .
- La distancia entre posiciones de medición adyacentes, D_m , en el contorno de medición no deberá ser mayor a $2\bar{d}$.

Usando un plano con la vista superior de la planta, se dibuja un contorno de medición preliminar alrededor del área de la planta, garantizando los puntos mencionados anteriormente; posteriormente, se marcan las posiciones de medición en este contorno con base en el criterio de separación de puntos adyacentes para después medir en el plano la distancia d en metros, desde cada posición de medición al punto más cercano del perímetro de la planta y determinar el valor medio \bar{d} de acuerdo con:

$$\bar{d} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N d_i$$

Donde:

N es número total de posiciones de micrófono a lo largo del contorno de medición.

En caso que el contorno no cumpla las especificaciones dadas, se deberá seleccionar otro contorno.



Ya en cuanto a la determinación de las dimensiones de cada planta industrial, se tiene que, cuando se ha dibujado un contorno de medición adecuado en el plano de planta, se procede a determinar las siguientes dimensiones con una precisión mejor que $\pm 5\%$:

- La longitud del contorno de medición l .
- El área de medición S_m .
- La altura característica de la planta H .

Donde H se determina a partir de la altura promedio de las fuentes de ruido en la planta, mediante la siguiente ecuación:

$$H = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n h_k$$

donde n es el número de fuentes de ruido en la planta.

El nivel de potencia acústica de cada industria por bandas de octava L_w , se realiza a través de la siguiente ecuación:

$$L_w = \overline{L_p} + \Delta L_S + \Delta L_F + \Delta L_M + \Delta L_\alpha$$

9.2.3 Estimación de potencia acústica en industrias.

A continuación, se presentan los resultados de la estimación de potencia acústica de las industrias seleccionadas dentro del estudio para el municipio de Yumbo, teniendo en cuenta los lineamientos del estándar ISO 8297. Los cálculos realizados para la determinación de dimensiones, cantidad de puntos de medición, distancias y cálculos de potencia en cada una de las industrias se encuentra en la sección de anexos del proyecto.

Tabla 57. Dimensiones de las industrias previamente seleccionadas.

No Industria	$S_p(m^2)$	$S_m(m^2)$	$l(m)$	$H(m)$	$h(m)$	Dentro del perímetro urbano	Relevante para medición de potencia
1	3143,6	5018,6	50,7	6	7,8	no	Baja
2	3101,0	15024,0	314,2	6	9,1	si	Alta
3	54333,7	212227,7	784,3	8	19,5	si	Alta
4	389,8	593,1	29,9	4	5,0	si	Alta
5	12831,0	49000,0	296,3	7	12,5	no	Alta
6	39273,7	287343,6	1247	7	20,4	no	Alta
7	6146,7	16044,2	534,4	6	9,2	si	Alta



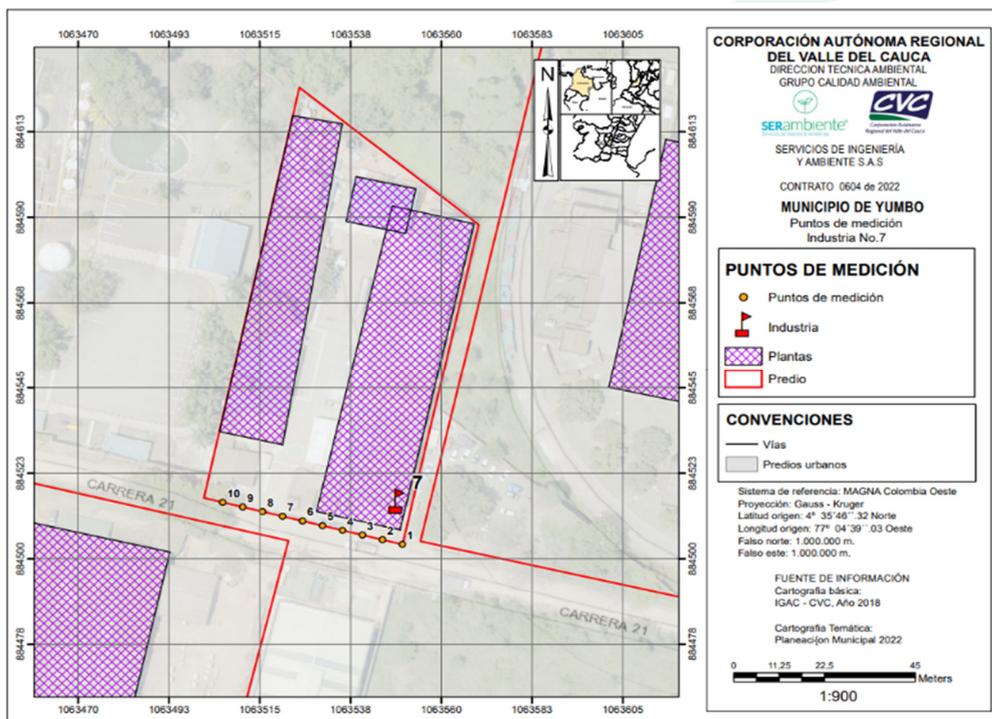
No Industria	$S_p(m^2)$	$S_m(m^2)$	$l(m)$	$H(m)$	$h(m)$	Dentro del perímetro urbano	Relevante para medición de potencia
8	54327,7	212227,7	227,0	5	19,5	no	Alta
9	16013,2	51259,1	464,0	7	12,7	no	Baja
10	3270,5	6623,0	73,8	8	10,0	no	Baja
11	3655,7	6944,8	156,6	8	10,1	no	Baja

Siguiendo los lineamientos que propone la norma ISO 8297 para la evaluación de potencia acústica de emisión, se obtiene la siguiente tabla, dónde se especifica la cantidad de puntos de medición para cada una de las industrias y la distancia entre cada punto consecutivo de medición.

Tabla 58. Cantidad de puntos equidistantes de medición por planta industrial.

No. Industria	Cantidad de puntos medición	Distancia entre puntos de medición (m)
1	10	5,1
2	50	6,3
3	80	9,8
4	8	3,6
5	50	5,9
6	80	15,6
7	60	8,9
8	50	4,5
9	20	23,2
10	14	5,3
11	15	10,4



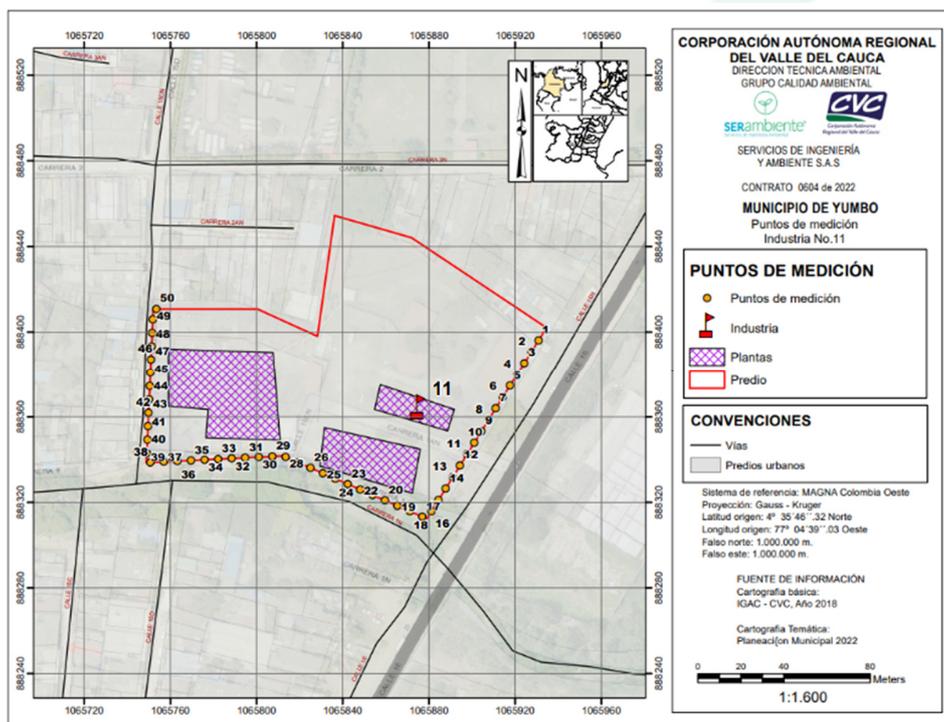
a) Industria No.1 - B. Altman & Cía. S.A.S.

Figura 71. Distribución de puntos de medición en industria B. Altman & Cía. S.A.S.
Tabla 59. Información general de medición industria No.1.

	Tipo de Ruido	Continuo-Tonal
	Temperatura	25°C
	Humedad	93%
	Velocidad del viento	0.83 m/s
	Presión Atmosférica	1019hPa
	Condiciones de operación	Se identifica el funcionamiento de caldera y secador

Tabla 60. Resultados de cálculo de potencia para la industria No.1.

Frecuencia(Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000
Lp promedio	48,3	50,3	56,9	61,1	62,5	59,7	52,9
Potencia Lw	75,3	77,2	83,9	88,0	89,5	86,7	80,0
Potencia Lw	93,9						
Potencia LwA	49,1	61,1	75,3	84,8	89,5	87,9	81,0
Potencia LwA	93,0						



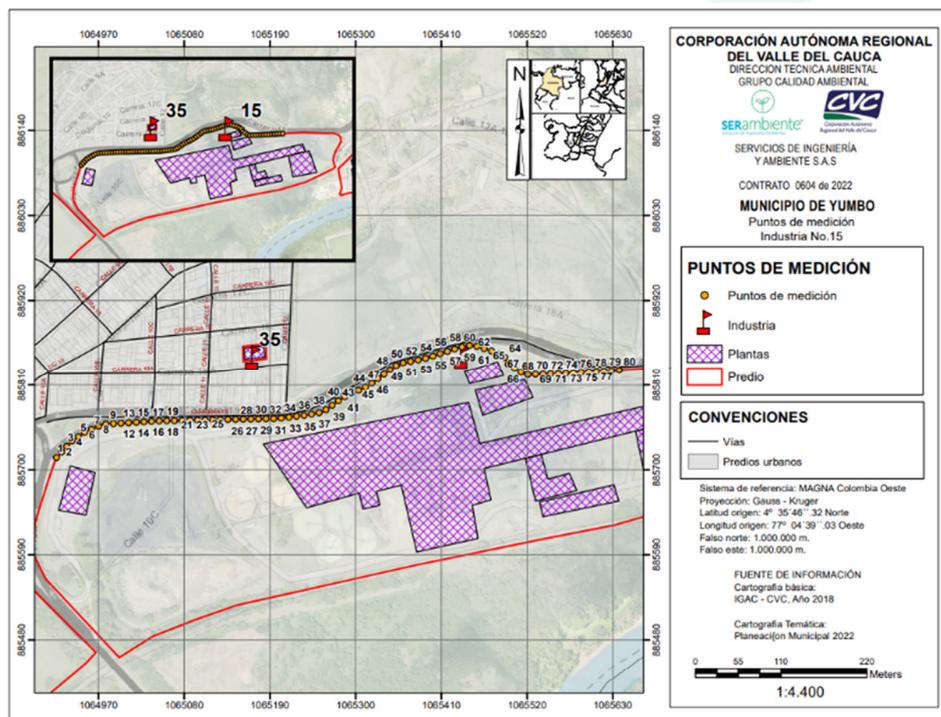
b) Industria No.2 – Carnes y derivados de occidente.

Figura 72. Distribución de puntos de medición industria Carnes y derivados de occidente.
Tabla 61. Información general de medición industria No.2.

	Tipo de Ruido	Continuo-Tonal
	Temperatura	28°C
	Humedad	91%
	Velocidad del viento	0.69 m/s
	Presión Atmosférica	1020hPa
	Condiciones de operación	Se identifica el funcionamiento de caldera

Tabla 62. Resultados de cálculo de potencia para la industria No.2.

Frecuencia(Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000
Lp promedio	45,7	49,2	53,7	57,2	60,1	57,8	53,0
Potencia Lw	89,5	93,1	97,6	101,2	104,2	102,3	98,5
Potencia Lw	108,6						
Potencia LwA	63,3	77,0	89,0	98,0	104,2	103,5	99,5
Potencia LwA	108,1						



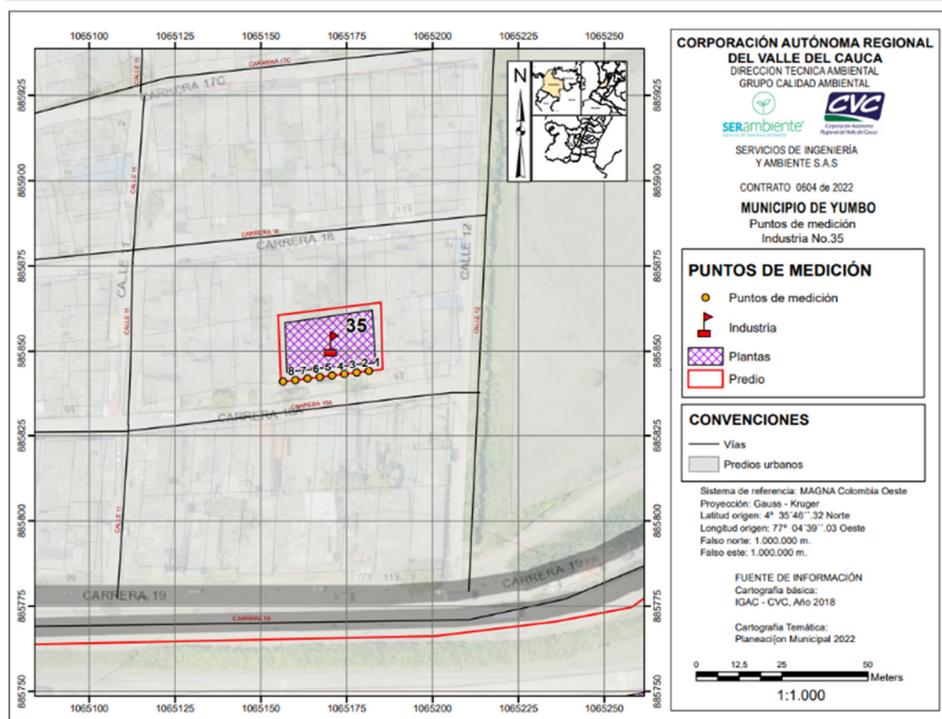
c) Cementos Argos S.A.

Figura 73. Distribución de puntos de medición industria Cementos Argos S.A.
Tabla 63. Información general de medición industria No.3.

	Tipo de Ruido	Continuo-Tonal e impulsivo
	Temperatura	30°C
	Humedad	90%
	Velocidad del viento	2.77 m/s
	Presión Atmosférica	1018hPa
	Condiciones de operación	Se identifica el funcionamiento de caldera, molino, extractor

Tabla 64. Resultados de cálculo de potencia para la industria No. 3.

Frecuencia(Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000
Lp promedio	53,7	57,9	62,1	65,7	68,3	66,2	61,6
Potencia Lw	94,1	98,3	102,5	106,2	108,9	107,0	102,9
Potencia Lw	113,3						
Potencia LwA	67,9	82,2	93,9	103,0	108,9	108,2	103,9
Potencia LwA	112,8						



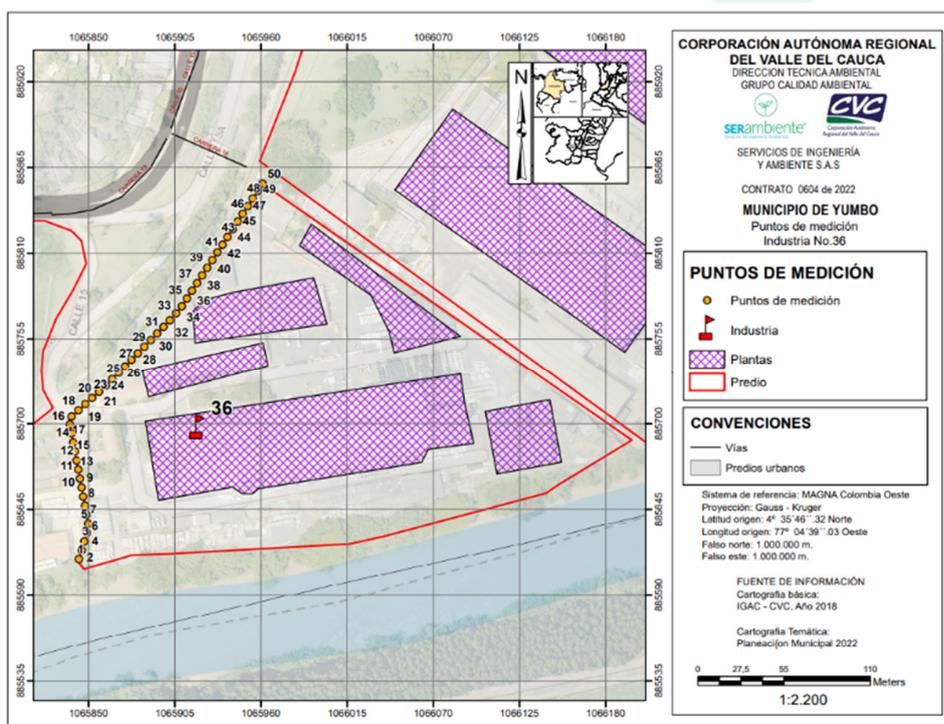
d) Estibas y Guacales S.A.S.

Figura 74. Distribución de puntos de medición industria Estibas y guacales S.A.S.
Tabla 65. Información general de medición industria No. 4.

	Tipo de Ruido	Tonal-impulsivo
	Temperatura	32°C
	Humedad	94%
	Velocidad del viento	2 m/s
	Presión Atmosférica	1019hPa
	Condiciones de operación	Se identifica el funcionamiento de horno y pistolas hidráulicas, compresor

Tabla 66. Resultados de cálculo de potencia para la industria No. 4.

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000
Lp promedio	40,2	44,8	50,2	57,3	58,9	55,7	50,9
Potencia Lw	64,0	68,6	74,0	81,2	82,8	79,6	74,9
Potencia Lw	86,8						
Potencia LwA	37,8	52,5	65,4	78,0	82,8	80,8	75,9
Potencia LwA	86,2						



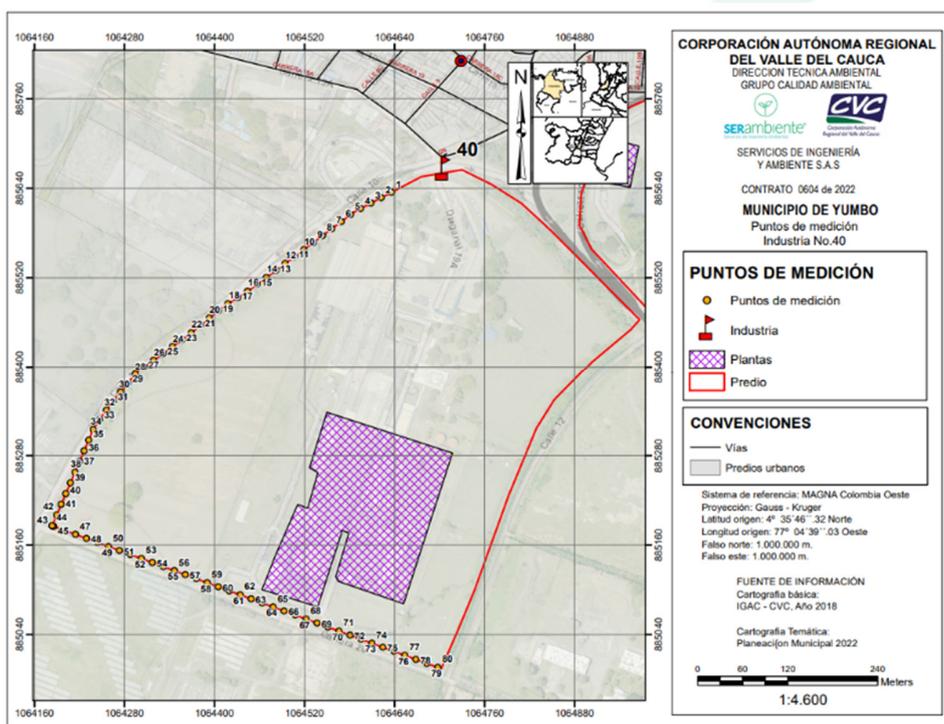
e) Eternit Colombiana S.A.

Figura 75. Distribución de puntos de medición industria Eternit colombiana S.A.
Tabla 67. Información general de medición industria Eternit colombiana S.A.

	Tipo de Ruido	Continuo-Tonal
	Temperatura	28°C
	Humedad	95%
	Velocidad del viento	1.8 m/s
	Presión Atmosférica	1019hPa
Condiciones de operación	Se identifica el funcionamiento de hornos, calderas, molino.	

Tabla 68. Resultados de cálculo de potencia para la industria No. 5.

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000
Lp promedio	42,7	46,7	50,4	54,5	54,7	51,3	46,1
Potencia Lw	78,2	82,2	85,9	90,0	90,3	87,0	82,1
Potencia Lw	95,3						
Potencia LwA	52,0	66,1	77,3	86,8	90,3	88,2	83,1
Potencia LwA	93,9						



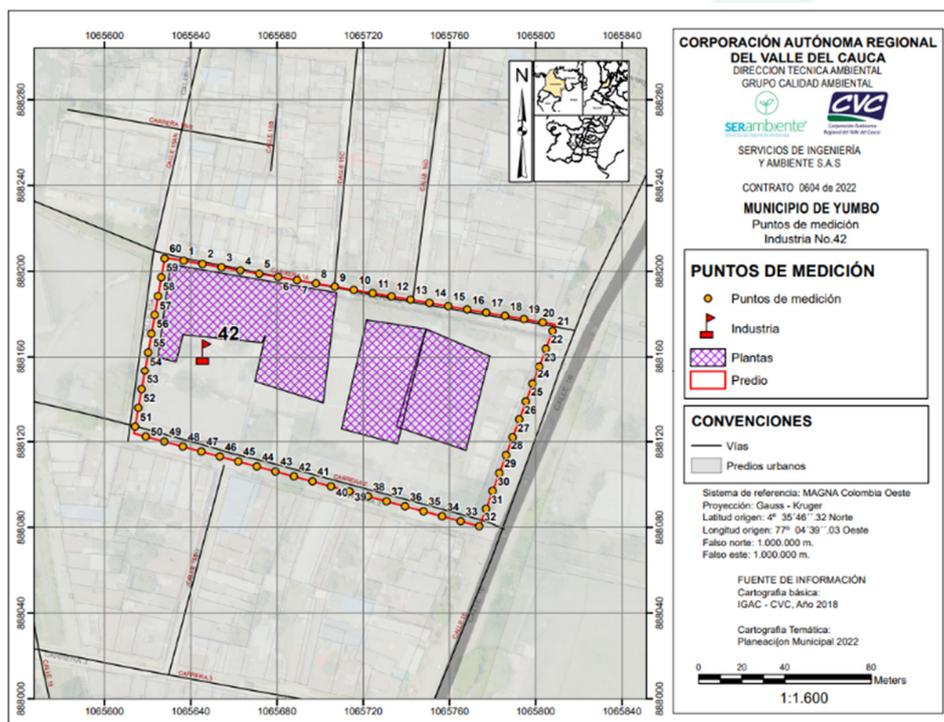
f) Good Year.

Figura 76. Distribución de puntos de medición industria Good Year.
Tabla 69. Información general de medición industria No. 6.

	Tipo de Ruido	Continuo-Tonal
	Temperatura	27°C
	Humedad	93%
	Velocidad del viento	1.4 m/s
	Presión Atmosférica	1018hPa
Condiciones de operación	Se identifica el funcionamiento extractores y calderas	

Tabla 70. Resultados de cálculo de potencia para la industria No. 6.

Frecuencia(Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000
Lp promedio	45,7	49,7	53,9	58,5	62,1	59,4	54,3
Potencia Lw	86,8	90,7	95,1	99,6	103,4	100,8	96,2
Potencia Lw	107,2						
Potencia LwA	60,6	74,6	86,5	96,4	103,4	102,0	97,2
Potencia LwA	106,8						



g) Pinturas Algreco.

Figura 77. Distribución de puntos de medición industria Pinturas Algreco.
Tabla 71. Información general de medición industria No. 7.

	Tipo de Ruido	Continuo-Tonal
	Temperatura	26°C
	Humedad	92%
	Velocidad del viento	1 m/s
	Presión Atmosférica	1019hPa
	Condiciones de operación	Se identifica el funcionamiento de caldera

Tabla 72. Resultados de cálculo de potencia para la industria No. 7.

Frecuencia(Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000
Lp promedio	42,9	47,8	52,3	56,0	58,7	57,1	52,2
Potencia Lw	87,1	92,1	96,6	100,4	103,2	102,0	98,1
Potencia Lw	107,9						
Potencia LwA	60,9	76,0	88,0	97,2	103,2	103,2	99,1
Potencia LwA	107,5						



h) Smurfit Kappa Cartón de Colombia S.A.

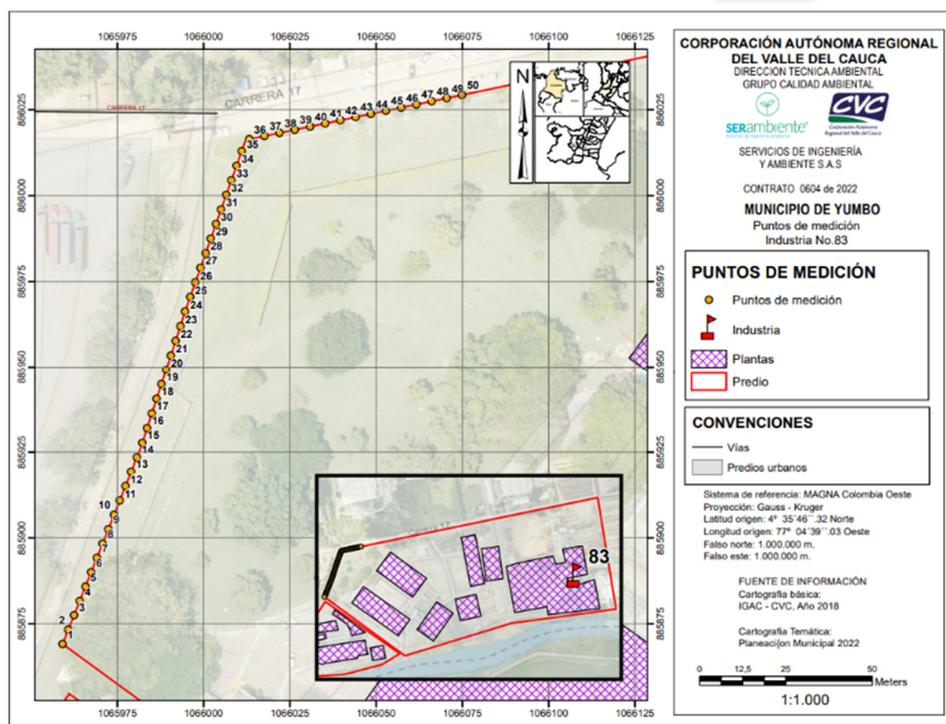


Figura 78. Distribución de puntos de medición industria Smurfit Kappa Cartón de Colombia S.A.

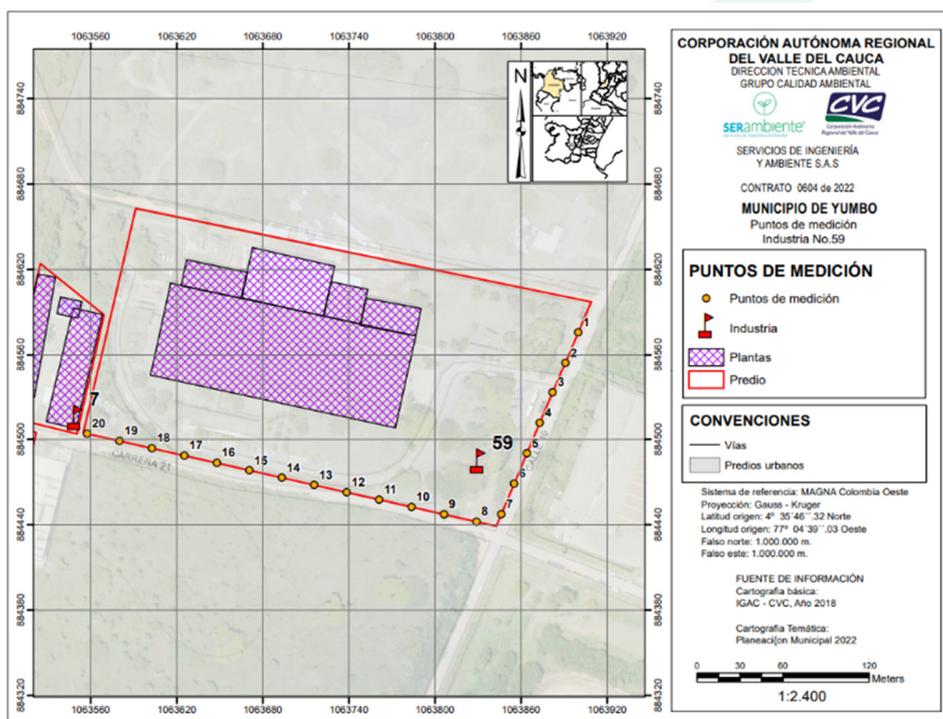
Tabla 73. Información general de medición industria No. 8.

	Tipo de Ruido	Continuo-Tonal
	Temperatura	26°C
	Humedad	92%
	Velocidad del viento	0.5m/s
	Presión Atmosférica	1021hPa
	Condiciones de operación	Se identifica el funcionamiento de caldera, extractores, hornos

Tabla 74. Resultados de cálculo de potencia para la industria No. 8.

Frecuencia(Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000
Lp promedio	44,3	46,8	51,3	55,2	56,0	54,4	49,2
Potencia Lw	86,7	89,2	93,7	97,6	98,6	97,3	92,9
Potencia Lw	103,8						
Potencia LwA	60,5	73,1	85,1	94,4	98,6	98,5	93,9
Potencia LwA	103,0						



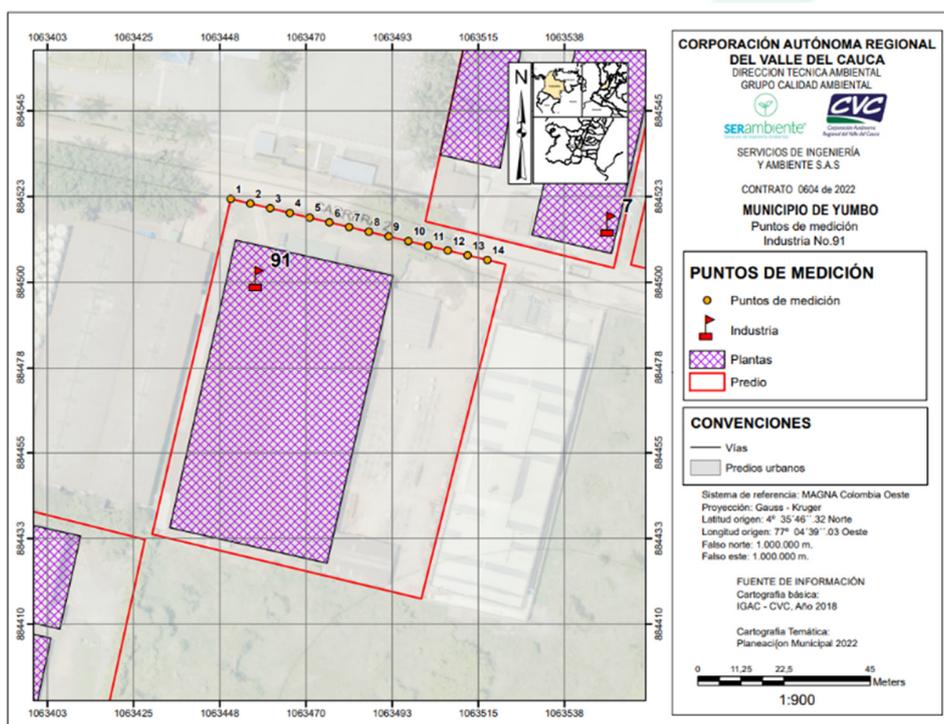
i) MN Packaging Colombia S.A.S.

Figura 79. Distribución de puntos de medición industria MN Packaging Colombia S.A.S.
Tabla 75. Información general de medición industria No. 9.

	Tipo de Ruido	Continuo-Tonal
	Temperatura	29°C
	Humedad	94%
	Velocidad del viento	0.88 m/s
	Presión Atmosférica	1020hPa
	Condiciones de operación	Se identifica el funcionamiento de caldera

Tabla 76. Resultados de cálculo de potencia para la industria No. 9.

Frecuencia(Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000
Lp promedio	50,0	51,5	56,0	60,5	63,2	61,1	55,3
Potencia Lw	86,9	88,4	92,9	97,5	100,2	98,3	92,8
Potencia Lw	104,4						
Potencia LwA	60,7	72,3	84,3	94,3	100,2	99,5	93,8
Potencia LwA	103,9						



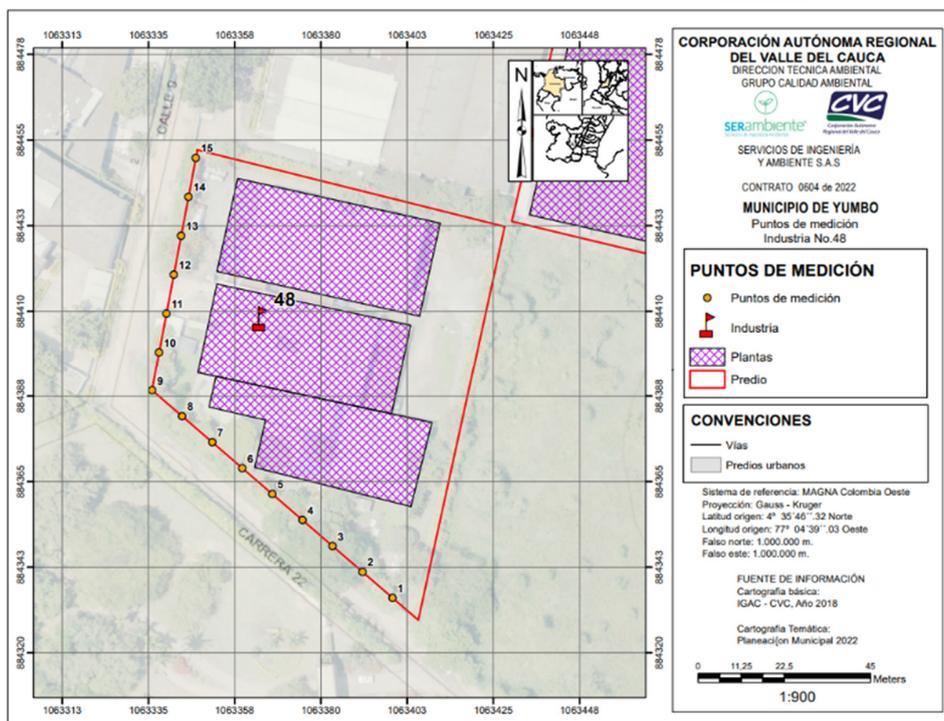
j) Tecnoestibas y Cia S.A.S.

Figura 80. Distribución de puntos de medición industria Tecnoestibas y Cia S.A.S.
Tabla 77. Información general de medición industria No. 10.

	Tipo de Ruido	Continuo-Tonal
	Temperatura	29°C
	Humedad	94%
	Velocidad del viento	0.88 m/s
	Presión Atmosférica	1020hPa
	Condiciones de operación	Se identifica el funcionamiento de caldera

Tabla 78. Resultados de cálculo de potencia para la industria No. 10.

Frecuencia(Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000
Lp promedio	47,3	52,8	56,1	61,6	63,1	60,3	53,9
Potencia Lw	77,7	83,3	86,6	92,1	93,6	90,8	84,7
Potencia Lw	97,9						
Potencia LwA	51,5	67,2	78,0	88,9	93,6	92,0	85,7
Potencia LwA	97,1						



k) Industintas.

Figura 81. Distribución de puntos de medición industria Industintas.
Tabla 79. Información general de medición industria No. 11.

	Tipo de Ruido	Continuo-Tonal
	Temperatura	26°C
	Humedad	92%
	Velocidad del viento	1 m/s
	Presión Atmosférica	1019hPa
	Condiciones de operación	Se identifica el funcionamiento de caldera

Tabla 80. Resultados de cálculo de potencia para la industria No. 11.

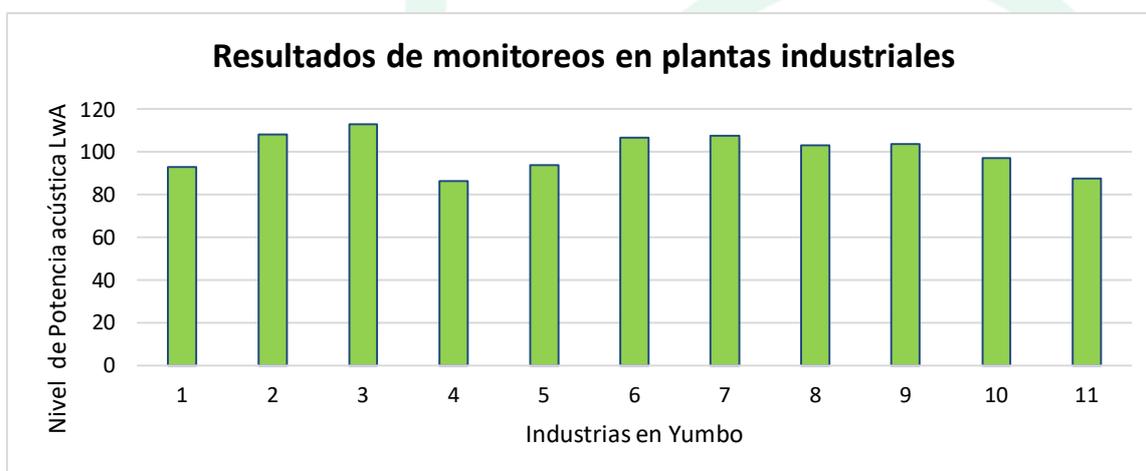
Frecuencia(Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000
Lp promedio	30,5	39,5	44,2	48,7	50,9	48,3	44,8
Potencia Lw	63,4	72,4	77,1	81,6	83,8	81,3	78,1
Potencia Lw	88,1						
Potencia LwA	37,2	56,3	68,5	78,4	83,8	82,5	79,1
Potencia LwA	87,6						



I) Consolidado de resultados de potencia acústica en industrias.

Tabla 81. Resultados de potencia acústica para las industrias de Yumbo.

Industria No.	Industria	Nivel de potencia acústica Lw	Nivel de potencia acústica LwA
1	B. Altman & Cía. S.A.S	93,9	93
2	Carnes y derivados de occidente	108,6	108,1
3	Cementos Argos S.A.	113,3	112,8
4	Estibas y Guacales S.A.S	86,8	86,2
5	Eternit Colombiana S.A.	95,3	93,9
6	Good Year	107,2	106,8
7	Pinturas Algreco	107,9	107,5
8	Smurfit Kappa Cartón de Colombia S.A.	103,8	103
9	MN Packaging Colombia S.A.S.	104,4	103,9
10	Tecnoestibas y Cia S.A.S.	97,9	97,1
11	Industintas	88,1	87,6


Figura 82. Resultados de potencia acústica en industrias.

9.2.4 Caracterización vehicular.

Se realiza una caracterización del aforo vehicular en el municipio de Yumbo, con el fin de conocer el aporte de ruido generado por las fuentes móviles que transitan por las diferentes vías del municipio, lo cual es información relevante dentro de los modelos de cálculo para las modelaciones de los



mapas de ruido. De acuerdo con la extensión del territorio, se distribuyeron los diferentes puntos de aforamiento con el fin de tener una cobertura mínima de cuantificación de datos relacionados con el aforo vehicular, en el que se establecieron cinco (5) rutas de aforamiento con la finalidad de optimizar el proceso de recolección de datos asociados a la fuente de ruido “Tráfico Rodado”, en el que se registró información de treinta y cuatro (34) vías, distribuidas en 18 arterias menores, 32 arterias principales, 25 colectoras y 872 locales. Para el aforamiento en cada una de las vías categorizadas en cada municipio se contemplan cuatro (4) categorías bajo el estándar internacional CNOSSOS, como se observa a continuación:

Tabla 82. Clasificación de vehículos según tipología del estándar CNOSSOS.

Categoría	Nombre	Descripción
C1	Vehículos de motor liviano	Vehículos de pasajeros, furgonetas de reparto ≤ 3.5 toneladas, vehículos deportivos utilitarios, vehículos multipropósito, incluidos remolques y caravanas.
C2	Vehículos medianos pesados	Vehículos medianos pesados, furgonetas de reparto > 3,5 toneladas, autobuses, convertibles, etc. con dos ejes y montaje de neumáticos gemelos en el eje trasero.
C3	Vehículos pesados	Vehículos pesados, descapotables, autobuses, con tres o más ejes.
C4a	Vehículos motorizados de dos ruedas	Ciclomotores, triciclos o cuatrimotos ≤ 50 cc
C4b		Motos, triciclos o cuatrimotos > 50 cc

Una vez ajustada la capa “Carretera” en la información cartográfica base, que combina la nomenclatura vial de la base de datos de CVC con la categorización complementada de datos colaborativos de la plataforma OpenStreetMap (OSM), se realiza distribución de puntos de aforamiento en el municipio. A continuación, se describe la fórmula para calcular el tamaño de la muestra apropiada de cantidad de tramos de vías a aforar:

$$n = \frac{k^2 qpN}{e^2(N-1) + k^2 pq}$$

N = Población

e = Margen de error

K = Nivel de confianza

p = Probabilidad de éxito

q = Probabilidad de fracaso



El cálculo del tamaño de la muestra se realizó para cada municipio utilizando los siguientes parámetros:

N = Número total de tramos de vías por cada municipio en la capa cartográfica

e = 5%

K = 95% \rightarrow 1,96

P = 0.5

q = 0.5

A partir de este número y el análisis de tramos que representan una vía, se establecen sobre la cartografía la distribución homogénea de vías sobre el territorio urbano, en donde los puntos a aforar corresponden a una categoría de vía, sin embargo, están ubicados sobre intersecciones con el fin de obtener información complementaria a la vía de cruce con la definida a través de la metodología. El personal de aforamiento, realiza el conteo de vehículos por tipología por cada vía en ese punto que se logren identificar. Ejemplo, si en la intersección se encuentran una calle y una carrera, ambas se aforan individualmente por el tiempo definido y categorizado por tipo de vehículo). Para cada punto de aforo se registra:

- Numero de punto.
- ID de punto.
- Vía aforada: Nomenclatura (Si son dos, como se indicó anteriormente, los datos siguientes para cada una).
- Vía aforada: Tipología.
- Superficie de rodadura (Pavimento, destapada).
- Ancho de la vía (Aproximado).
- Cantidad de carriles.
- Velocidad media de desplazamiento en la vía de los vehículos.
- Número de vehículos C1 Vehículos de motor liviano.
- Número de vehículos C2 Vehículos medianos pesados.
- Número de vehículos C3 Vehículos medianos pesados.
- Número de vehículos C4 Motocicletas.



Tabla 83. Distribución de vías por tipología.

Tipología de vías	Tramos	Porcentaje vías por tipología	Vías a aforar
Arteria menor	18	1,90%	7
Arteria principal	32	3,38%	7
Colectora	25	2,64%	7
Local	872	92,08%	13
N=	947		34
n=	275		

En la Figura 83 se detallan los puntos de aforamiento distribuidos en el territorio en las diferentes jerarquías viales.

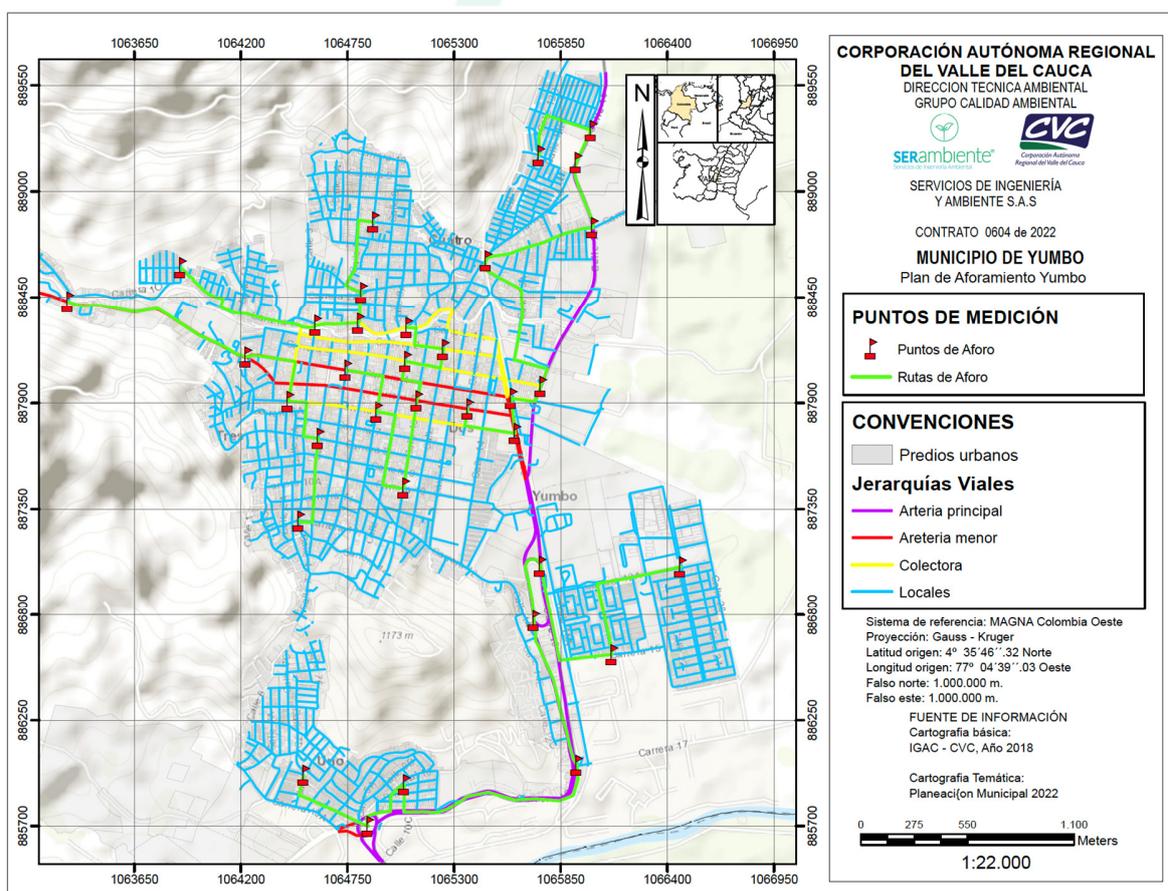


Figura 83. Puntos y rutas de aforamiento para el municipio de Yumbo.



De acuerdo con la exploración estadística de los datos recolectados los datos están distribuidos de manera estadísticamente adecuada para ser tomados como fuente principal de la estimación del Índice Medio Diario -IMD- por horas de vehículos en el municipio. Los cálculos y análisis se disponen en los anexos de caracterización vehicular.

Para el cálculo del IMD, se debe tener en cuenta que el periodo diurno tiene una duración de 14 horas (7 AM a 9 PM) dividida en 6 horas pico y 8 horas valle. Según lo anterior, se asigna una ponderación de 6 y 8 para pico y valle respectivamente, donde se asigna un factor de 12 a las vías principales para escalar este periodo a una hora y a las vías locales se le asigna un factor de 30 para realizar el escalado antes mencionado.

Se utiliza la ecuación 1 para calcular el IMD correspondiente a vías principales y la ecuación 2 para calcular el IMD correspondiente a vías locales.

$$IMD_{VíasPrincipales} = \frac{6V_{pico} + 8V_{valle}}{14} * 12 \quad (1)$$

$$IMD_{VíasLocales} = \frac{6V_{pico} + 8V_{valle}}{14} * 30 \quad (2)$$

Dónde:

V_{pico}: aforo promedio en hora pico según tipología de vía y categoría de vehículo.

V_{valle}: aforo promedio en hora valle según tipología de vía y categoría de vehículo.

IMD Vías Principales: se refiere al índice medio diario de vehículos sobre las vías principales.

IMD Vías locales: se refiere al índice medio diario de vehículos sobre las vías locales.

Los resultados que se muestran en la Tabla 84 fueron calculados con los datos analizados, donde se determinaron la cantidad de vehículos para cada categoría de vehículo y tipología de vías, en el que se pudo determinar en general que se tiene un mayor tránsito sobre vías principales presentando un mayor aforo vehicular, seguido de las colectoras y locales, en donde los vehículos tipo motocicletas son el vehículo de mayor afluencia en las vías del municipio, seguido de los vehículos tipo livianos.



Tabla 84. Índice medio diario IMD para aforo vehicular por hora.

Tipología de vías	Motos	Livianos	Medianos	Pesados	Suma	%Motos	%Livianos	%Medianos	%Pesados
Arteria Menor	174	137	28	24	364	47,9	37,7	7,7	6,7
Arteria Principal	654	503	232	254	1643	39,8	30,6	14,1	15,4
Colectora	299	234	146	127	806	37,1	29,0	18,1	15,8
Local	363	215	55	35	667	54,4	32,2	8,2	5,2
Total	1491	1089	461	440					

Con esta información se realizará el cálculo base para determinar el ruido ambiental en el área urbana de Yumbo para la jornada ordinaria. Para los demás periodos se utilizará la metodología de monitoreo continuo, la cual a través de la caracterización y medición de niveles de ruido en un punto cercano a una vía principal y donde no se tenga influencia de otras fuentes sonoras, es posible determinar la variación de los niveles de ruido para los periodos nocturnos, fin de semana día y fin de semana noche.

9.2.5 Monitoreos continuos para la generación de factores de corrección en periodos complementarios.

Se realizó un monitoreo de medición de ruido de manera continua, en el que se pudo determinar los factores de ajuste para los periodos complementarios desde la semana en la jornada ordinaria día del mapa de ruido por modelación, la cual consiste en validar el modelo de generación de las curvas isoruido, correlacionando la generación de ruido que se produce por la cantidad de carros aforados con los niveles de ruido medidos y una vez se verifica que los valores de presión sonora, coinciden con los generados por la modelación, se procede a validar con los demás niveles de ruido para generar el factor de corrección para los demás horarios de aforamiento respecto al tráfico automotor.

La evaluación se llevó a cabo desde el viernes 4 de noviembre desde las 2:39 pm, hasta el lunes 7 de noviembre hasta las 2:06am sobre la via principal (calle 10) en cercanías a la glorieta vehicular del barrio Las Américas. A continuación, se presenta el historial del tiempo de la medición, donde se puede apreciar los niveles de presión sonora variando en el tiempo, así como se encuentran en



las Tabla 85 Tabla 86 el nivel promedio para los periodos diurno y nocturnos correspondientes para cada día y la definición de factores de corrección con base al resumen de semana y fin de semana, respectivamente.

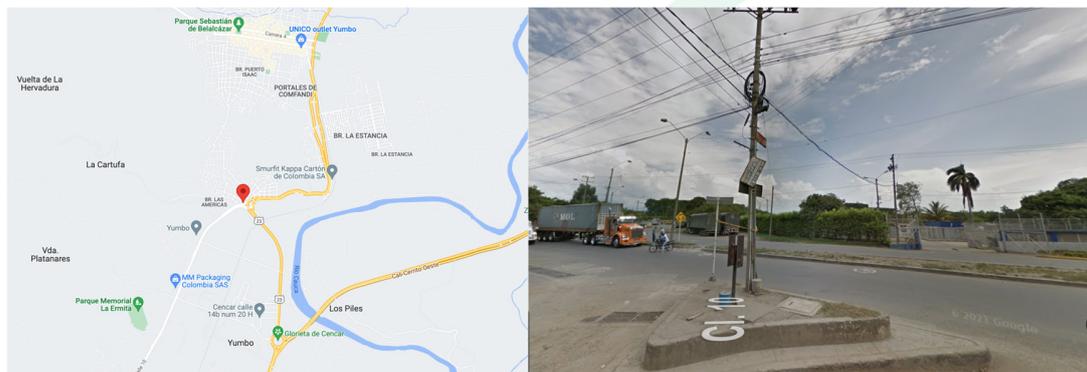


Figura 84. Ubicación del punto de medición de monitoreo continuo para el municipio de Yumbo.

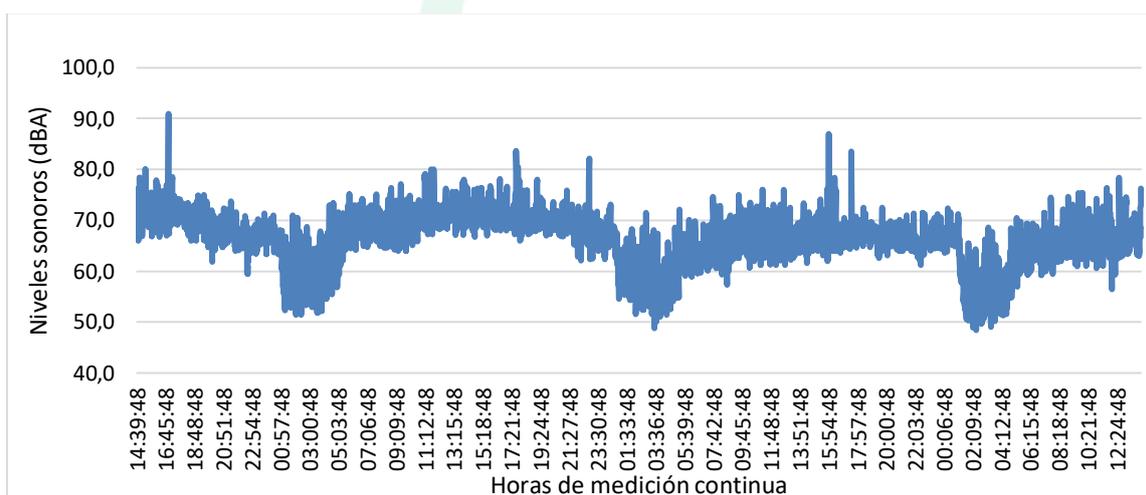


Figura 85. Nivel de ruido ambiental continuo para el municipio de Yumbo.

Tabla 85. Niveles de ruido ambiental promedio para los periodos por día.

Periodo	Medición continua	Hora finalización monitoreo	Nivel registrado (dBA)
Diurno	Viernes, 4 de noviembre de 2022	9:00 p. m.	72,2
Nocturno	Viernes, 4 de noviembre de 2022	11:59 p. m.	76,55
Nocturno	Sábado, 5 de noviembre de 2022	7:00 a. m.	66,55



Diurno	Sábado, 5 de noviembre de 2022	9:00 p. m.	71,17
Nocturno	Sábado, 5 de noviembre de 2022	11:59 p. m.	65,93
Nocturno	Domingo, 6 de noviembre de 2022	7:00 a. m.	63,17
Diurno	Domingo, 6 de noviembre de 2022	9:00 p. m.	68
Nocturno	Domingo, 6 de noviembre de 2022	11:59 p. m.	66,63
Nocturno	Lunes, 7 de noviembre de 2022	7:00 a. m.	63,45
Diurno	Lunes, 7 de noviembre de 2022	2:07 p. m.	67,74

Tabla 86. Niveles de ruido ambiental en el municipio de Yumbo (Ordinaria - Dominical).

Jornada de medición	Niveles promedios (dB)	Factor dBA
Ordinaria diurna	71,71	5,15
Ordinaria nocturna	66,56	
Dominical diurno	67,87	3,16
Dominical nocturno	64,72	
Valores promedios entre jornadas		
Ordinaria Día - Dominical Día		3,84
Ordinaria Noche - Dominical Noche		1,85
Ordinaria D-N	69,86	3,29
Dominical D-N	66,58	

Los análisis descriptivos de la distribución de datos de conteos vehiculares se presentan dentro de los anexos de caracterización vehicular, en donde se determina que la cantidad de datos es la adecuada y confiable estadísticamente para determinar en aforo común por categoría de vehículo en las diferentes tipologías de vías. Se detalla que los datos por su distribución se asemejan a una normal. Así mismo que para cada caso de análisis, gran cantidad de los datos se encuentran en el intervalo de confianza deseado y por lo tanto pueden ser utilizados para la determinación de aforo promedio, con el fin de estimar el Índice Medio Diario en horas para cada tipología de vía y categoría de vehículo.



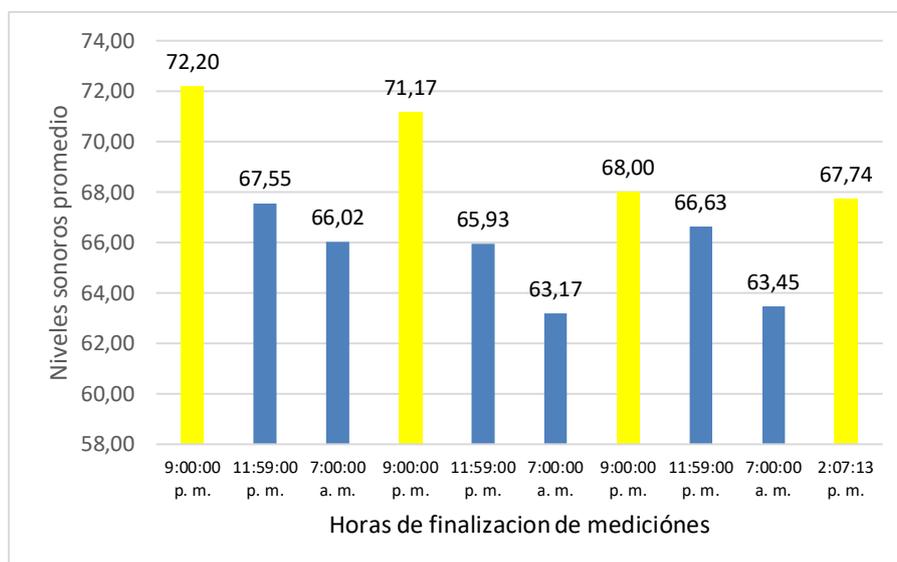


Figura 86. Niveles promedio para ajustes de nivel sonoro por tráfico vehicular

9.3 ESTIMACIÓN DE INDICADORES DE POBLACIÓN EXPUESTA %PUAR Y SU APOORTE AL ICAU.

El ruido actualmente es uno de los problemas a nivel mundial con múltiples posibles consecuencias en la población y vínculos con otros agentes contaminantes urbanos, para el que se aconseja una gestión integral inspirada en principios de sostenibilidad. Sostenibilidad aplicada no sólo desde la administración pública, sino también desde la ciudadanía, pues se trata de un problema en el que el papel de la población es determinante a la hora de diseñar y aplicar medidas de prevención, control y minimización. El problema del ruido en las ciudades debe afrontarse de forma integral e integradora, atendiendo a sus múltiples causas, efectos y conexiones con una gran cantidad de agentes contaminantes, circunstancias y características urbanas.

Por otra parte, desde hace varios años que la contaminación acústica es reconocida como la segunda causa medioambiental que más afecta a la salud de las personas tras la contaminación del aire¹. De

¹ European Environment Agency (2014). Noise in Europe. Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2014. ISBN 9789292135058. <https://www.eea.europa.eu/publications/noise-in-europe-2014>



hecho, en Europa se estima que el 25% de la ciudadanía está expuesta a niveles de ruido excesivos, una circunstancia que provoca pérdidas en la calidad de vida y en la salud de la población de las grandes ciudades, principalmente como consecuencia de la falta de descanso y del estrés generado por la exposición a altos niveles sonoros^{2,3}.

Los entornos urbanos a nivel global han experimentado un crecimiento poblacional significativo en las últimas décadas, y las proyecciones realizadas por organismos internacionales ratifican que esta tendencia se mantendrá, indicando que en el año 2050 el 68% de la población mundial estará asentada en entornos urbanos y ciudades⁴. Las cabeceras urbanas en el departamento del Valle del Cauca, no es la excepción a este fenómeno de crecimiento. El diagnóstico de la contaminación acústica que reciben los habitantes en las cabeceras urbanas se estima a partir de los resultados de los mapas de ruido.

Los resultados de los mapas de ruido permiten establecer la población expuesta a determinados niveles de presión sonora en un periodo determinado. Para calcular el porcentaje de población urbana expuesta a ruido ambiental (%PUAR) por encima de un valor de referencia para Yumbo, se adoptó la metodología que propone la política de gestión ambiental urbana a través del Índice de Calidad Ambiental Urbana (ICAU) del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, versión 2 de agosto de 2016. En esta metodología se establece lo siguiente:

$$\%PUAR_{periodo} = \left(\frac{PUAR}{PUT} \right) \times 100$$

$\%PUAR_{periodo}$ es el porcentaje de población urbana expuesta a ruido ambiental por encima del valor de referencia para el periodo correspondiente con el mapa de ruido ambiental.

2 WHO Regional Office for Europe (2009) Night noise guidelines for Europe. World Health Organization. ISBN 9789289041737.

http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0017/43316/E92845.pdf

3 WHO Regional Office for Europe (2011). Burden of disease from environmental noise.

Quantification of healthy life years lost in Europe. World Health Organization. ISBN 9789289002295.

http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0008/136466/e94888.pdf

4 Naciones Unidas (2019). *World Urbanization Prospects 2018: Highlights*. Department of Economic and Social Affairs, Population Division (ST/ESA/SER.A/421). Recuperado de: <https://population.un.org/wup/Publications/Files/WUP2018-Highlights.pdf>



PUAR es la Población urbana expuesta a ruido ambiental por encima del valor de referencia (personas).

PUT: es la Población urbana total (cabecera urbana de Yumbo).

Los valores de referencia para calcular el %PUAR de los periodos diurno y nocturno se establecen según los estándares máximos permisibles para niveles de ruido ambiental de la Resolución 627 de 2006. En esta se indica que las residencias hacen parte del sector tipo B de tranquilidad y ruido moderado, en el cual se reglamenta un nivel continuo equivalente ponderado A de 65 dBA para periodo diurno y de 50 dBA periodo nocturno.

Adicionalmente, la valoración del aporte del ruido en el ICAU propone en su metodología la evaluación de un periodo global diurno-nocturno con un límite de 65 dBA. El cálculo de los indicadores acústicos de distribución de la población afectada y su evaluación bajo el PUAR se presenta tanto para la totalidad del municipio (cabecera urbana), como a nivel de comunas urbanas, así como el análisis de la población urbana se presenta a manera de cantidad y también con relación en su distribución porcentual, en el que, el análisis cualitativo o valores unitarios permiten conocer la cantidad de personas afectadas en un área determinada con relación a los diferentes rangos de exposición, y por otra parte la distribución porcentual permite conocer los porcentajes que esta distribución toma con respecto al área evaluada. De igual manera es importante tener en cuenta que acorde a la densidad poblacional que se presente en la zona en la que se esté presentando, resulta más apropiado un indicador u otro para describir la problemática acústica evaluada.

A continuación, se presentan los resultados de PUAR obtenidos de los mapas estratégicos de ruido totales para los periodos ordinario y domingo a nivel de cabecera urbana, haciendo una clasificación cada 5 dBA de población expuesta en cantidad como porcentual, entre un rango de 35 dBA a 80 dBA. Según las proyecciones del POT vigente en el municipio de Yumbo se ajusta la población dentro del análisis para el cálculo de población expuesta a ruido delimitado a las áreas de cálculo de los mapas de ruido con una población correspondiente a 79.099 habitantes (100%), la cual se distribuye sobre la cabecera municipal, en el que los resultados presentados a continuación utilizan una escala de colores normalizada, que representa los resultados en rangos más críticos (sobre los que se debe



priorizar acciones) con colores cálidos y degradándose hasta colores fríos para los resultados que se encuentran en rangos de mayor aceptación con relación a la variable de análisis.

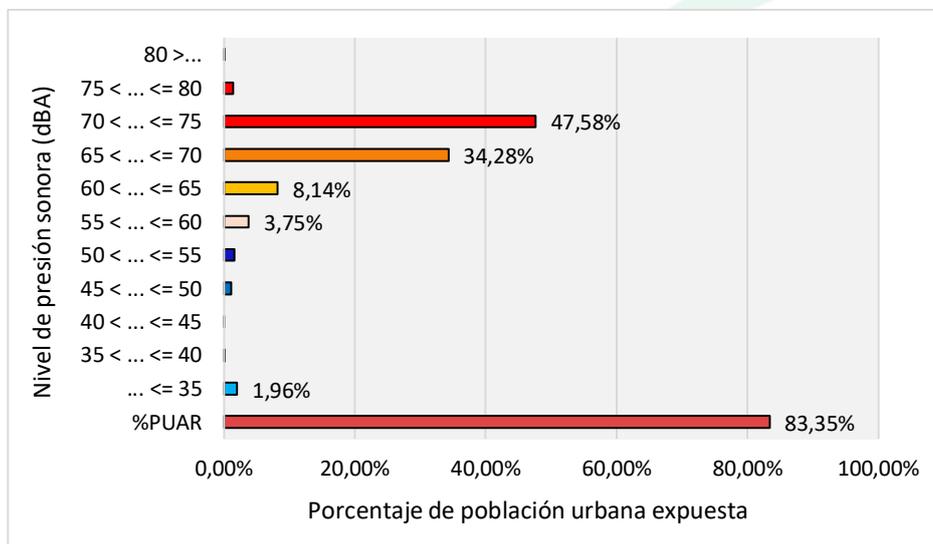


Figura 87. Distribución porcentual de PUAR - Jornada Ordinaria

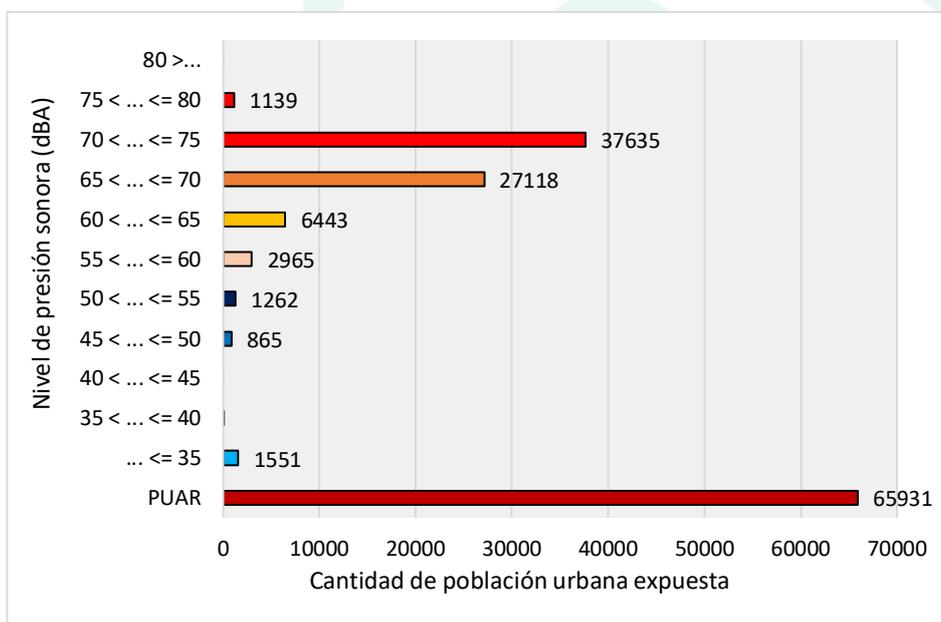


Figura 88. Distribución de PUAR - Jornada Ordinaria



Tabla 87. %PUAR global para los periodos diurno, nocturno y diurno-nocturno con referencia a los días ordinarios.

%PUAR JORNADA ORDINARIA						
Rango	Día (ref >65)		Noche (ref >50)		Día-Noche (ref >65)	
Nivel (dBA)	# de personas expuestas	% de personas expuestas	# de personas expuestas	% de personas expuestas	# de personas expuestas	% de personas expuestas
... <= 35	1549	1,96%	1552	2,0%	1551	1,96%
35 < ... <= 40	3	0,00%	0	0,0%	2	0,00%
40 < ... <= 45	5	0,01%	600	0,8%	80	0,10%
45 < ... <= 50	651	0,82%	1125	1,4%	865	1,09%
50 < ... <= 55	1085	1,37%	2230	2,8%	1262	1,60%
55 < ... <= 60	2213	2,80%	5104	6,5%	2965	3,75%
60 < ... <= 65	5052	6,39%	17048	21,6%	6443	8,14%
65 < ... <= 70	16360	20,68%	48342	61,1%	27118	34,28%
70 < ... <= 75	49017	61,97%	2881	3,6%	37635	47,58%
75 < ... <= 80	2984	3,77%	135	0,2%	1139	1,44%
80 > ...	179	0,23%	80	0,1%	39	0,05%
TOTAL	79099		79099		79099	
PUAR	68540	86,65%	75821	95,86%	65931	83,35%

Teniendo en cuenta la tabla anterior con información del porcentaje de población urbana expuesta por encima de los niveles de referencia a 65 dBA (%PUAR) en la jornada ordinaria, se puede apreciar un %PUAR en periodo completo de 83,35% referente a 65935 personas expuestas a niveles por encima de los 65 dBA, en el que la mayor cantidad se concentra en un rango entre los 65 dBA y 75 dBA, con un 81,8% del total de la población y de los cuales el 47,5% se ubican en el rango de los 70 dBA a 75 dBA.

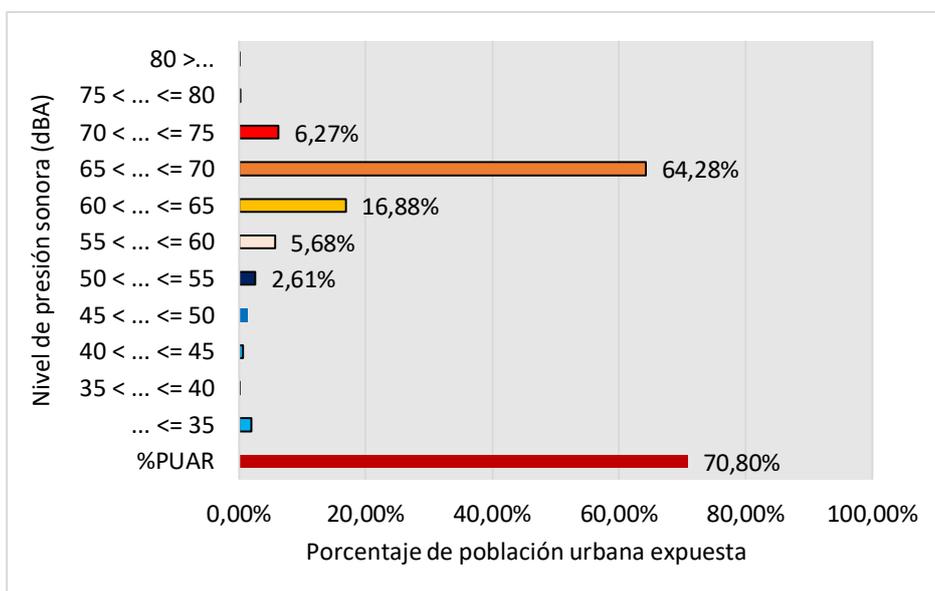
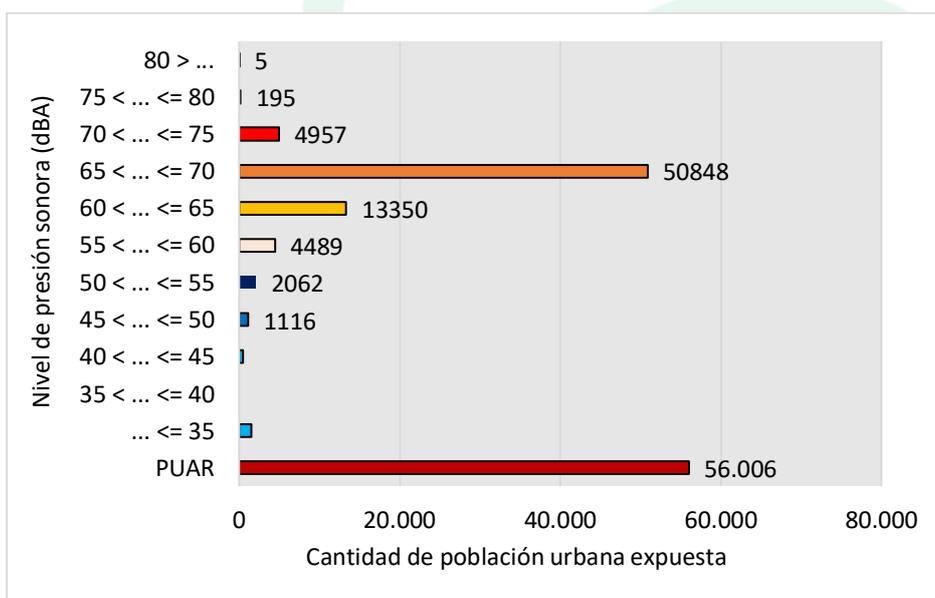
Por otra parte, la mayor población urbana afectada por niveles por encima de los 65 dBA ocurre en el periodo nocturno, con un valor del 95,86% referente a 75821 personas afectadas durante la noche, en donde la población se concentra en un rango de los 60 dBA a 70 dBA con un 82,7% de la población y de los cuales el 61% se ubica en el rango de los 65 dBA a 70 dBA, haciendo referencia a 48342 personas, que, aunque no se ubican en los niveles más críticos por encima de los 65 dBA, se



encuentran por encima del nivel de ruido permitido para la noche, haciendo referencia a un sector residencial, donde los límites máximos de ruido ambiental se establecen en 50 dBA según la Resolución 627 de 2006. De la misma manera, se tuvo personas expuestas a niveles de ruido por encima de los 80 dBA, referente al 0,05% de la población, que corresponde a 39 personas afectadas. Así mismo, se encuentra un %PUAR de 86,6% para el periodo diurno que representa a 68540 personas afectadas, en el que la población se concentra en un rango superior entre los 65 dBA y 75 dBA con un valor de 82,65% de la población, haciendo referencia a 65377 personas.

Con base en los límites máximos de ruido, se puede ver que para la jornada ordinaria completa (día/noche) se calcula un %PUAR con un valor de 83,35%, al cual hay que enfocar las medidas del plan de acción, con el fin de disminuir este porcentaje que se encuentra por encima a lo establecido por el Ministerio para que logre aportar al indicador de calidad ICAU. A pesar de que se encuentra un %PUAR en periodo completo excedido según el ICAU, se puede apreciar que cerca del 16% de la población se ubica en un rango inferior a los 65 dBA , y cerca del 34% sobre el rango crítico de los 65 dBA, lo que hace referencia a que si se implementan las diferentes acciones y proyectos del plan de acción es posible que este porcentaje se ubique en un rango menor lo cual se vería en gran medida reflejado en él %PUAR al presentar menos personas expuestas a niveles de ruido por encima de los 65 dBA.




Figura 89. Distribución porcentual de PUAR - Jornada dominical.

Figura 90. Distribución de PUAR - Jornada dominical.
Tabla 88. %PUAR global para los periodos diurno, nocturno y diurno-nocturno con referencia a los días dominicales.

%PUAR JORNADA DOMINICAL			
Rango	Día (ref >65)	Noche (ref >50)	Día-Noche (ref >65)





Nivel (dBA)	# de personas expuestas	% de personas expuestas	# de personas expuestas	% de personas expuestas	# de personas expuestas	% de personas expuestas
... <= 35	1551	1,96%	1552	2,0%	1552	1,96%
35 < ... <= 40	2	0,00%	13	0,0%	5	0,01%
40 < ... <= 45	205	0,26%	844	1,1%	519	0,66%
45 < ... <= 50	1275	1,61%	1231	1,6%	1116	1,41%
50 < ... <= 55	1446	1,83%	2760	3,5%	2062	2,61%
55 < ... <= 60	3889	4,92%	6299	8,0%	4489	5,68%
60 < ... <= 65	9634	12,18%	26558	33,6%	13350	16,88%
65 < ... <= 70	45665	57,73%	38331	48,5%	50848	64,28%
70 < ... <= 75	14916	18,86%	1352	1,7%	4957	6,27%
75 < ... <= 80	421	0,53%	80	0,1%	195	0,25%
80 > ...	95	0,12%	77	0,1%	5	0,01%
PUAR	61097	77,24%	75458	95,4%	56006	70,8%

De la tabla anterior, donde se plasman los porcentajes de población expuesta en la jornada dominical, se aprecia un %PUAR con un valor de 70,8% para la jornada completa (día/noche), referente a 56006 personas afectadas por la exposición prolongada a niveles altos de ruido, en donde, comparando los valores entre jornadas, se encuentra un %PUAR 12,5% por debajo al registrado durante la jornada ordinaria, es por ello que se debe de enfocar las diferentes medidas que se incluyen en el plan de acción a la jornada ordinaria, la cual se constituye como la más crítica del estudio en Yumbo.

De la misma manera se encuentra para la jornada dominical que el periodo nocturno es donde se encuentran las mayores excedencias manifestándose un %PUAR de 95,4%, el cual es 0,46% inferior al registrado durante la jornada ordinaria. Por otra parte, se tuvo un %PUAR de 77,24% para el periodo diurno, en el que con base en la clasificación de la población en rangos de 5 dBA, se tuvo una concentración de la población en un rango más amplio, entre los 60 dBA y 75 dBA, mientras que para la noche y jornada completa se tuvo una concentración común entre los rangos de los 60 a 70 dBA. Para la jornada completa dominical se aprecia una concentración de población en su mayoría en un rango de los 60 dBA a 70 dBA con un valor del 81,16%, donde en general la población se



acumula en un 64% entre los rangos de 65 dBA a 70 dBA. Entre la jornada ordinaria y dominical en periodo completo se puede ver que hay diferencias entre la concentración de población por rangos de afectación por ruido, en el que durante la jornada ordinaria cerca del 82% se encuentra en un rango entre los 65 y 75 dBA, donde el 47,58% se encuentra en el rango de los 70 dBA a 75 dBA, mientras que para la jornada dominical, cerca del 82% se concentra en un rango menor entre los 60 dBA y 70 dBA, donde el 64,28% se encuentra en el rango entre los 65 dBA y 70 dBA.

En general, se puede apreciar que el %PUAR para periodo diurno-nocturno en días ordinarios es de 83,35% y de 70,8% para la jornada dominical en el que de estos valores el primero se toma como referencia para la valoración del aporte de la variable ruido en el ICAU. En la siguiente tabla se puede apreciar la metodología para valorar si el %PUAR contribuye al ICAU.

Tabla 89. Valoración del indicador ICAU a partir del %PUAR.

VALORES DE REFERENCIA ICAU - %PUAR	CALIFICACIÓN
Mayor al 4% del total de población urbana (cabecera) expuesta a ruido ambiental por encima del valor de referencia	0 – Muy Bajo
Entre el 3,1 y el 4% del total de población urbana (cabecera) expuesta a ruido ambiental por encima del valor de referencia	0.3 – Bajo
Entre el 2,1 y el 3% del total de población urbana (cabecera) expuesta a ruido ambiental por encima del valor de referencia	0.5 - Medio
Entre el 1,1% y el 2% del total de población urbana (cabecera) expuesta a ruido ambiental por encima del valor de referencia	0.8 - Alto
Menor o igual al 1% del total de población urbana (cabecera) expuesta a ruido ambiental por encima del valor de referencia	1 – Muy Alto

Fuente: Documento Base metodológica ICAU Versión 2. agosto 2016. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

De la tabla anterior se puede apreciar que el %PUAR requiere una disminución de al menos 80 puntos porcentuales, para que la población expuesta a niveles de ruido ambiental superiores a 65 dB(A) en periodo global diurno-nocturno pueda aportar al ICAU. Con el fin de tener un panorama que permita enfocar la gestión de ruido del municipio, los resultados del estudio de actualización de mapas de ruido proporcionan los %PUAR discriminados por fuente de ruido ambiental, los cuales se encuentran en los anexos del proyecto.



A continuación, se presentan los resultados de la población urbana expuesta a niveles por encima de los 65 dBA referenciados a nivel de fuentes fijas industriales sobre el casco urbano y la periferia del municipio de Yumbo, en donde se manifiesta un %PUAR de 0,52% para el periodo completo (día-noche) referente a 411 personas afectadas por el ruido generado por el sector industrial, en el que se aprecia que la mayor cantidad de personas se concentra en el rango inferior a los 45 dBA, haciendo alusión al 86,3% de la población. Caso contrario sucede con el 0,1% de la población, los cuales se ubican en el nivel más alto, por encima de los 80 dBA, haciendo referencia a 77 personas en total. Se puede afirmar en términos generales que existe poca afectación de la población urbana en general para el municipio de Yumbo, en donde menos del 1% se encuentra con afectaciones por el exceso de ruido generado por el sector industrial.

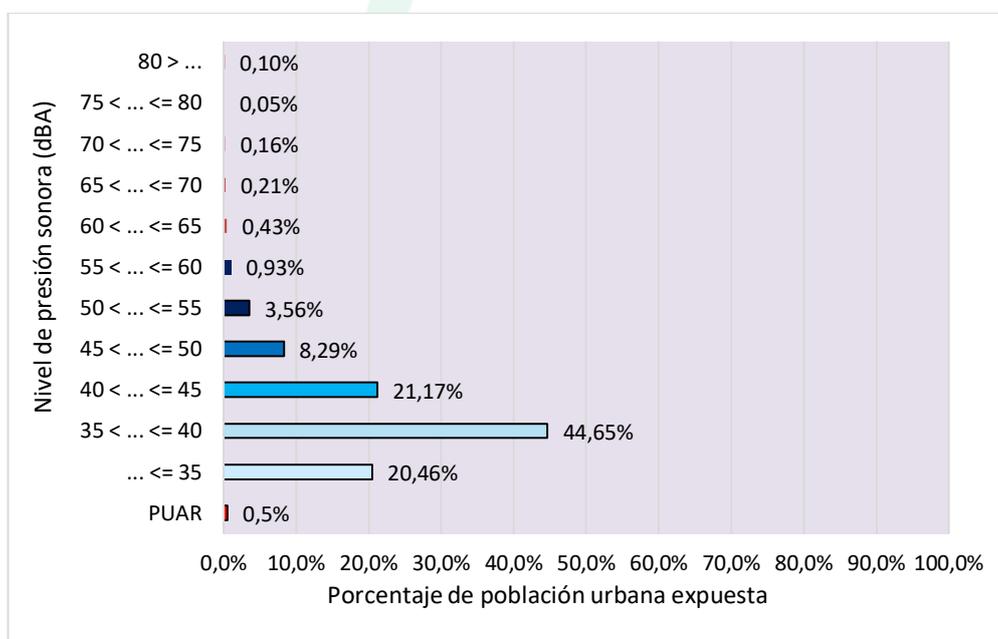
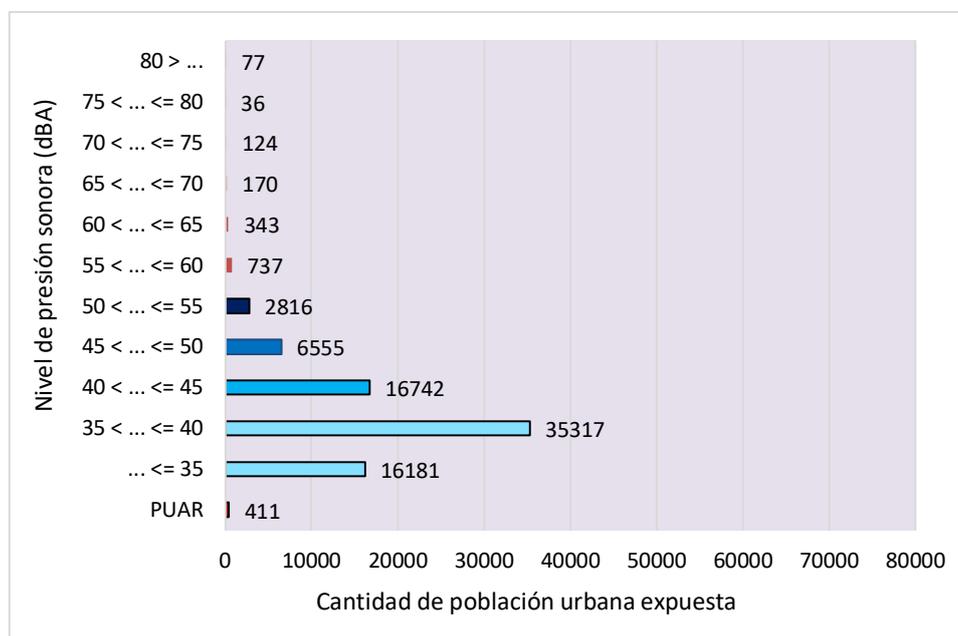


Figura 91. Distribución porcentual de PUAR en industrias.




Figura 92. Distribución de PUAR en industrias.
Tabla 90. %PUAR por fuentes fijas industriales para los periodos diurno, nocturno y diurno-nocturno.

%PUAR EN PLANTAS INDUSTRIALES						
Rango	DIA (ref >65)		NOCHE (ref >50)		DIA-NOCHE (ref >65)	
Nivel (dBA)	# de personas expuestas	% de personas expuestas	# de personas expuestas	% de personas expuestas	# de personas expuestas	% de personas expuestas
... <= 35	16181	20,46%	16181	20,46%	16181	20,46%
35 < ... <= 40	35317	44,65%	35317	44,65%	35317	44,65%
40 < ... <= 45	16742	21,17%	16742	21,17%	16742	21,17%
45 < ... <= 50	6555	8,29%	6555	8,29%	6555	8,29%
50 < ... <= 55	2816	3,56%	2816	3,56%	2816	3,56%
55 < ... <= 60	737	0,93%	737	0,93%	737	0,93%
60 < ... <= 65	343	0,43%	343	0,43%	343	0,43%
65 < ... <= 70	170	0,21%	170	0,21%	170	0,21%
70 < ... <= 75	124	0,16%	124	0,16%	124	0,16%
75 < ... <= 80	36	0,05%	36	0,05%	36	0,05%
80 > ...	77	0,10%	77	0,10%	77	0,10%
TOTAL	79099		79099		79099	
PUAR	411	0,52%	4.303	5,44%	411	0,52%



En la siguiente tabla se presentan los resultados del %PUAR obtenidos en cada una de las cuatro (4) comunas urbanas para el ruido calculado en jornada ordinaria en el municipio de Yumbo, en donde se puede apreciar que para el periodo diurno el promedio %PUAR entre comunas es de 87,24%, entre un valor máximo visto de 90,33% para la comuna 2 y un valor mínimo de 84,5% para la comuna 4. Así mismo se aprecia que la población se agrupa en un rango general entre comunas entre los 65 dBA y 75 dBA, de los cuales en promedio el 62% de la población entre comunas se ubica en un rango entre los 70 dBA y 75 dBA; mientras que el 21,1% se encuentra en el rango de los 65 dBA a 70 dBA.

En cuanto al PUAR (cantidad de población afectada), se puede observar que, aunque la comuna 4 manifiesta el menor %PUAR, tuvo la mayor cantidad de población expuesta con un PUAR de 25360 personas, de la misma manera se aprecia en la comuna 2, la cual tuvo el %PUAR más elevado del periodo diurno, manifiesta un PUAR de 14121 personas afectadas, siendo de los más bajos de la jornada; esto ocurre ya que las comunas urbanas poseen diversas cantidades de población en cada una de ellas, en el que para el caso de la comuna 4, se encuentra la mayor cantidad de personas en la cabecera urbana con un total de 30013 personas, mientras que para la comuna 4 se registró un total de 15632 personas. En promedio se tuvo un PUAR entre comunas urbanas de 17135 personas afectadas durante la jornada ordinaria diurna, siendo las comunas 2 y 3 las más afectadas por ruido.

Ya en la jornada ordinaria nocturna se pudo apreciar las mayores problemáticas por personas afectadas por exceso de ruido, con un %PUAR promedio entre comunas de 96,38% de personas afectadas por ruido por encima de los 50 dBA. De la misma manera que en el periodo diurno se tuvo que la comuna 2 registró el mayor %PUAR con un valor de 98,53%, seguido de la comuna 3 con un valor de 97,54%. Por otro lado, se tuvo la comuna 4 con el %PUAR más bajo con un valor de 93,82%, con lo cual se puede afirmar que en el periodo nocturno se tiene la población más afectada del estudio, en el que en ninguna comuna urbana se tuvieron porcentajes menores al 93% de la población afectada. En cuanto a las concentraciones de población en rangos de 5 dBA, se aprecia que en todas las comunas en el periodo nocturno se tuvo la mayor concentración en el rango de 60 dBA a 70 dBA, de los cuales en promedio el 61,1% de las personas se ubica en el rango entre los 65 dBA y 70 dBA, donde se observa que en general la población se encuentra en un rango superior de



excedencia, comparando los límites máximos de ruido con base en la Resolución 627 de 2006, la cual plantea un nivel máximo de ruido ambiental para el subsector residencial de 50 dBA en la noche. Con respecto a la distribución de la población por comunas, se puede apreciar en promedio se tiene un PUAR entre comunas de 18.955 personas afectadas, en el que la comuna 4 tuvo la mayor cantidad de población afectada, con un valor PUAR de 28.158 personas, seguido de la comuna 1, con un PUAR de 18.450 personas, mientras que la comuna 3 registro la menor cantidad de población urbana expuesta, con un valor de 13.810 personas.

Ya con respecto a los niveles en periodo completo (día/noche) en la jornada ordinaria se puede apreciar un %PUAR promedio entre comunas de 83,89%, referente a 66.356 personas afectadas, en donde la comuna 2 registró el porcentaje de población afectada más elevado, con un %PUAR de 87,23%, referente a 13635 personas, seguido de la comuna 3, con un valor de 84,8%, referente a 12.009 personas; así mismo se tuvo el menor %PUAR en la comuna 4 con un valor de 81,5%, seguido de la comuna 1 con un %PUAR de 82%. Ocurre entre las comunas urbanas que la población se concentra en un rango entre los 65 dBA y 75 dBA. Con base en lo anterior, se puede afirmar que las medidas del plan de acción deben enfocarse en la jornada ordinaria preferiblemente sobre las comunas 2 y 3 y en el periodo nocturno, siendo este el periodo más afectado y restrictivo del análisis, presentando el mayor número de personas expuestas a ruido por encima de los 50 dBA.

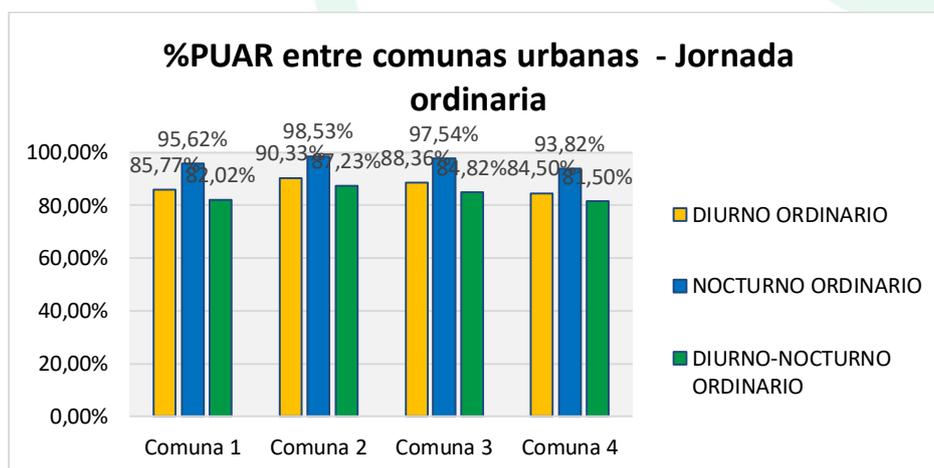


Figura 93. Distribución porcentual de PUAR entre comunas urbanas, jornada ordinaria.



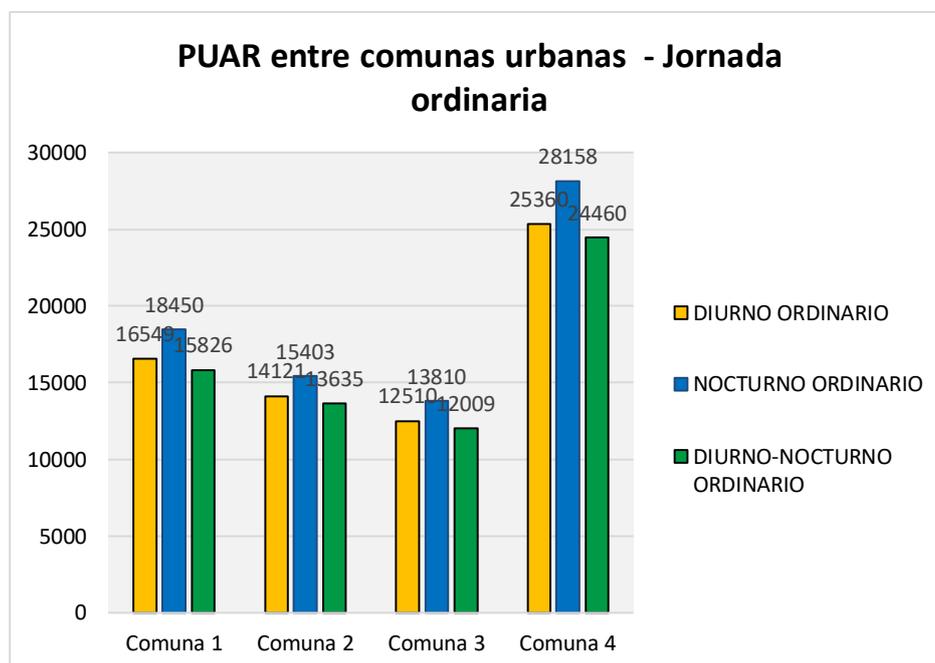


Figura 94. Distribución de PUAR entre comunas urbanas, jornada ordinaria.

Tabla 91. %PUAR por comunas en jornada ordinaria para los periodos diurno, nocturno y diurno-nocturno.

%PUAR POR COMUNAS - DIURNO ORDINARIO								
Rango	Comuna 1		Comuna 2		Comuna 3		Comuna 4	
Nivel dBA	# de personas expuestas	% de personas expuestas	# de personas expuestas	% de personas expuestas	# de personas expuestas	% de personas expuestas	# de personas expuestas	% de personas expuestas
... <= 35	834	4,32%	18	0,11%	327	2,31%	370	1,23%
35 < ... <= 40	0	0,00%	3	0,02%	0	0,00%	0	0,00%
40 < ... <= 45	0	0,00%	5	0,03%	0	0,00%	0	0,00%
45 < ... <= 50	0	0,00%	2	0,01%	0	0,00%	650	2,16%
50 < ... <= 55	37	0,19%	199	1,27%	21	0,15%	830	2,76%
55 < ... <= 60	468	2,42%	453	2,90%	201	1,42%	1091	3,64%
60 < ... <= 65	1408	7,30%	832	5,32%	1099	7,76%	1713	5,71%
65 < ... <= 70	4324	22,41%	3177	20,32%	3252	22,97%	5608	18,68%



%PUAR POR COMUNAS - DIURNO ORDINARIO								
Rango	Comuna 1		Comuna 2		Comuna 3		Comuna 4	
70 < ... ≤ 75	11645	60,35%	10126	64,77%	8579	60,60%	18667	62,20%
75 < ... ≤ 80	575	2,98%	749	4,79%	679	4,80%	981	3,27%
80 < ...	5	0,03%	70	0,45%	0	0	103	0,34%
TOTAL	19296		15632		14158		30013	
PUAR	16549	85,77%	14121	90,33%	12510	88,36%	25360	84,50%
%PUAR POR COMUNAS - NOCTURNO ORDINARIO								
Rango	Comuna 1		Comuna 2		Comuna 3		Comuna 4	
Nivel dBA	# de personas expuestas	% de personas expuestas	# de personas expuestas	% de personas expuestas	# de personas expuestas	% de personas expuestas	# de personas expuestas	% de personas expuestas
... ≤ 35	834	4,3%	21	0,1%	327	2,3%	370	1,2%
35 < ... ≤ 40	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
40 < ... ≤ 45	0	0,0%	6	0,0%	0	0,0%	594	2,0%
45 < ... ≤ 50	12	0,1%	202	1,3%	21	0,1%	890	3,0%
50 < ... ≤ 55	476	2,5%	448	2,9%	225	1,6%	1082	3,6%
55 < ... ≤ 60	1424	7,4%	810	5,2%	1112	7,9%	1759	5,9%
60 < ... ≤ 65	4503	23,3%	3298	21,1%	3422	24,2%	5826	19,4%
65 < ... ≤ 70	11511	59,7%	9978	63,8%	8453	59,7%	18400	61,3%
70 < ... ≤ 75	536	2,8%	798	5,1%	599	4,2%	949	3,2%
75 < ... ≤ 80	1	0,0%	69	0,4%	0	0,0%	65	0,2%
80 < ...	0	0,0%	3	0,0%	0	0,0%	77	0,3%
TOTAL	19296		15632		14158		30013	
PUAR	18450	95,62%	15403	98,53%	13810	97,54%	28158	93,82%
%PUAR POR COMUNAS - DIURNO-NOCTURNO ORDINARIO								
Rango	Comuna 1		Comuna 2		Comuna 3		Comuna 4	
Nivel dBA	# de personas expuestas	% de personas expuestas	# de personas expuestas	% de personas expuestas	# de personas expuestas	% de personas expuestas	# de personas expuestas	% de personas expuestas
... ≤ 35	834	4,32%	20	0,13%	327	2,31%	370	1,23%
35 < ... ≤ 40	0	0,00%	2	0,01%	0	0,00%	0	0,00%



%PUAR POR COMUNAS - DIURNO ORDINARIO								
Rango	Comuna 1		Comuna 2		Comuna 3		Comuna 4	
40 < ... ≤ 45	0	0,00%	5	0,03%	0	0,00%	75	0,25%
45 < ... ≤ 50	0	0,00%	2	0,02%	0	0,00%	863	2,88%
50 < ... ≤ 55	94	0,49%	307	1,96%	37	0,26%	824	2,75%
55 < ... ≤ 60	705	3,65%	542	3,47%	416	2,94%	1302	4,34%
60 < ... ≤ 65	1837	9,52%	1119	7,16%	1368	9,66%	2119	7,06%
65 < ... ≤ 70	7124	36,92%	5392	34,49%	5348	37,78%	9254	30,83%
70 < ... ≤ 75	8558	44,35%	7801	49,90%	6404	45,23%	14872	49,55%
75 < ... ≤ 80	144	0,75%	415	2,65%	257	1,81%	323	1,08%
80 < ...	0	0,00%	28	0,18%	0	0,00%	11	0,04%
TOTAL	19296		15632		14158		30013	
PUAR	15826	82,02%	13635	87,23%	12009	84,82%	24460	81,50%

Así como se tuvo para la jornada ordinaria, se encuentra en la siguiente tabla los resultados del %PUAR obtenidos en cada una de las cuatro (4) comunas urbanas para el ruido calculado en jornada dominical, en donde se puede apreciar que para el periodo diurno el promedio %PUAR entre comunas es de 77,8%, el cual es 9,4% menor al registrado en la jornada ordinaria y se encuentra entre un valor máximo visto de 82,19% para la comuna 2 y un valor mínimo de 75,36% para la comuna 4, los cuales registraron también los valores máximos y mínimos de %PUAR entre comunas durante el día.

En cuanto a la distribución de población en los rangos de análisis cada 5 dBA, se aprecia en el periodo diurno dominical que la población por comunas urbanas se agrupa en un rango general entre los 60 dBA y 75 dBA; en el que el 58,7% de la población se acumula en el rango entre los 65 dBA y 70 dBA, siendo este rango más amplio al visto durante la jornada ordinaria. En cuanto al PUAR (cantidad de población afectada), se puede observar que aunque la comuna 4 manifiesta el menor %PUAR, se tuvo la mayor cantidad de población expuesta con un PUAR de 22.618 personas, mientras que la comuna 3 registró el PUAR más bajo, con un total de 11.073 personas expuestas; esto ocurre ya que



las comunas urbanas poseen diversas cantidades de población en cada una de ellas, en el que para el caso de la comuna 4, se encuentra la mayor cantidad de personas en la cabecera urbana con un total de 30.013 personas.

Ya en la jornada dominical nocturna se incrementan las problemáticas por personas afectadas por exposición al ruido, con un %PUAR promedio entre comunas de 95,98% de personas afectadas por ruido por encima de los 50 dBA, el cual, en comparación con la jornada ordinaria se encuentra 0,4% por encima. De la misma manera que en el periodo diurno se tuvo que la comuna 2 registró el mayor %PUAR con un valor de 98%, seguido de la comuna 3 con un valor de 97,4%. Por otro lado, se tuvo la comuna 4 con él %PUAR más bajo con un valor de 93%, con lo cual se puede afirmar que en el periodo nocturno se tiene la población más afectada del estudio, en el que en ninguna comuna urbana se tuvieron porcentajes menores al 93% de la población afectada. En cuanto a la distribución de la población en rangos de 5 dBA, se aprecia en general entre comunas que en el periodo nocturno se concentra la población en un rango más estrecho entre los 60 y 70 dBA, en el que el 48,2% de la población se concentra entre los 65 dBA y 70 dBA, lo cual se encuentra en un rango de excedencia comparando los límites máximos de ruido con base en la Resolución 627 de 2006, la cual plantea un nivel máximo de ruido ambiental para el subsector residencial de 50 dBA en la noche. Así mismo, se puede apreciar que la comuna 4 tuvo la mayor cantidad de población afectada, con un valor PUAR de 27.925 personas, seguido de la comuna 1 con un PUAR de 18.419 personas, en el que a pesar de que la comuna 2 tuvo el %PUAR más elevado, registró uno de los PUAR más bajos, con un valor PUAR de 15.320 personas y finalmente la comuna 3 registro la menor cantidad de población afectada durante la noche dominical, con un PUAR de 13.794 personas.

Con respecto a los porcentajes registrados de población expuesta en el periodo completo (día/noche) en la jornada dominical, se puede apreciar a diferencia de la jornada ordinaria que la comuna 1 registró el porcentaje de población afectada más bajo, con un %PUAR de 68,4%, referente a 13.202 personas, seguido de la comuna 4 con un valor de 69,7%, referente a 20.930 personas; así mismo se tuvo el mayor %PUAR en la comuna 2 con un valor de 75,3%, seguido de la comuna 3 con un %PUAR de 71,3%. En cuanto a la distribución de población en los rangos de análisis cada 5 dBA,



se puede observar tal y como sucedió en el periodo nocturno, donde se aprecia el mayor porcentaje de población expuesta común entre comunas entre los rangos de 60 dBA a 70 dBA, en el que el 64,5% de la población se ubica en el rango entre los 65 dBA y 70 dBA. La comuna 4 registró el PUAR más elevado con un total de 20.930 personas afectadas, seguido de la comuna 1 con 13.202 personas afectadas. Con base en lo anterior, se puede afirmar que las medidas del plan de acción deben considerar acciones en la jornada dominical enfocadas principalmente sobre las comunas 2 y 3 y en el periodo nocturno, siendo este el periodo más afectado y restrictivo del análisis, presentando el mayor número de personas expuestas a ruido.

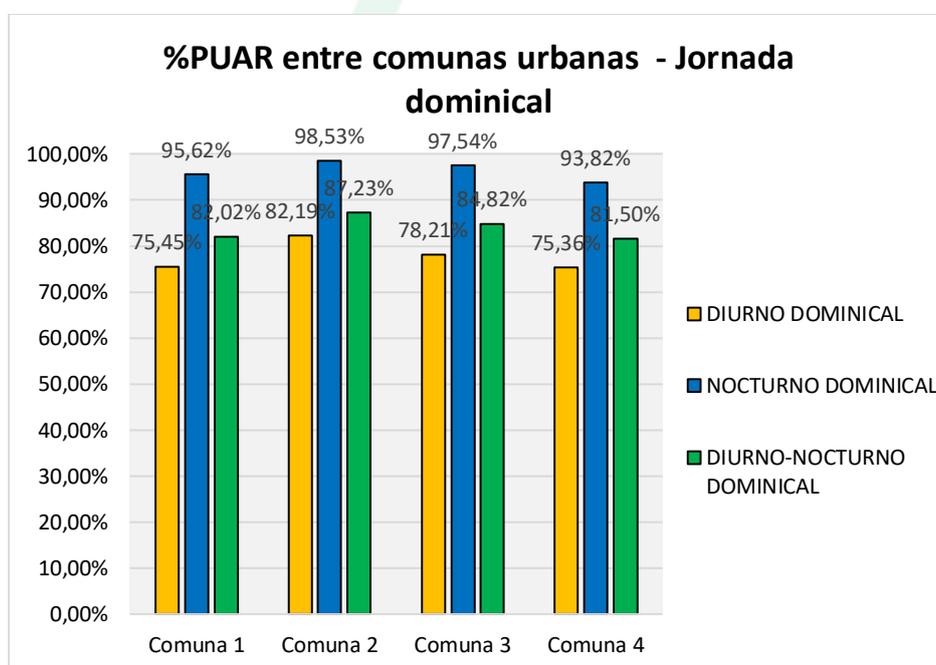
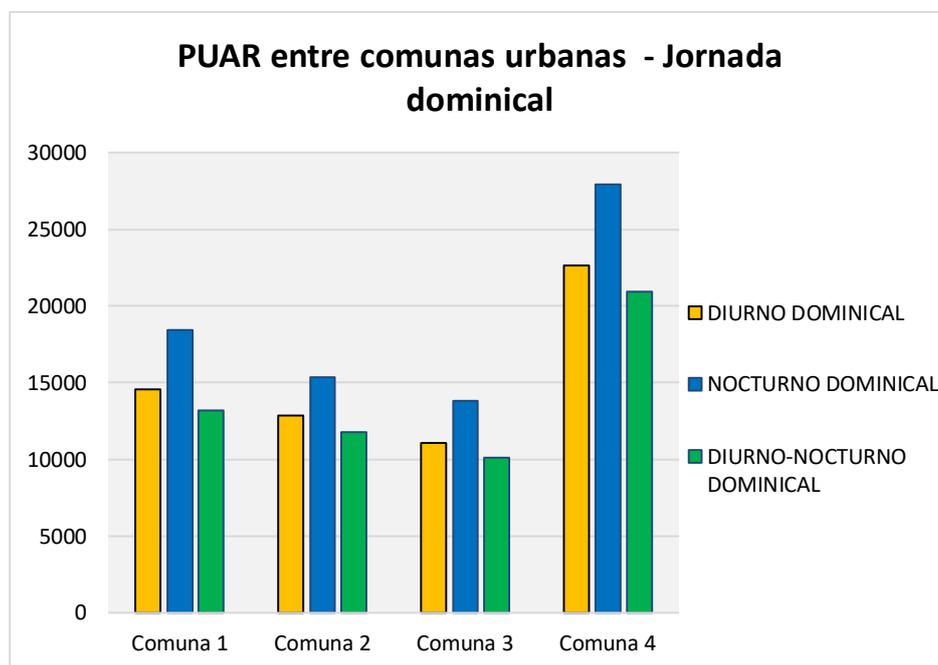


Figura 95. Distribución porcentual de PUAR entre comunas urbanas, jornada dominical.




Figura 96. Distribución de PUAR entre comunas urbanas, jornada dominical.
Tabla 92. %PUAR por comunas en jornada dominical para los periodos diurno, nocturno y diurno-nocturno.

%PUAR POR COMUNAS - DIURNO DOMINICAL								
Rango	Comuna 1		Comuna 2		Comuna 3		Comuna 4	
Nivel dBA	# de personas expuestas	% de personas expuestas	# de personas expuestas	% de personas expuestas	# de personas expuestas	% de personas expuestas	# de personas expuestas	% de personas expuestas
... <= 35	834	4,32%	20	0,13%	327	2,31%	370	1,23%
35 < ... <= 40	0	0,00%	2	0,01%	0	0,00%	0	0,00%
40 < ... <= 45	0	0,00%	5	0,03%	0	0,00%	201	0,67%
45 < ... <= 50	3	0,02%	147	0,94%	5	0,04%	1120	3,73%
50 < ... <= 55	226	1,17%	326	2,09%	86	0,61%	808	2,69%
55 < ... <= 60	1007	5,22%	600	3,84%	809	5,71%	1473	4,91%
60 < ... <= 65	2668	13,82%	1685	10,78%	1858	13,13%	3424	11,41%
65 < ... <= 70	11239	58,24%	10222	65,39%	8201	57,92%	16004	53,32%



70 < ... ≤ 75	3279	16,99%	2452	15,69%	2817	19,90%	6369	21,22%
75 < ... ≤ 80	41	0,21%	156	1,00%	55	0,39%	168	0,56%
80 > ...		0	18	0		0	77	0,0025665 81
TOTAL	19296		15632		14158		30013	
PUAR	14559	75,45%	12848	82,19%	11073	78,21%	22618	75,36%

%PUAR POR COMUNAS - NOCTURNO DOMINICAL

Rango	Comuna 1		Comuna 2		Comuna 3		Comuna 4	
Nivel dBA	# de personas expuestas	% de personas expuestas	# de personas expuestas	% de personas expuestas	# de personas expuestas	% de personas expuestas	# de personas expuestas	% de personas expuestas
... ≤ 35	834	4,3%	21	0,1%	327	2,3%	370	1,2%
35 < ... ≤ 40	0	0,0%	5	0,0%	0	0,0%	9	0,0%
40 < ... ≤ 45	0	0,0%	2	0,0%	0	0,0%	842	2,8%
45 < ... ≤ 50	43	0,2%	284	1,8%	37	0,3%	867	2,9%
50 < ... ≤ 55	632	3,3%	507	3,2%	406	2,9%	1216	4,1%
55 < ... ≤ 60	1815	9,4%	1042	6,7%	1363	9,6%	2079	6,9%
60 < ... ≤ 65	7011	36,3%	5264	33,7%	5257	37,1%	9026	30,1%
65 < ... ≤ 70	8799	45,6%	7973	51,0%	6511	46,0%	15048	50,1%
70 < ... ≤ 75	162	0,8%	505	3,2%	257	1,8%	429	1,4%
75 < ... ≤ 80	0	0,0%	30	0,2%	0	0,0%	50	0,2%
80 > ...	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	77	0,3%
TOTAL	19296		15632		14158		30013	
PUAR	18419	95,45%	15320	98,01%	13794	97,43%	27925	93,04%

%PUAR POR COMUNAS - DIURNO-NOCTURNO DOMINICAL

Rango	Comuna 1		Comuna 2		Comuna 3		Comuna 4	
Nivel dBA	# de personas expuestas	% de personas expuestas	# de personas expuestas	% de personas expuestas	# de personas expuestas	% de personas expuestas	# de personas expuestas	% de personas expuestas
... ≤ 35	834	4,32%	21	0,13%	327	2,31%	370	1,23%
35 < ... ≤ 40	0	0,00%	5	0,03%	0	0,00%	0	0,00%



40 < ... <= 45	0	0,00%	2	0,01%	0	0,00%	517	1,72%
45 < ... <= 50	22	0,11%	167	1,07%	18	0,13%	909	3,03%
50 < ... <= 55	435	2,25%	450	2,88%	158	1,12%	1019	3,40%
55 < ... <= 60	1176	6,10%	727	4,65%	962	6,80%	1623	5,41%
60 < ... <= 65	3627	18,80%	2485	15,90%	2593	18,32%	4645	15,48%
65 < ... <= 70	12155	62,99%	10672	68,27%	8941	63,15%	19080	63,57%
70 < ... <= 75	1013	5,25%	1010	6,46%	1158	8,18%	1776	5,92%
75 < ... <= 80	34	0,18%	88	0,56%	0	0,00%	73	0,24%
80 > ...	0	0,00%	5	0,03%	0	0,00%	0	0,00%
TOTAL	19296		15632		14158		30013	
PUAR	13202	68,42%	11775	75,33%	10099	71,33%	20930	69,74%

9.4 Conclusiones.

- A través de la caracterización acústica por métodos de medición y modelación se pudo estimar los niveles de presión sonora de fuentes de ruido ambiental en el municipio de Yumbo. Con estos se realizaron comparaciones con respecto a los límites máximos permisibles de ruido ambiental de la Resolución 627 de 2006. Las mediciones en las diez (10) Zonas de Especial Atención se abordaron como un indicador temporal de corto plazo en jornadas ordinarias y dominicales. El indicador de los mapas estratégicos de ruido por modelación abordó la problemática de las fuentes de ruido a largo plazo por lo que se estimó el nivel a promedio anual.
- Para comparar los resultados obtenidos con la norma de la Resolución 627 de 2006 del antiguo MAVDT actual MADS, se consideraron como sectores representativos del suelo: Sector B. tranquilidad y ruido para las zonas de tranquilidad y Sector C. Ruido intermedio restringido con uso de suelo industrial y comercial para las zonas de especial atención.
- Con los resultados obtenidos es posible denotar que la evaluación de las distintas ZEA a través de mediciones de ruido ambiental no se haya ningún escenario que este con niveles por debajo de los máximos permisibles (ajustes impulsivos y tonales). Contrarrestado con los mapas de



ruido por método de modelación, estas zonas también tienen gran aporte de ruido por parte del flujo vehicular mixto, especialmente por el caso de motocicletas y vehículos livianos sobre vías colectoras y locales, así como el tráfico pesado que circula sobre vías principales. De manera general, se pudo apreciar una gran problemática de ruido en las zonas evaluadas incluyendo los puntos de control, en donde los niveles de ruido hallados son bastante altos, con respecto a los esperados.

- Con respecto a las excedencias promedio de ruido por sectores en la jornada ordinaria, se tiene un valor promedio de excedencias de ruido para el sector B de tranquilidad y ruido moderado, bajo el subsector residencial de 8,8 dBA para el periodo diurno y de 22,6 dBA para la noche; así mismo se encuentra para el sector C ruido intermedio restringido, bajo el subsector comercial un valor promedio de excedencias de 7,5 dBA en el día y de 22,15 dBA en la noche, valores muy semejantes entre los sectores evaluados.
- Durante el día los puntos ubicados entre las calles 10 y 15 y entre carreras 2 y 4 son los que registran mayores niveles de ruido por fuentes fijas, en el que aunque los puntos 7, 8 y 11, 21 y 25 registraron los niveles sonoros más altos del periodo diurno, los puntos 3, 11, 21, 22 y 25 registraron las excedencias más altas con relación al uso de suelo, en el que se evidencia en jornada ordinaria diurna una excedencia promedio entre niveles sonoros ajustados de 8,56 dB(A), así como un nivel promedio entre puntos de 74,5 dB(A), en el que las ZEA 3 y 8 registraron los valores máximos en promedio en ambos periodos del día.
- Entre los niveles registrados se encuentran ajustes por componentes tonales o impulsivos en el 100% de los puntos de medición, en donde se aprecia un ajuste fuerte de +6 dB(A) en el 87,5% de ellos, lo que se relaciona con fuentes sonoras impulsivas o que generan ruido tonal al momento de cada medición. Así mismo, se puede apreciar con relación a los resultados en bruto de las mediciones, que el 21,9% de los puntos medidos registraron valores por debajo a los límites máximos establecidos referente a los puntos 1, 3, 15, 19, 20, 26 y 31, donde al presentarse ajustes tonales o impulsivos por el comportamiento de las fuentes sonoras inmersas en el ambiente al momento de cada medición, incremento el valor en +6 dBA en cada uno de ellos, lo que genera el incumplimiento generalizado en el periodo diurno.



- Teniendo en cuenta los niveles promedio en cada una de las ZEA para el periodo diurno, los niveles más bajos se presentaron en las ZEA 1, 7 y 10 y los mayores en las ZEA 3, 8 y 9; mientras que, para el periodo nocturno, a diferencia del periodo diurno, los niveles más bajos se presentaron en las ZEA 1, 4, 9 y 5, y los mayores en las ZEA 3, 8, 2 y 6. Las ZEA 3 y 8 registraron los valores máximos en promedio en ambos periodos del día durante la jornada ordinaria, las cuales fueron afectadas en su mayoría debido al ruido proveniente de establecimientos de comercio (formales e informales) con sonido amplificado, ruido entre vecinos y tráfico vehicular constante en cercanía a los puntos de medición, lo cual es representativo de las dinámicas socioeconómicas en los sectores analizados, en el que, aunque se presenta un uso de suelo bajo los límites máximos permisibles para los sectores residencial y comercial, la realidad muestra un gran aporte de ruido de establecimientos comerciales lo que genera problemas con el uso de suelo que se constituye como un uso de suelo mixto, así como el perifoneo constante sobre las diferentes vías del municipio. En resumen, los puntos críticos por ruido en periodo diurno son:

Puntos 7, 8 y 11, ubicados entre calles 10 y 13 entre cras 2 y 4. (ZEA 3).

Puntos 21 y 22, ubicados sobre la calle 15 entre cras 15 y 17 (ZEA 8).

- Para el periodo nocturno, a pesar de estar en promedio 1 dBA por debajo al nivel registrado durante el día y que el 56,25% de los puntos de medición registró valores inferiores a los del día, las excedencias son mayores, con un valor promedio de 22,53 dBA, siendo las ZEA 3, 8, 2 y 6 las que presentan los niveles promedio más altos de ruido. Así mismo, 14 de los 32 puntos de medición incrementan sus niveles de ruido, en especial en los puntos 2, 5 y 27, los cuales se ven afectados por el tráfico vehicular constante y el ruido de establecimientos de ocio nocturnos como restaurantes, bares y discotecas ubicados en cercanías a zonas residenciales y sobre las carreras 3a,4 y 13, así como sobre las calles 4 y 5. De la misma manera, de los resultados en bruto se registró en promedio para la noche un valor de 68 dBA, en el que los puntos 2, 11, 17, 8 y 22 registraron los niveles más altos, donde el punto 2 tuvo el registro más alto, con un valor de 79,7 dBA, el cual presentó gran afluencia de vehículos sobre la carrera 4



con calle 5, influencia de ruido por parte de establecimiento comercial nocturno (discoteca) y el ruido proveniente de evento musical en el parque cercano. En resumen, los puntos críticos por ruido en periodo nocturno son:

Puntos 2 y 5 ubicados en la cra 4 # 5. (ZEA 2).

Puntos 7, 8 y 11 ubicados entre carreras 2 y 4 y entre calles 10 y 13 (ZEA 3).

Punto 30, ubicado en la cra 8 # 8 (ZEA 4).

Punto 17, ubicado en la calle 14 # 18 (ZEA 6).

- Teniendo en cuenta las bases de datos de actores de generación de ruido, se identificó en las zonas de especial atención que la fuente de ruido que más genera emisiones asociadas con la molestia son los establecimientos de comercio al por menor en establecimientos no especializados con surtido compuesto principalmente por alimentos, bebidas o tabaco; así como establecimientos dedicados al expendio a la mesa de comidas preparadas, especialmente durante el periodo nocturno. De igual forma, se identifica mediante el trabajo de campo otros tipos de fuentes sonoras que predominan en el municipio como son el perifoneo en vehículos publicitarios, ruido entre vecinos y ruido de establecimientos comerciales con sonido amplificado. Sin embargo, en todo el territorio se identifica que gran parte de la problemática relacionada con efectos a largo plazo son como lo describe la OMS, es el tráfico rodado y quien obtiene el mayor número de población expuesta.
- Con respecto a la industria se obtiene que son fuentes fijas que generan ruido focalizado sobre las poblaciones colindantes en zonas urbanizadas y con población. El indicador día-noche presenta que la población expuesta a ruido industrial en el largo plazo es menor al 1%. Esto no refiere a que la industria no es una problemática, ya que, aunque se presente una población pequeña expuesta, esta está bajo niveles altos que deben considerarse importante en la gestión del ruido.
- El cambio de la dinámica acústica en el municipio de Yumbo es muy poco en relación con las jornadas evaluadas, en donde se identificaron mediante los monitoreos continuos cambios menores a 5 dB, los que indica que la movilidad no varía considerablemente para el indicador



a largo plazo evaluado. Con respecto a la jornada diurna y nocturna el cambio es mucho menor, relacionando menos de 3 dB en el cambio respectivamente.

- Entre la relación de la población expuesta, de acuerdo con el ICAU y el %PUAR, se tiene que Yumbo cuenta para la jornada ordinaria completa con un %PUAR del 83,35%, el cual no es un indicador favorable puesto que se requiere que la población este por debajo del 4% de población urbana expuesta a ruido para que logre aportar al ICAU. Puesto que en la jornada dominical los niveles se reducen de manera considerable, este indicador no es favorable en el análisis ya que solo vincula 1 día de 7 en la semana.
- En general, el periodo nocturno ordinario el que presenta el mayor porcentaje de población expuesta con un valor de 95,8%. Ya por comunas se tiene en la jornada completa que, aunque la comuna 2 registro el %PUAR más alto, con un valor de 87,23%, la comuna 4 tuvo la mayor cantidad de población urbana expuesta a ruido, con un PUAR de 24.460 personas afectadas a ruido por encima de los 65 dBA, razón por la cual hay que enfocar las medidas de los planes a estas dos comunas.
- Teniendo en cuenta los mapas de conflicto modelados para el municipio de Yumbo, los cuales muestran los niveles sonoros excedidos con base en los límites máximos de ruido relacionados en la Resolución 627 de 2006 según el uso del suelo, se aprecia que las excedencias en promedio se encuentran sobre vías principales y colectoras (calle 15, cra 4, cra 1), así como en cercanías a las zonas de especial atención e industrias dentro del casco urbano, las cuales presentan excedencias de más de 6 dBA y que afecta a la población urbana al colindar con zonas residenciales como sucede con los barrios Puerto Isaac, La Estancia, Portales de Comfandj, Lleras y Pizarro.
- Se deben implementar medidas de control y correctivas para vehículos modificados enfocados a perifoneo según Decreto 1076 de 2015, así como medidas de organización del flujo vehicular.
- Las mayores fuentes de ruido identificadas mediante el diagnóstico son el tráfico vehicular (motocicletas), establecimientos comerciales en ZEAs (sonido amplificado con música o publicidad) y el perifoneo vehicular.



- Los resultados indican que se deben abordar bajo el plan de acción para el municipio y bajo el acompañamiento de CVC como autoridad ambiental para trabajar en la gestión del ruido del territorio asociándolo como contaminante ambiental y pieza importante para la gestión del territorio. Se deben evaluar casos para la disminución de niveles de ruido por tráfico rodado en diferentes zonas, gestión del territorio y caracterización de fuentes sonoras orientadas a sistemas de control de ruido.



10. IDENTIFICACIÓN DE ACTORES DE GESTIÓN Y GENERACIÓN DE RUIDO.

Los planes de acción orientados a la gestión del ruido ambiental contemplan medidas orientadas a la prevención, mitigación, corrección y seguimiento de los impactos generados por ruido. En estos se aborda de manera integral los programas y proyectos que vinculan de manera general los actores generadores y los actores de gestión en materia de ruido sobre el territorio. Para Yumbo se han identificado a través del análisis de la estructura administrativa los actores identificados como de gestión de ruido, y de las actividades comerciales que se desarrollan en los territorios a través de la base de datos proveída por la Cámara de Comercio. Con esta última, se clasificaron según el impacto que puedan generar las diferentes actividades y con ellas se analizó su ubicación con respecto a las Zonas de Especial Intención (ZEA) definidas para el municipio.

Considerando la importancia de contar con una base de datos que permita a la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca - CVC la integración de los diferentes actores que son responsables de la gestión y control de ruido en el municipio, con el propósito de establecer comunicaciones directas entre los actores y conocimiento de las principales actividades económicas que aportan a la contaminación acústica en Yumbo, se realiza la identificación de actores bajo las siguientes definiciones:

Actores de gestión: Son todos los entes municipales que de alguna manera están involucrados, tienen competencia o responsabilidad en el seguimiento, control y gestión de ruido en el municipio.

Actores de generación: Son todos los actores del municipio que de alguna manera pueden ser fuentes emisoras de ruido, tanto fijas como móviles.

Para identificar los actores de generación de ruido en el municipio, se parte de la clasificación de actores de generación por tipología, enlistando de mayor a menor cantidad de actores bajo los registros de actividad económica. Así mismo, se adjunta un archivo de Excel (anexo) referente a los actores de generación de ruido del territorio donde se plasma la información ajustada de la Cámara de Comercio con 5298 matrículas mercantiles vigentes, la cual contiene información general de los



establecimientos de comercio registrados con la información de la razón social, fecha de matrícula mercantil, dirección comercial, teléfono, correo, código de clasificador CIU, tipo de actividad económica y nombre del representante legal. Para mayor claridad de cada una de las variables de la base de datos de actores de generación de ruido, se dispone de las hojas de “Diccionario” y Cod_CIU las cuales contienen la descripción de cada uno de los campos registrados en la base de datos, así como la descripción de cada actividad económica.

Así mismo, se encuentra la hoja “Actores_generación_en_ZEAs”, la cual contiene información de 216 establecimientos que se aglomeran en las zonas de especial atención y también la hoja “Actores generación ZEAs Act-eco” la cual presenta la información de los establecimientos comerciales identificados en las zonas de especial atención, clasificándolos por actividades económicas en cada uno de ellos, de los cuales, la ZEA 3 es la que aglomera la mayor cantidad de establecimientos comerciales con un total de 72 registrados, seguido de la ZEA 2 con 36 y la ZEA 10 con 29 registros. Dentro del Excel se encuentra la hoja titulada “Resumen Actores generación” se encuentra la información de mayor a menor cantidad de establecimientos comerciales con base en su clasificación por actividad económica, donde se puede apreciar que la actividad “Comercio al por menor en establecimientos no especializados con surtido compuesto principalmente por alimentos, bebidas o tabaco” encabeza la lista de establecimientos de comercio en Yumbo, con un total de 340 registros, seguido del “Expendio a la mesa de comidas preparadas” con un total de 306 establecimientos, así como las actividades de “Transporte de carga por carretera” y “Peluquería y otros tratamientos de belleza” que registran el mayor número de establecimientos de comercio. Por otra parte, se encuentra la hoja “BD_Industrias_Yumbo” en donde se plasma la información de las 96 industrias identificadas dentro del estudio y que se encuentran dentro del casco urbano y periferias del municipio de Yumbo, donde se referencia la información de cada una de ellas con su razón social, nombre de industria, NIT, correo, sector económico, sector GEI, actividad económica, tipo de producción, coordenadas, zona industrial y tipo de suelo al que pertenecen.

En la hoja “BD_Actores_Gestion” se encuentran los contactos de los funcionarios que han participado activamente en las mesas de trabajo dentro del proyecto de actualización de mapas de



ruido y generación del plan de acción contra ruido, en donde se encuentran los campos para cada uno del cargo, nombre, correo o teléfono y entidad a la que pertenecen.

A continuación, la Tabla 93 presenta de mayor a menor cantidad los actores generadores más relevantes en el municipio. La descripción de todos estos actores está dispuesta en la base de datos en la sección de anexos titulada "Identificación de actores (generadores y de gestión).xlsx".



Tabla 93. Actores de generación de ruido en el municipio de Yumbo.

Actividad económica	No. Establecimientos	Actividad económica	No. Establecimientos
Comercio al por menor en establecimientos no especializados con surtido compuesto principalmente por alimentos, bebidas o tabaco	340	Mantenimiento y reparación de otros tipos de equipos y sus componentes n.c.p.	5
Expendio a la mesa de comidas preparadas	306	Actividades de apoyo a la agricultura	5
Transporte de carga por carretera	194	Comercio al por mayor de metales y productos metalíferos	5
Peluquería y otros tratamientos de belleza	176	Fabricación de sustancias y productos químicos básicos	5
Comercio al por menor de prendas de vestir y sus accesorios (incluye artículos de piel) en establecimientos especializados	169	Actividades de otros servicios de comidas	5
Comercio al por menor de artículos de ferretería, pinturas y productos de vidrio en establecimientos especializados	161	Otras instalaciones especializadas	5
Comercio al por menor de productos farmacéuticos y medicinales, cosméticos y artículos de tocador en establecimientos especializados	154	Actividades de paisajismo y servicios de mantenimiento conexos	5
Expendio de bebidas alcohólicas para el consumo dentro del establecimiento	139	Actividades combinadas de servicios administrativos de oficina	5
Comercio al por menor en establecimientos no especializados, con surtido compuesto principalmente por productos diferentes de alimentos (víveres en general), bebidas y tabaco	135	Confección de artículos con materiales textiles, excepto prendas de vestir	5
Mantenimiento y reparación de vehículos automotores	123	Educación preescolar	5
Otros tipos de expendio de comidas preparadas n.c.p.	122	Fabricación de otros productos químicos n.c.p.	5
Comercio al por menor de bebidas y productos del tabaco, en establecimientos especializados	103	Comercio al por mayor de maquinaria y equipo agropecuarios	5
Comercio de partes, piezas (autopartes) y accesorios (lujos) para vehículos automotores	98	Otras actividades de tecnologías de información y actividades de servicios informáticos	5
Elaboración de productos de panadería	67	Alojamiento rural	5
Comercio de motocicletas y de sus partes, piezas y accesorios	62	Preparación del terreno	5
Confección de prendas de vestir, excepto prendas de piel	58	Cría de ganado bovino y bufalino	5



Actividad económica	No. Establecimientos	Actividad económica	No. Establecimientos
Recuperación de materiales	57	Actividades de desarrollo de sistemas informáticos (planificación, análisis, diseño, programación, pruebas)	5
Comercio al por menor de computadores, equipos periféricos, programas de informática y equipos de telecomunicaciones en establecimientos especializados	56	Comercio al por menor de otros artículos culturales y de entretenimiento n.c.p. en establecimientos especializados	4
Comercio al por menor de otros artículos domésticos en establecimientos especializados	55	Alquiler y arrendamiento de otros efectos personales y enseres domésticos n.c.p.	4
Actividades inmobiliarias realizadas con bienes propios o arrendados	50	Cultivo de caña de azúcar	4
Comercio al por menor de libros, periódicos, materiales y artículos de papelería y escritorio, en establecimientos especializados	45	Actividades de arquitectura	4
Comercio al por mayor de productos alimenticios	45	Actividades de servicios de sistemas de seguridad	4
Comercio al por menor de todo tipo de calzado y artículos de cuero y sucedáneos del cuero en establecimientos especializados.	42	Tratamiento y disposición de desechos peligrosos	4
Fabricación de productos metálicos para uso estructural	42	Mantenimiento y reparación especializado de equipo de transporte, excepto los vehículos automotores, motocicletas y bicicletas	4
Comercio al por menor de productos agrícolas para el consumo en establecimientos especializados	41	Comercio al por menor de alimentos, bebidas y tabaco, en puestos de venta móviles	4
Mantenimiento y reparación especializado de maquinaria y equipo	41	Comercio al por menor de equipos y aparatos de sonido y de video, en establecimientos especializados	4
Expendio de comidas preparadas en cafeterías	40	Actividades de centros de llamadas (Call center)	4
Fabricación de artículos de plástico n.c.p.	39	Fabricación de calzado de cuero y piel, con cualquier tipo de suela	4
Comercio al por menor de carnes (incluye aves de corral), productos cárnicos, pescados y productos de mar, en establecimientos especializados	39	Fabricación de recipientes de madera	4



Actividad económica	No. Establecimientos	Actividad económica	No. Establecimientos
Comercio al por mayor de materiales de construcción, artículos de ferretería, pinturas, productos de vidrio, equipo y materiales de fontanería y calefacción	39	Fabricación de aparatos de distribución y control de la energía eléctrica	4
Comercio al por menor de electrodomésticos y gasodomésticos de uso doméstico, muebles y equipos de iluminación	38	Educación básica primaria	4
Comercio al por menor de otros productos nuevos en establecimientos especializados	36	Fundición de metales no ferrosos	4
Servicio por horas	36	Actividades de saneamiento ambiental y otros servicios de gestión de desechos	4
Actividades de estaciones, vías y servicios complementarios para el transporte terrestre	36	Mantenimiento y reparación de aparatos electrónicos de consumo	4
Comercio al por menor de combustible para automotores	34	Actividades de operadores turísticos	4
Comercio al por menor de otros productos alimenticios n.c.p., en establecimientos especializados	32	Fabricación de papel y cartón ondulado (corrugado); fabricación de envases, empaques y de embalajes de papel y cartón.	4
Construcción de otras obras de ingeniería civil	32	Actividades de planes de seguridad social de afiliación obligatoria	4
Otras actividades de servicio de apoyo a las empresas n.c.p.	31	Otras actividades de espectáculos en vivo	4
Almacenamiento y depósito	30	Actividades de administración empresarial	4
Comercio al por mayor no especializado	29	Creación musical	4
Mantenimiento y reparación de motocicletas y de sus partes y piezas	29	Fabricación de otros tipos de maquinaria y equipo de uso general n.c.p.	4
Comercio al por mayor de otros tipos de maquinaria y equipo n.c.p.	28	Tratamiento de semillas para propagación	4
Actividades de juegos de azar y apuestas	28	Reparación de muebles y accesorios para el hogar	4
Alquiler y arrendamiento de otros tipos de maquinaria, equipo y bienes tangibles n.c.p.	27	Seguros generales	3



Actividad económica	No. Establecimientos	Actividad económica	No. Establecimientos
Comercio al por mayor de productos químicos básicos, cauchos y plásticos en formas primarias y productos químicos de uso agropecuario	27	Fabricación de pulpas (pastas) celulósicas; papel y cartón	3
Publicidad	26	Otras actividades relacionadas con el mercado de valores	3
Otras actividades complementarias al transporte	25	Actividades especializadas de diseño	3
Otras actividades recreativas y de esparcimiento n.c.p.	25	Fabricación de otros artículos textiles n.c.p.	3
Otras actividades de telecomunicaciones	24	Reencauche de llantas usadas	3
Alojamiento en hoteles	23	Cría de aves de corral	3
Fabricación de muebles	23	Actividades jurídicas	3
Actividades de consultoría de gestión	23	Fabricación de cemento, cal y yeso	3
Comercio al por mayor de otros productos n.c.p.	22	Actividades de clubes deportivos	3
Otras actividades de servicios personales n.c.p.	22	Actividades de consultoría informática y actividades de administración de instalaciones informáticas	3
Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.	22	Actividades de seguridad privada	3
Comercio al por mayor de productos farmacéuticos, medicinales, cosméticos y de tocador	22	Fabricación de otros tipos de calzado, excepto calzado de cuero y piel	3
Catering para eventos	22	Educación de la primera infancia	3
Transporte de pasajeros	22	Fabricación de otros tipos de maquinaria y equipo de uso especial n.c.p.	3
Actividades de la práctica odontológica	22	Actividades financieras de fondos de empleados y otras formas asociativas del sector solidario	3
Expendio por autoservicio de comidas preparadas	21	Fundición de hierro y de acero	3
Comercio al por menor de artículos y utensilios de uso doméstico	21	Comercio al por menor de productos textiles, prendas de vestir y calzado, en puestos de venta móviles	3
Fabricación de otros productos elaborados de metal n.c.p.	20	Mantenimiento y reparación de aparatos y equipos domésticos y de jardinería	3
Otros tipos de alojamientos para visitantes	20	Otros trabajos de edición	3
Comercio al por menor de lubricantes (aceites, grasas), aditivos y productos de limpieza para vehículos automotores	19	Fabricación de vidrio y productos de vidrio	3



Actividad económica	No. Establecimientos	Actividad económica	No. Establecimientos
Elaboración de productos lácteos	18	Comercio al por menor de otros productos en puestos de venta móviles	2
Comercio al por mayor de combustibles sólidos, líquidos, gaseosos y productos conexos	18	Corretaje de valores y de contratos de productos básicos	2
Fabricación de jabones y detergentes, preparados para limpiar y pulir; perfumes y preparados de tocador	17	Actividades de contabilidad, teneduría de libros, auditoría financiera y asesoría tributaria	2
Actividades de impresión	17	Actividades de programación y transmisión de televisión	2
Comercio al por mayor de materias primas agropecuarias; animales vivos	17	Actividades de apoyo a la ganadería	2
Fabricación de otros artículos de papel y cartón	16	Fabricación de pilas, baterías y acumuladores eléctricos	2
Comercio al por mayor de desperdicios, desechos y chatarra	16	Comercio al por mayor de prendas de vestir	2
Gestión de instalaciones deportivas	15	Fabricación de partes, piezas (autopartes) y accesorios (lujos) para vehículos automotores	2
Elaboración de comidas y platos preparados	15	Tejeduría de productos textiles	2
Actividades de la práctica médica, sin internación	15	Otros derivados del café	2
Bancos comerciales	15	Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal	2
Fabricación de formas básicas de plástico	15	Fabricación de artículos de viaje, bolsos de mano y artículos similares elaborados en cuero, y fabricación de artículos de talabartería y guarnicionería	2
Manipulación de carga	14	Trilla de café	2
Extracción de piedra, arena, arcillas comunes, yeso y anhidrita	14	Otras actividades auxiliares de las actividades de servicios financieros n.c.p.	2
Procesamiento y conservación de carne y productos cárnicos	14	Generación de energía eléctrica	2
Comercio al por menor de artículos de segunda mano	14	Fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario	2
Comercio al por menor realizado a través de Internet	14	Actividades de hospitales y clínicas, con internación	2
Otras actividades de atención de la salud humana	14	Actividades de producción de películas cinematográficas, videos, programas, anuncios y comerciales de televisión	2



Actividad económica	No. Establecimientos	Actividad económica	No. Establecimientos
Comercio al por menor de leche, productos lácteos y huevos, en establecimientos especializados	14	Establecimientos que combinan diferentes niveles de educación	2
Construcción de edificios residenciales	13	Elaboración de bebidas fermentadas no destiladas	2
Comercio de vehículos automotores nuevos	13	Elaboración de cacao, chocolate y productos de confitería	2
Actividades de apoyo diagnóstico	13	Fabricación de instrumentos, aparatos y materiales médicos y odontológicos (incluido mobiliario)	2
Fabricación de artículos de hormigón, cemento y yeso	13	Transporte aéreo internacional de carga	2
Actividades de mensajería	13	Fabricación de otros productos minerales no metálicos n.c.p.	2
Comercio al por mayor de bebidas y tabaco	13	Estudios de mercado y realización de encuestas de opinión pública	2
Otras industrias manufactureras n.c.p.	12	Fabricación de juegos, juguetes y rompecabezas	2
Actividades veterinarias	12	Cultivo de plantas con las que se preparan bebidas	2
Mantenimiento y reparación de otros efectos personales y enseres domésticos	12	Captación, tratamiento y distribución de agua	2
Actividades de espectáculos musicales en vivo	12	Arrendamiento de propiedad intelectual y productos similares, excepto obras protegidas por derechos de autor	2
Fabricación de carrocerías para vehículos automotores; fabricación de remolques y semirremolques	12	Producción de gas; distribución de combustibles gaseosos por tuberías	2
Terminación y acabado de edificios y obras de ingeniería civil	11	Fabricación de artículos de piel	2
Actividades de las agencias de viaje	11	Explotación mixta (agrícola y pecuaria)	2
Cultivo de especias y de plantas aromáticas y medicinales	11	Actividades de apoyo a la educación	2
Otros tipos de educación n.c.p.	11	Acabado de productos textiles	2
Actividades de telecomunicaciones inalámbricas	10	Fabricación de maquinaria agropecuaria y forestal	2
Mantenimiento y reparación especializado de productos elaborados en metal	10	Transporte mixto	2
Lavado y limpieza, incluso la limpieza en seco, de productos textiles y de piel	10	Demolición	2
Instalaciones eléctricas	10	Fabricación de otros tipos de equipo eléctrico n.c.p.	2



Actividad económica	No. Establecimientos	Actividad económica	No. Establecimientos
Recolección de desechos no peligrosos	10	Cultivo de cereales (excepto arroz), legumbres y semillas oleaginosas	2
Elaboración de productos de molinería	10	Otros servicios de reserva y actividades relacionadas	2
Actividades postales nacionales	10	Regulación de las actividades de organismos que prestan servicios de salud, educativos, culturales y otros servicios sociales, excepto servicios de seguridad social	2
Otras actividades deportivas	9	Acuicultura de agua dulce	1
Fabricación de otros productos de madera; fabricación de artículos de corcho, cestería y espartería	9	Comercio al por menor realizado a través de casas de venta o por correo	1
Otras actividades especializadas para la construcción de edificios y obras de ingeniería civil	9	Construcción de carreteras y vías de ferrocarril	1
Industrias básicas de hierro y de acero	9	Reparación de calzado y artículos de cuero	1
Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico	9	Fabricación de otros productos de cerámica y porcelana	1
Otras actividades profesionales, científicas y técnicas n.c.p.	9	Actividades de asociaciones profesionales	1
Instalaciones de fontanería, calefacción y aire acondicionado	9	Fabricación de hilos y cables eléctricos y de fibra óptica	1
Actividades de telecomunicaciones alámbricas	9	Cultivo de café	1
Actividades de apoyo terapéutico	9	Descafeinado, tostión y molienda del café	1
Otros tipos de comercio al por menor no realizado en establecimientos, puestos de venta o mercados.	9	Tratamiento y disposición de desechos no peligrosos	1
Fabricación de pinturas, barnices y revestimientos similares, tintas para impresión y masillas	9	Evacuación y tratamiento de aguas residuales	1
Comercio al por menor de artículos deportivos, en establecimientos especializados	8	Fabricación de colchones y somieres	1
Otras actividades de servicio financiero, excepto las de seguros y pensiones n.c.p.	8	Comercialización de energía eléctrica	1
Actividades de servicios relacionados con la impresión	8	Extracción de madera	1
Formación académica no formal	8	Procesamiento de datos, alojamiento (hosting) y actividades relacionadas	1



Actividad económica	No. Establecimientos	Actividad económica	No. Establecimientos
Comercio al por mayor de otros utensilios domésticos n.c.p.	8	Actividades de las cooperativas financieras	1
Organización de convenciones y eventos comerciales	8	Comercio al por mayor de computadores, equipo periférico y programas de informática	1
Comercio al por menor de productos textiles en establecimientos especializados	8	Actividades de detectives e investigadores privados	1
Mantenimiento y reparación de computadores y de equipo periférico	8	Actividades de zonas de camping y parques para vehículos recreacionales	1
Fotocopiado, preparación de documentos y otras actividades especializadas de apoyo a oficina	8	Actividad de mezcla de combustibles	1
Fabricación de partes y piezas de madera, de carpintería y ebanistería para la construcción	8	Edición de periódicos, revistas y otras publicaciones periódicas	1
Fabricación de formas básicas de caucho y otros productos de caucho n.c.p.	8	Educación de instituciones universitarias o de escuelas tecnológicas	1
Procesamiento y conservación de frutas, legumbres, hortalizas y tubérculos	8	Fabricación de fibras sintéticas y artificiales	1
Propagación de plantas (actividades de los viveros, excepto viveros forestales)	8	Fabricación de motocicletas	1
Actividades de envase y empaque	7	Transporte férreo de carga	1
Tratamiento y revestimiento de metales; mecanizado	7	Alojamiento en centros vacacionales	1
Educación media técnica y de formación laboral	7	Educación de universidades	1
Construcción de edificios no residenciales	7	Actividades de atención en instituciones para el cuidado de personas mayores y/o discapacitadas	1
Actividades de agentes y corredores de seguros	7	Actividades de las compañías de financiamiento	1
Alojamiento en apartahoteles	7	Mantenimiento y reparación especializado de equipo electrónico y óptico	1
Otras actividades de suministro de recurso humano	7	Fabricación de llantas y neumáticos de caucho	1
Actividades de otras asociaciones n.c.p.	7	Orden público y actividades de seguridad	1
Aserrado, acepillado e impregnación de la madera	7	Otros cultivos transitorios n.c.p.	1
Ensayos y análisis técnicos	7	Transporte aéreo nacional de pasajeros	1



Actividad económica	No. Establecimientos	Actividad económica	No. Establecimientos
Pompas fúnebres y actividades relacionadas	7	Fabricación de artículos y equipo para la práctica del deporte	1
Fabricación de tanques, depósitos y recipientes de metal, excepto los utilizados para el envase o transporte de mercancías	7	Fabricación de componentes y tableros electrónicos	1
Comercio al por mayor a cambio de una retribución o por contrata	7	Suministro de vapor y aire acondicionado	1
Otras actividades de limpieza de edificios e instalaciones industriales	7	Capitalización	1
Actividades de fotografía	7	Actividades de grabación de sonido y edición de música	1
Mantenimiento y reparación de equipos de comunicación	7	Fabricación de equipo de elevación y manipulación	1
Actividades inmobiliarias realizadas a cambio de una retribución o por contrata	7	Edición de libros	1
Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica	6	Forja, prensado, estampado y laminado de metal; pulvimetalurgia	1
Cultivo de hortalizas, raíces y tubérculos	6	Extracción de arcillas de uso industrial, caliza, caolín y bentonitas	1
Cría de ganado porcino	6	Actividades de programación y transmisión en el servicio de radiodifusión sonora	1
Elaboración de bebidas no alcohólicas, producción de aguas minerales y de otras aguas embotelladas	6	Actividades combinadas de apoyo a instalaciones	1
Elaboración de alimentos preparados para animales	6	Fabricación de artículos de viaje, bolsos de mano y artículos similares; artículos de talabartería y guarnicionería elaborados en otros materiales	1
Mantenimiento y reparación especializado de equipo eléctrico	6	Transporte aéreo internacional de pasajeros	1
Alquiler y arrendamiento de vehículos automotores	6	Elaboración de macarrones, fideos, alcuucz y productos farináceos similares	1
Actividades de parques de atracciones y parques temáticos	6	Fabricación de productos de la refinación del petróleo	1
Comercio al por mayor de calzado	6	Actividades de agencias de empleo temporal	1
Comercio al por mayor de aparatos y equipo de uso doméstico	6	Recolección de desechos peligrosos	1



Actividad económica	No. Establecimientos	Actividad económica	No. Establecimientos
Comercio de vehículos automotores usados	6	Fabricación de equipos eléctricos de iluminación	1
Comercio al por mayor de equipo, partes y piezas electrónicos y de telecomunicaciones	6	Actividades de exhibición de películas cinematográficas y videos	1
Comercio al por mayor de productos textiles, productos confeccionados para uso doméstico	6	Limpieza general interior de edificios	1
Otros tipos de alojamiento n.c.p.	6	Actividades de telecomunicación satelital	1
Fabricación de partes del calzado	5	Portales web	1
Fabricación de abonos y compuestos inorgánicos nitrogenados	5	Edición de programas de informática (software)	1
Fabricación de joyas, bisutería y artículos conexos	5	Artes plásticas y visuales	1
Cultivo de frutas tropicales y subtropicales	5	TOTAL	5297



A continuación, se presentan los resultados del inventario de fuentes generadoras, en el que se realizó un análisis de la información provista por la Cámara de Comercio y de acuerdo con la actividad de comercio registrada, se determinó cuáles son potencialmente fuentes generadoras de ruido. Con estas se realizó un proceso de georreferenciación para representar la ubicación de 216 fuentes en el territorio y determinar cuales están dentro de las zonas de especial atención definidas. También se encuentran dentro del Excel anexo la hoja "diccionario" la cual contiene la descripción de cada ítem nombrado dentro de las bases de datos de actores de generación de ruido y a su vez está la hoja "Cod_CIIU" la cual describe cada código de actividad económica.

Tabla 94. Establecimientos comerciales en las ZEAs

ZEA	RAZÓN SOCIAL	ACTIVIDAD ECONÓMICA	CIU	DIRECCIÓN
1	Panadería sabor tolimense yumbo	Elaboración de productos de panadería	1081	Cra 1 n 2n - 45
1	Ha-qna	Procesamiento y conservación de frutas legumbres hortalizas y tubérculos	1020	Kr 1 n # 5 - 86
2	Fertrans yumbo	Transporte de carga por carretera	4923	Ap 201 cr primera c 3 65 23
2	Logistics solutions group s.a.s.	Manipulación de carga	5224	Cll 51 n 3 a 62
2	Salón familiar el despecho	Expendio de bebidas alcohólicas para el consumo dentro del establecimiento	5630	Carrera 2 # 7-22
2	Taller alber motos	Mantenimiento y reparación de motocicletas y de sus partes y piezas	4542	Carrera 2 7 12
2	Taberna acuario Belalcázar	Expendio de bebidas alcohólicas para el consumo dentro del establecimiento	5630	Carrera 2 # 5-79
2	Taller autopalermo	Mantenimiento y reparación de vehículos automotores	4520	Carrera 2 # 6-68
2	Salón de billares la 2a	Actividades de juegos de azar y apuestas	9200	Carrera 2 # 7-56
2	Gane Belalcázar p 86	Actividades de juegos de azar y apuestas	9200	Carrera 5 # 6 - 75
2	Clandestinos SA	Expendio de bebidas alcohólicas para el consumo dentro del establecimiento	5630	Cr 2 # 7 - 22
2	Billares y juegos de sapo la cuarta	Otras actividades recreativas y de esparcimiento n.c.p.	9329	Cr 4 # 4 61 ap 201
2	Billares farolito	Otras actividades recreativas y de esparcimiento n.c.p.	9329	Cr 4 # 4 - 02
2	Casino salón real	Actividades de juegos de azar y apuestas	9200	Cr 4 6 02
2	Chatarrería central yumbo	Recuperación de materiales	3830	Cra 2 # 6 - 81





ZEA	RAZÓN SOCIAL	ACTIVIDAD ECONÓMICA	CIU	DIRECCIÓN
2	Clandestino JR	Expendio de bebidas alcohólicas para el consumo dentro del establecimiento	5630	Cra 2 # 7 -22
2	Panadería y pastelería la exquisita del Tolima	Elaboración de productos de panadería	1081	Cra 4 # 4 - 02
2	Dobladora acosta	Fabricación de productos metálicos para uso estructural	2511	Cra. 2 # 7-14
2	Grill discoteca el rincón de los cangrejos de yumbo	Expendio de bebidas alcohólicas para el consumo dentro del establecimiento	5630	K 3 5 53
2	Bar la cigarra lenocinio	Expendio de bebidas alcohólicas para el consumo dentro del establecimiento	5630	K 3 13 07
2	Parqueo la 5ta yumbo	Actividades de estaciones vías y servicios complementarios para el transporte terrestre	5221	K 5 4 68
2	Apuestas Martha lucia Yumbo 1	Actividades de juegos de azar y apuestas	9200	K 5 5 48
2	Exquisita del Tolima la 5ta	Elaboración de productos de panadería	1081	K 5 5 82
2	Tortas personalizadas	Elaboración de productos de panadería	1081	K 5 6 64
2	Café bar merci 33	Expendio de bebidas alcohólicas para el consumo dentro del establecimiento	5630	K 3 # 5 47
2	Vidrios y polarizados triple aaa	Mantenimiento y reparación de vehículos automotores	4520	Kr 2 # 5 -10
2	El rincón de Juana Yumbo	Expendio de bebidas alcohólicas para el consumo dentro del establecimiento	5630	Kr 2 # 7 - 22
2	Vulcanizadora el bionico	Mantenimiento y reparación de vehículos automotores	4520	Kr 2 # 7 - 28
2	Best bet	Actividades de juegos de azar y apuestas	9200	Kr 2 # 7 56
2	El cacique video bar	Expendio de bebidas alcohólicas para el consumo dentro del establecimiento	5630	Kr 2 # 7-50
2	Casino la barra americana	Actividades de juegos de azar y apuestas	9200	Kr 2 # 8 - 02
2	Club recreacional las arcadas	Expendio de bebidas alcohólicas para el consumo dentro del establecimiento	5630	Kr 3 # 5 - 27
2	Copo de nieve pastelería Yumbo	Elaboración de productos de panadería	1081	Kr 3 # 5 - 57
2	Maqui yumbo	Mantenimiento y reparación especializado de maquinaria y equipo	3312	Kr 3 # 6 - 16
2	Gane yumbo	Actividades de juegos de azar y apuestas	9200	Kr 4 # 4 - 57
2	Gran bingo regional 2	Actividades de juegos de azar y apuestas	9200	Kr 4 # 6 - 62
2	Panadería Belalcázar 1	Elaboración de productos de panadería	1081	Kr 5 # 5 - 42



ZEA	RAZÓN SOCIAL	ACTIVIDAD ECONÓMICA	CIU	DIRECCIÓN
2	A.b ingeniería	Otras actividades especializadas para la construcción de edificios y obras de ingeniería civil	4390	Kr 5 # 8 - 02
3	Industrias plastmaster	Fabricación de artículos de plástico n.c.p.	2229	ClI 9 # 2 41
3	Panamericana de extrusion s.a.s	Fabricación de artículos de plástico n.c.p.	2229	ClI 9 # 31a-43
3	Aserdiesel sas	Mantenimiento y reparación especializado de maquinaria y equipo	3312	ClI 9 # 31a-43
3	Cristal bar club	Expendio de bebidas alcohólicas para el consumo dentro del establecimiento	5630	ClI 9a # 1a-25
3	Compra venta de excedentes industriales Domínguez	Actividades de estaciones vías y servicios complementarios para el transporte terrestre	5221	ClI 10 # 4 51
3	Alambique night club	Expendio de bebidas alcohólicas para el consumo dentro del establecimiento	5630	ClI 10 # 1a-04
3	Sociedad industrial y comercial de Colombia S.A.S. sincco	Fabricación de artículos de plástico n.c.p.	2229	ClI 10 # 22a-126
3	Los caprichos	Expendio de bebidas alcohólicas para el consumo dentro del establecimiento	5630	ClI 9 # 5-74
3	H56 - dj dapa	Elaboración de productos lácteos	1040	Calle 10 # 28 - 150
3	Moto repuestos jz	Mantenimiento y reparación de motocicletas y de sus partes y piezas	4542	Calle 13 # 5-16 barrio Bolívar
3	Comercializadora olave	Recuperación de materiales	3830	Calle 9 # 31 - 301 Arroyohondo
3	Gana apostando yumbo	Actividades de juegos de azar y apuestas	9200	Calle 9 # 6 - 15
3	Vidrios aluminio del pacifico jc s.a.s	Fabricación de productos metálicos para uso estructural	2511	Calle 9 # 5-22
3	Wilson chapas	Mantenimiento y reparación de vehículos automotores	4520	Carrera 2 # 12 - 60
3	Cerrajería y ferretería el buen precio	Instalaciones de fontanería calefacción y aire acondicionado	4322	Carrera 2 10 45 barrio Bolívar
3	Danilo repuestos	Mantenimiento y reparación de vehículos automotores	4520	Carrera 6 # 10 - 12
3	Parqueadero la 6a troyano	Actividades de estaciones vías y servicios complementarios para el transporte terrestre	5221	Carrera 6 # 10-26
3	Car wash jm	Mantenimiento y reparación de vehículos automotores	4520	Cl 10 # 1 a - 04
3	Construcciones veco	Construcción de edificios residenciales	4111	Cl 10 # 1 76
3	Kos Colombia	Fabricación de papel y cartón ondulado (corrugado) fabricación de envases	1702	Cl 10 # 21 a - 120





ZEA	RAZÓN SOCIAL	ACTIVIDAD ECONÓMICA	CIU	DIRECCIÓN
		empaques y de embalajes de papel y cartón		
3	Movitrans sas	Transporte de carga por carretera	4923	Cl 10 # 22 a - 06 via antigua yumbo
3	Outdoors i & c sas	Fabricación de otros tipos de maquinaria y equipo de uso general n.c.p.	2819	Cl 10 # 22 a - 150 bg 6
3	Soluciones técnicas Diesel S.A.S.	Mantenimiento y reparación de vehículos automotores	4520	Cl 10 # 22 a - 296
3	Arte icopor yumbo	Otras actividades recreativas y de esparcimiento n.c.p.	9329	Cl 10 # 3 - 12
3	Parqueadero Gamboa	Actividades de estaciones vías y servicios complementarios para el transporte terrestre	5221	Cl 10 # 4 - 31
3	House deco boomerang	Comercio al por menor de otros artículos culturales y de entretenimiento n.c.p. en establecimientos especializados	4769	Cl 11 # 3 42
3	Adn mecánico	Mantenimiento y reparación de motocicletas y de sus partes y piezas	4542	Cl 11 # 2 - 45
3	Motos homero	Mantenimiento y reparación de motocicletas y de sus partes y piezas	4542	Cl 11 # 2 - 71
3	Salón familiar la colmena	Expendio de bebidas alcohólicas para el consumo dentro del establecimiento	5630	Cl 12 # 3 - 78
3	Accesorios jypyc	Comercio al por menor de otros artículos culturales y de entretenimiento n.c.p. en establecimientos especializados	4769	Cl 12 # 5-62
3	Prestación de servicio automotriz	Mantenimiento y reparación de vehículos automotores	4520	Cl 12 # 34 - esquina
3	Aceros y mallas de Colombia S.A.S.	fabricación de otros productos elaborados de metal n.c.p.	2599	Cl 13 # 27 a - 74 Acopi
3	Colcintex S.A.S.	Otras industrias manufactureras n.c.p.	3290	Cl 13 # 28 - 115 urb Acopi
3	Bekor S.A.S.	Otras industrias manufactureras n.c.p.	3290	Cl 13 # 28 - 115 urb Acopi
3	Plexo	Terminación y acabado de edificios y obras de ingeniería civil	4330	Cl 13 # 32 - 477 bg 2 arroyohondo
3	Ultrad motors	Mantenimiento y reparación de motocicletas y de sus partes y piezas	4542	Cl 13 # 4 21 1er piso
3	Ambientadores y extractos Aleisa	Fabricación de jabones y detergentes preparados para limpiar y pulir perfumes y preparados de tocador	2023	Cl 9 # 5 - 12
3	Panadería y restaurante la glorieta	Elaboración de productos de panadería	1081	Cl 9 a # 18 b - 39



ZEA	RAZÓN SOCIAL	ACTIVIDAD ECONÓMICA	CIU	DIRECCIÓN
3	Video bar los amigos - video bar la 10	Expendio de bebidas alcohólicas para el consumo dentro del establecimiento	5630	Cl. 10 # 3 07
3	Jei motos yumbo	Mantenimiento y reparación de motocicletas y de sus partes y piezas	4542	Cl. 13 # 4 07
3	Solo motos Orlando	Mantenimiento y reparación de motocicletas y de sus partes y piezas	4542	Cr 3 # 11 09
3	Comidas rápidas el negro k y	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.	1089	Cr 4 # 10 35
3	Montallantas y lavateca Bolívar	Mantenimiento y reparación de vehículos automotores	4520	Cr 4 # 12 - 60
3	Motogp 2.0	Mantenimiento y reparación de motocicletas y de sus partes y piezas	4542	Cr 5 # 10 67
3	Distrillantas y baterías JM	Mantenimiento y reparación de vehículos automotores	4520	Cr 5 # 11 01
3	Salón familiar el rincón del indio	Expendio de bebidas alcohólicas para el consumo dentro del establecimiento	5630	Cra 2 # 11 -04
3	Bar la gaviota	Expendio de bebidas alcohólicas para el consumo dentro del establecimiento	5630	Cra 2 # 10 - 35
3	Parqueadero la segunda de yumbo	Actividades de estaciones vías y servicios complementarios para el transporte terrestre	5221	Cra 2 # 12 - 60
3	Licores dimao	Expendio de bebidas alcohólicas para el consumo dentro del establecimiento	5630	Cra 4 # 11 - 61
3	Ols operación logística en servicios	Manipulación de carga	5224	Cra 5 # 10 - 49
3	Mecanimotos Nayi	Mantenimiento y reparación de motocicletas y de sus partes y piezas	4542	Cra. 2 # 12 08
3	Bar Fanny	Expendio de bebidas alcohólicas para el consumo dentro del establecimiento	5630	K 2 # 10 39
3	Panadería y cafetería gusto Crisspi	Elaboración de productos de panadería	1081	K 2 # 10 03
3	Bar y billar sensaciones	Expendio de bebidas alcohólicas para el consumo dentro del establecimiento	5630	K 2 # 10 21
3	Club deportivo elite	Expendio de bebidas alcohólicas para el consumo dentro del establecimiento	5630	K 4 # 6 66
3	Panadería y pastelería nutripan ' r	Elaboración de productos de panadería	1081	K 4 # 7 01
3	Panadería la exquisita del Tolima # 3	Elaboración de productos de panadería	1081	K 4 # 8 88
3	Taller auto al día yumbo	Mantenimiento y reparación de vehículos automotores	4520	K 4 # 11 28
3	Industria colombiana de equipos para refrigeración limitada incopar	Fabricación de otros tipos de maquinaria y equipo de uso general n.c.p.	2819	K 33 # 10 100





ZEA	RAZÓN SOCIAL	ACTIVIDAD ECONÓMICA	CIU	DIRECCIÓN
3	Buñuelos y pandebonos la segunda	Elaboración de productos de panadería	1081	Kr 2 # 11 - 05
3	Inoxsion	Fabricación de muebles	3110	Kr 2 # 11 - 78
3	Arrendamiento de equipos y construcciones S.A.	Otras actividades especializadas para la construcción de edificios y obras de ingeniería civil	4390	Kr 2 # 12 - 40
3	Taller turbo motos P.R.	Mantenimiento y reparación de motocicletas y de sus partes y piezas	4542	Kr 2 # 12 - 70
3	Arte Tatiana	Fabricación de otros productos de madera fabricación de artículos de corcho cestería y espartería	1690	Kr 3 # 10 - 02
3	Panadería pastelería y cafetería Bolívar	Elaboración de productos de panadería	1081	Kr 3 # 11 - 80
3	By dimao mirador terraza bar	Expendio de bebidas alcohólicas para el consumo dentro del establecimiento	5630	Kr 4 # 11 - 61
3	Casino central park Bolívar	Actividades de juegos de azar y apuestas	9200	Kr 4 # 13 - 01
3	Apuestas Aristi	Actividades de juegos de azar y apuestas	9200	Kr 5 # 12 - 12
3	Dyj bafles y cabinas	Fabricación de otros productos de madera fabricación de artículos de corcho cestería y espartería	1690	Kr 5 # 12 - 74
3	Comercializadora Richard Serna	Comercio al por mayor de desperdicios desechos y chatarra	4665	Kr 5 # 9 - 42
3	Billares el paisa rumbero	Expendio de bebidas alcohólicas para el consumo dentro del establecimiento	5630	Kr. 5 # 12-02
3	Erazo remodelaciones	Construcción de edificios residenciales	4111	Vereda rincón Dapa- calle el paraíso
4	Industria panificadora don panini	Elaboración de productos de panadería	1081	Calle 6 an # 5 an 24
4	Tienda mixta Breweri	Expendio de bebidas alcohólicas para el consumo dentro del establecimiento	5630	Cra 7 norte # 6 -24
4	Metalcivi S.A.S.	fabricación de productos metálicos para uso estructural	2511	Cra 7 norte # 7 - 69
4	3s naturalmente derivados del campo	Actividades de envase y empaque	8292	Kr 9 n # 14 49
5	Construcciones fuquene	Construcción de edificios residenciales	4111	Cra 3n # 5-12
5	Antojo yumbeño	Expendio de bebidas alcohólicas para el consumo dentro del establecimiento	5630	Cra 6 norte # 10 e 08
5	Juego de sapo aquí me quedo	Otras actividades recreativas y de esparcimiento n.c.p.	9329	Cl 10 f n # 5 n - 21
5	Billares manhattan club	Expendio de bebidas alcohólicas para el consumo dentro del establecimiento	5630	Cl 8 c # 19 - 06



ZEA	RAZÓN SOCIAL	ACTIVIDAD ECONÓMICA	CIU	DIRECCIÓN
5	Cerrajería cresco	fabricación de productos metálicos para uso estructural	2511	Cl 8 d n 10 24
5	Sercarga S.A.S.	Transporte de carga por carretera	4923	Cll 11 n 34 75
5	Comercializadora Richard Serna #3	Recuperación de materiales	3830	Cr 3 n # 15 c 110
5	Estanco casa blanca trinidad	Actividades de juegos de azar y apuestas	9200	Cr 3 n # 14 24
5	El relicario Yumbo	Comercio al por menor de otros artículos culturales y de entretenimiento n.c.p. en establecimientos especializados	4769	Cra 3 # 9 -49
5	Parqueadero los mangos lleras	Actividades de estaciones vías y servicios complementarios para el transporte terrestre	5221	K 3 n # 6 91
5	Panadería y pastelería quaquipan guacanda	Elaboración de productos de panadería	1081	K 3 n # 14 113
5	Billares los Alpes	Otras actividades recreativas y de esparcimiento n.c.p.	9329	K 3n # 9 28
5	Gases de occidente s.a. e.s.p Yumbo	Producción de gas distribución de combustibles gaseosos por tuberías	3520	K 4 # 2 66
5	Club de billares mixto super clásico	Expendio de bebidas alcohólicas para el consumo dentro del establecimiento	5630	K 4 # 4 01
5	Casino Montecarlo yumbo	Actividades de juegos de azar y apuestas	9200	K 4 # 4 65
5	Zúmbale	Expendio de bebidas alcohólicas para el consumo dentro del establecimiento	5630	K 4 # 12 04
5	Jaque mate cocktail & coffee	Expendio de bebidas alcohólicas para el consumo dentro del establecimiento	5630	K 4 # 12 24
5	Servillantas - e- llantas	Mantenimiento y reparación de vehículos automotores	4520	K 4 # 13 07
5	Parqueadero Las tres efes	Actividades de estaciones vías y servicios complementarios para el transporte terrestre	5221	K 4 # 13 56
5	Taller Ortiz de Yumbo	Mantenimiento y reparación de vehículos automotores	4520	K 6 # 15f 7
5	Taberna Harvy	Expendio de bebidas alcohólicas para el consumo dentro del establecimiento	5630	K 6 # 8 55
5	Empire group	Recuperación de materiales	3830	K 10 d # 10 40
5	Salsipuedes	Mantenimiento y reparación de vehículos automotores	4520	K 4 # 11 31
5	Metalectrica js	Transporte de carga por carretera	4923	K 6 n # 15 g n 27
5	Yumbolac	Elaboración de productos lácteos	1040	T 6 n # 13n 162
6	Transporte de carga j o m	Transporte de carga por carretera	4923	Cll 15h # 5 n 27





ZEA	RAZÓN SOCIAL	ACTIVIDAD ECONÓMICA	CIU	DIRECCIÓN
6	Chatarrería Gonzalo florez	Recuperación de materiales	3830	Calle 15 # 15- 75
6	Potencia motor	Mantenimiento y reparación de motocicletas y de sus partes y piezas	4542	Cra 6 norte # 15- b-22 barrio Guacanda
6	Pizza pan	Elaboración de productos de panadería	1081	Cl 15 a # 4 n 23
6	Taller especial	Mantenimiento y reparación de vehículos automotores	4520	Cl 15 c # 4 - 115
6	Dixiplay deco	Fabricación de muebles	3110	Cl 15 c norte # 1 norte - 19
6	3s/ specialist tint window film	Terminación y acabado de edificios y obras de ingeniería civil	4330	Cl 15 d # 5 n - 29
6	Recuperaciones mmi	Recuperación de materiales	3830	Cl 15 # 14 138
6	Radiadores Bolívar	Mantenimiento y reparación de vehículos automotores	4520	Cl 15 # 4 77
6	Cerrajería y estructuras metálicas r.r	fabricación de productos metálicos para uso estructural	2511	ClI 15a # 4-39
6	Distri licores Yenyere	Expendio de bebidas alcohólicas para el consumo dentro del establecimiento	5630	Cr 6 an # 13 n 47
6	Vulcanizadora el portal	Mantenimiento y reparación de vehículos automotores	4520	Kr 6 norte # 15 b norte - 51
6	Spc- soluciones para tu carro	Mantenimiento y reparación de vehículos automotores	4520	Kr 6 norte # 15 norte - 13
7	Cárnicos Montero	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.	1089	Cra 12b 22-57 barrio la estancia
7	Memos parqueadero y algo mas	Actividades de estaciones vías y servicios complementarios para el transporte terrestre	5221	Cl 20 # 13 b - 32
7	Cárnicos y chorizos el sabrosón	Procesamiento y conservación de carne y productos cárnicos	1011	Cl 25 # 12b-35
7	Industrias metálicas ger	Fabricación de productos metálicos para uso estructural	2511	Cl 25 # 14 a - 49
7	Pimag construcciones	Fabricación de artículos de hormigón cemento y yeso	2395	Cr 13 a # 22 09
7	Billares la 15 el lobo	Expendio de bebidas alcohólicas para el consumo dentro del establecimiento	5630	Cr 15 a # 14 e 21
7	Prefabricados cumbre	Construcción de otras obras de ingeniería civil	4290	Cra 12a # 22 - 44
7	Jp construcciones y servicios	Construcción de otras obras de ingeniería civil	4290	Kr 11 e # 14 - 39
7	Gestión ambiental del pacifico	Recuperación de materiales	3830	Kr 12 a # 24 - 48
7	Car industrias de yumbo	Transporte de pasajeros	4921	Kr 13 b # 23 - 06
7	Transportes especiales yumbo S.A.S.	Transporte de pasajeros	4921	Kr 14 # 21 - 29



ZEA	RAZÓN SOCIAL	ACTIVIDAD ECONÓMICA	CIU	DIRECCIÓN
7	Conjunto Camagüey	Actividades de espectáculos musicales en vivo	9007	Kr 14 # 22 - 55
7	Gestión SSL soluciones de salud logística	Manipulación de carga	5224	Kr 14 a # 22 - 23
7	Estibadores del sur	Manipulación de carga	5224	Kr 15 # 14-30
7	Puffeando	Fabricación de muebles	3110	Kr 15 # 23 - 07
8	Panadería y miscelánea Giseth	Elaboración de productos de panadería	1081	ClI 14e 14 08
8	Proyectos y montajes industriales torres S.A.S.	Fabricación de productos metálicos para uso estructural	2511	ClI 14f 15 26
8	Rp proyectos y montajes industriales S.A.S.	Fabricación de productos metálicos para uso estructural	2511	ClI 23 15 23
8	Sala de video juego la 23	Otras actividades recreativas y de esparcimiento n.c.p.	9329	ClI 23 15a-09
8	J & c Ltda.	Mantenimiento y reparación especializado de maquinaria y equipo	3312	Calle 14 d # 15a-48
8	Cocinas arquitectónicas lozano	Fabricación de muebles	3110	Cl 14 e 14 b 11 p 2
8	Perfumería lor-essence	Fabricación de jabones y detergentes preparados para limpiar y pulir perfumes y preparados de tocador	2023	Cr 12 a 18 42
8	Sésamo bar	Expendio de bebidas alcohólicas para el consumo dentro del establecimiento	5630	Cr 12 a # 18 72
8	Tecnimontajes JB	Mantenimiento y reparación de vehículos automotores	4520	Cr 12a # 18 -48
8	Cg logística	Manipulación de carga	5224	Cr 14 # 14 b 29
8	Taller Wenzes	Mantenimiento y reparación de vehículos automotores	4520	Cra d # 14b-109
8	Construcciones OAR S.A.S.	Otras actividades especializadas para la construcción de edificios y obras de ingeniería civil	4390	K 13 # 23 38
8	Montajes TecnicoI S.A.S.	Mantenimiento y reparación especializado de maquinaria y equipo	3312	K 13 # 23 47
8	Panadería la estanzuela	Elaboración de productos de panadería	1081	K 14 # 23 06
8	Transporte de carga Orley lozano	Transporte de carga por carretera	4923	K 14 # 23 21
8	Cocinas fg estilos y diseños	Fabricación de muebles	3110	K 15 # 16a 09
8	C.i. rta design S.A.S.	Fabricación de muebles	3110	K 15 17 28
8	Wilmer herrería construcción y mas	Fabricación de productos metálicos para uso estructural	2511	Kr 12 a # 14 e - 18
8	Cortes comstru	Construcción de otras obras de ingeniería civil	4290	Kr 13 # 14 - 24
8	Constructed	Construcción de edificios residenciales	4111	Kr 18 # 10 - 04





ZEA	RAZÓN SOCIAL	ACTIVIDAD ECONÓMICA	CIU	DIRECCIÓN
10	Tienda mixta mogollón	Expendio de bebidas alcohólicas para el consumo dentro del establecimiento	5630	Cll 8b # 18a 11
10	Jala jala club discoteca S.A.S.	Expendio de bebidas alcohólicas para el consumo dentro del establecimiento	5630	Cll 10a #36a-154
10	Ibier Joel Cruz Quigua	Recuperación de materiales	3830	Cll 7 a # 18 a 82
10	Taller de motos Lasso	Mantenimiento y reparación de motocicletas y de sus partes y piezas	4542	Cl 10 # 18a-15
10	Cerrajería Edgar sierra	Fabricación de productos metálicos para uso estructural	2511	Cl 11 # 18 - 11
10	Reciclajes San Jorge	Recuperación de materiales	3830	Cl 8 b # 18 - 46
10	Parquecamion calima	Actividades de estaciones vías y servicios complementarios para el transporte terrestre	5221	Cll 15 # 20 a - 215 km 7 via Cali - Yumbo
10	T y t mulalo	Transporte de carga por carretera	4923	Corregimiento mulalo parte alta callejón cangrejos
10	Ecopro	Recuperación de materiales	3830	Cr 18 c # 7 b 20
10	Mala fama billar club	Otras actividades recreativas y de esparcimiento n.c.p.	9329	Cr 19 # 8 33
10	El punto del clutch	Mantenimiento y reparación de vehículos automotores	4520	Cr 19 # 10 c - 55
10	Servicios especializados industriales Rodríguez Ltda.	Mantenimiento y reparación especializado de maquinaria y equipo	3312	Cra 18a
10	Salón de billares torres	Otras actividades recreativas y de esparcimiento n.c.p.	9329	Cra 19 # 10b-27
10	Parkin el mono	Actividades de estaciones vías y servicios complementarios para el transporte terrestre	5221	Dg 19 a # 7 a - 262
10	Multiservicios ambientales de occidente	Recuperación de materiales	3830	Diagonal 18 c transversal 9 # t 9 - 58
10	Estibas y guacales S.A.S.	Fabricación de recipientes de madera	1640	K 18a 11 69
10	Chatarrería Tejeda	Comercio al por mayor de desperdicios desechos y chatarra	4665	K 19 10a 33
10	Chatarrería Pérez González	Comercio al por mayor de desperdicios desechos y chatarra	4665	K 19 10a 45
10	Taberna el mejor momento	Expendio de bebidas alcohólicas para el consumo dentro del establecimiento	5630	K 19 10b 13
10	Heladería Ventolini 34	Elaboración de productos lácteos	1040	Km 6 via Cali Yumbo
10	Chatarrería JyS	Recuperación de materiales	3830	Kr 18 a # 8 a - 45
10	Empresa de servicios integrales y logística limitada	Manipulación de carga	5224	Kr 19 # 11 - 31



ZEA	RAZÓN SOCIAL	ACTIVIDAD ECONÓMICA	CIU	DIRECCIÓN
10	Finca vacacional el llanito Ltda.	Otras actividades recreativas y de esparcimiento n.c.p.	9329	La portada parte alta mulalo
10	Apuestas Martha lucia yumbo 3	Actividades de juegos de azar y apuestas	9200	T 6 13 194
10	Reciclaje 2002	Recuperación de materiales	3830	T 9b 18 50
10	Billares the Lions	Expendio de bebidas alcohólicas para el consumo dentro del establecimiento	5630	Tr 6 # 13 128
10	Promoplas Yumbo	Recuperación de materiales	3830	Trasversal 8 a #18b-05
10	Juego de sapo Las Américas	Expendio de bebidas alcohólicas para el consumo dentro del establecimiento	5630	Tv 9 # 18 c - 32
10	Preservar JL	Recuperación de materiales	3830	Tv 9 b 18 50

Por otro lado, se encuentra la hoja "BD actores de gestión" la cual consolida la información de actores de gestión de ruido donde se encuentra la entidad municipal constituida como el actor de gestión, nombre del funcionario encargado de la temática de ruido, el cual ha participado de las mesas de trabajo en el desarrollo del proyecto y la información de correo o teléfono de contacto.

Tabla 95. Actores de gestión participes en la gestión del ruido ambiental.

ENTIDAD MUNICIPAL	CARGO	NOMBRE	CORREO/TELEFONO
Alcaldía de Yumbo	Contratista	Tirso Duarte Velasco	3226787112
Alcaldía de Yumbo	Contratista	María Luisa Cerón	3022535231
Secretaría de Tránsito y Transporte	Agente de tránsito	Carlos J. Valencia	3136383634
Alcaldía de Yumbo	Contratista	Maribel Orozco	3206112123
Alcaldía de Yumbo	Contratista	Edwin Mora Lozada	3217467066
Secretaría de Gobierno y convivencia	Contratista	Harry Alberto Mosquera	3215620157
Secretaría de Gobierno y convivencia	Contratista	Nancy Amaya	3206133773
Secretaría de ambiente	Técnico operativo	Angel Villanieves	3163645455
Secretaría de Gobierno y convivencia	Contratista	Margarita Fernández	3127867072
Secretaría de Gobierno y convivencia	P.V	Freddy Arévalo Terán	3108250259
Departamento de planeación	Profesional especializado	Luis Eugenio Mendoza	eugenio.mendoza@gmai.com



ENTIDAD MUNICIPAL	CARGO	NOMBRE	CORREO/TELEFONO
CVC - DAR Suroccidente	Profesional especializado	Marleny Marín Ocampo	3183762941- marleny.marin@cvc.gov.co
CVC - Dirección Técnica Ambiental	Profesional especializado	Leydi Johana León Ochoa	3174146477-leydi- johana.leon@cvc.gov.co
CVC - Dirección de Gestión Ambiental	Profesional especializado	Nubia Madeleine Bastidas	3146188492-nubia- madeleine.bastidas@cvc.gov.co

A continuación, se encuentra la estructura organizacional que cual presenta los diferentes entes municipales en Yumbo para la gestión de ruido en el territorio desde cada competencia en cabeza de la alcaldía municipal.

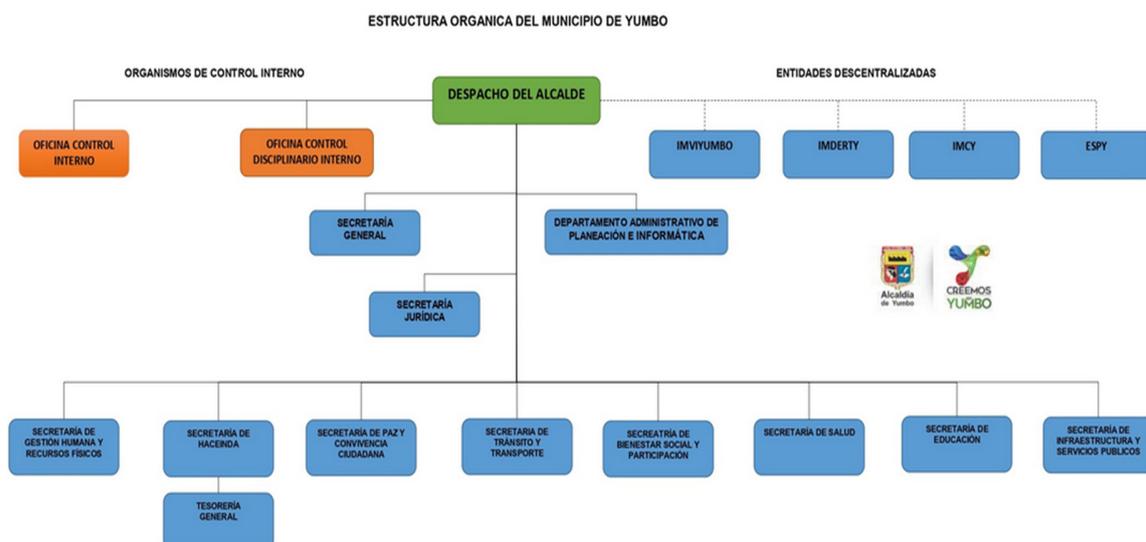


Figura 97. Organigrama institucional en Yumbo.

10.1 Estructura de la Base de Datos.

La información recolectada correspondió a las bases de datos de la Cámara de Comercio correspondiente, en el que el libro de Excel con esta información dispone en hojas la información base suministrada, y una hoja con la BD consolidado con la información de los establecimientos de comercio identificados por código CIU pueden ser generadoras de ruido de acuerdo a su actividad comercial. Los datos dispuestos en la base de datos "BD_Yumbo_ActoresGeneradores" son:



- Razón social: registro del nombre de establecimiento comercial.
- Rep-Legal: nombre de representante legal.
- CIU: código de clasificación de la actividad económica.
- Act-Comercial: actividad económica.
- Dir-Comercial: dirección comercial de establecimiento.
- Fecha-Mat: fecha de matrícula comercial.
- Tel: número de contacto telefónico.
- Email-comercial: correo electrónico de contacto.

11. REALIZACIÓN DE INVENTARIO DE FUENTES FIJAS Y SU CLASIFICACIÓN POR IMPACTO POR RUIDO Y CARACTERIZACIÓN DE ZEA.

Las actividades económicas descritas a continuación son consideradas posibles fuentes de ruido, las cuales se encuentran dentro y fuera del área urbana, además que se presenta conteo de comercios con la información del tipo de fuente de ruido bajo su actividad económica en cada ZEA y su clasificación por impacto por ruido, las cuales se identificaron al momento de los monitoreos de ruido ambiental.

Tabla 96. Fuentes de ruido identificadas en cada ZEA.

Tipo de fuente de ruido / Descripción	Numero	Impacto
ZEA 1	2	
Elaboración de productos de panadería	1	Bajo
Procesamiento y conservación de frutas legumbres hortalizas y tubérculos	1	Medio
ZEA 2	36	
Actividades de estaciones vías y servicios complementarios para el transporte terrestre	1	Medio
Actividades de juegos de azar y apuestas	8	Alto
Elaboración de productos de panadería	5	Bajo
Expendio de bebidas alcohólicas para el consumo dentro del establecimiento	10	Alto
Fabricación de productos metálicos para uso estructural	1	Alto
Manipulación de carga	1	Medio
Mantenimiento y reparación de motocicletas y de sus partes y piezas	1	Alto
Mantenimiento y reparación de vehículos automotores	3	Alto



Tipo de fuente de ruido / Descripción	Numero	Impacto
Mantenimiento y reparación especializado de maquinaria y equipo	1	Alto
Otras actividades especializadas para la construcción de edificios y obras de ingeniería civil	1	Medio
Otras actividades recreativas y de esparcimiento n.c.p.	2	Medio
Recuperación de materiales	1	Medio
Transporte de carga por carretera	1	Medio
ZEA 3	72	
Actividades de estaciones vías y servicios complementarios para el transporte terrestre	4	medio
Actividades de juegos de azar y apuestas	3	Alto
Comercio al por mayor de desperdicios desechos y chatarra	1	Medio
Comercio al por menor de otros artículos culturales y de entretenimiento n.c.p. en establecimientos especializados	2	Medio
Construcción de edificios residenciales	2	Alto
Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.	1	Bajo
Elaboración de productos de panadería	6	Bajo
Elaboración de productos lácteos	1	Bajo
Expendio de bebidas alcohólicas para el consumo dentro del establecimiento	13	Alto
Fabricación de artículos de plástico n.c.p.	3	Medio
Fabricación de jabones y detergentes preparados para limpiar y pulir perfumes y preparados de tocador	1	Bajo
Fabricación de muebles	1	Alto
Fabricación de otros productos de madera fabricación de artículos de corcho cestería y espartería	2	Alto
Fabricación de otros productos elaborados de metal n.c.p.	1	Alto
Fabricación de otros tipos de maquinaria y equipo de uso general n.c.p.	2	Alto
Fabricación de papel y cartón ondulado (corrugado) fabricación de envases empaques y de embalajes de papel y cartón	1	Medio
Fabricación de productos metálicos para uso estructural	1	Alto
Instalaciones de fontanería calefacción y aire acondicionado	1	Medio
Manipulación de carga	1	Medio
Mantenimiento y reparación de motocicletas y de sus partes y piezas	9	Alto
Mantenimiento y reparación de vehículos automotores	8	alto
Mantenimiento y reparación especializado de maquinaria y equipo	1	Alto
Otras actividades especializadas para la construcción de edificios y obras de ingeniería civil	1	Medio
Otras actividades recreativas y de esparcimiento n.c.p.	1	Medio
Otras industrias manufactureras n.c.p.	2	Medio



Tipo de fuente de ruido / Descripción	Numero	Impacto
Recuperación de materiales	1	Medio
Terminación y acabado de edificios y obras de ingeniería civil	1	Medio
Transporte de carga por carretera	1	medio
ZEA 4	4	
Actividades de envase y empaque	1	Medio
Elaboración de productos de panadería	1	Bajo
Expendio de bebidas alcohólicas para el consumo dentro del establecimiento	1	Alto
Fabricación de productos metálicos para uso estructural	1	Alto
ZEA 5	25	
Actividades de estaciones vías y servicios complementarios para el transporte terrestre	2	Medio
Actividades de juegos de azar y apuestas	2	Alto
Comercio al por menor de otros artículos culturales y de entretenimiento n.c.p. en establecimientos especializados	1	Medio
Construcción de edificios residenciales	1	Alto
Elaboración de productos de panadería	1	Bajo
Elaboración de productos lácteos	1	Bajo
Expendio de bebidas alcohólicas para el consumo dentro del establecimiento	6	Alto
Fabricación de productos metálicos para uso estructural	1	Alto
Mantenimiento y reparación de vehículos automotores	3	Alto
Otras actividades recreativas y de esparcimiento n.c.p.	2	Medio
Producción de gas distribución de combustibles gaseosos por tuberías	1	Medio
Recuperación de materiales	2	Medio
Transporte de carga por carretera	2	Medio
ZEA 6	13	
Elaboración de productos de panadería	1	Bajo
Expendio de bebidas alcohólicas para el consumo dentro del establecimiento	1	Alto
Fabricación de muebles	1	Alto
Fabricación de productos metálicos para uso estructural	1	Alto
Mantenimiento y reparación de motocicletas y de sus partes y piezas	1	Alto
Mantenimiento y reparación de vehículos automotores	4	Alto
Recuperación de materiales	2	Medio
Terminación y acabado de edificios y obras de ingeniería civil	1	Medio
Transporte de carga por carretera	1	Medio
ZEA 7	15	
Actividades de espectáculos musicales en vivo	1	Alto



Tipo de fuente de ruido / Descripción	Numero	Impacto
Actividades de estaciones vías y servicios complementarios para el transporte terrestre	1	Medio
Construcción de otras obras de ingeniería civil	2	Medio
Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.	1	Bajo
Expendio de bebidas alcohólicas para el consumo dentro del establecimiento	1	Alto
Fabricación de artículos de hormigón cemento y yeso	1	Alto
Fabricación de muebles	1	Alto
Fabricación de productos metálicos para uso estructural	1	Alto
Manipulación de carga	2	Medio
Procesamiento y conservación de carne y productos cárnicos	1	Medio
Recuperación de materiales	1	Medio
Transporte de pasajeros	2	Medio
ZEA 8	20	
Construcción de edificios residenciales	1	Alto
Construcción de otras obras de ingeniería civil	1	Medio
Elaboración de productos de panadería	2	Bajo
Expendio de bebidas alcohólicas para el consumo dentro del establecimiento	1	Alto
Fabricación de jabones y detergentes preparados para limpiar y pulir perfumes y preparados de tocador	1	Bajo
Fabricación de muebles	3	Alto
Fabricación de productos metálicos para uso estructural	3	Alto
Manipulación de carga	1	Medio
Mantenimiento y reparación de vehículos automotores	2	Alto
Mantenimiento y reparación especializado de maquinaria y equipo	2	Alto
Otras actividades especializadas para la construcción de edificios y obras de ingeniería civil	1	Medio
Otras actividades recreativas y de esparcimiento n.c.p.	1	Medio
Transporte de carga por carretera	1	Medio
ZEA 10	29	
Actividades de estaciones vías y servicios complementarios para el transporte terrestre	2	Medio
Actividades de juegos de azar y apuestas	1	Alto
Comercio al por mayor de desperdicios desechos y chatarra	2	Medio
Elaboración de productos lácteos	1	Bajo
Expendio de bebidas alcohólicas para el consumo dentro del establecimiento	5	Alto
Fabricación de productos metálicos para uso estructural	1	Alto
Fabricación de recipientes de madera	1	Alto





Tipo de fuente de ruido / Descripción	Numero	Impacto
Manipulación de carga	1	Medio
Mantenimiento y reparación de motocicletas y de sus partes y piezas	1	Alto
Mantenimiento y reparación de vehículos automotores	1	Alto
Mantenimiento y reparación especializado de maquinaria y equipo	1	Alto
Otras actividades recreativas y de esparcimiento n.c.p.	3	Medio
Recuperación de materiales	8	Medio
Transporte de carga por carretera	1	Medio
Total	216	

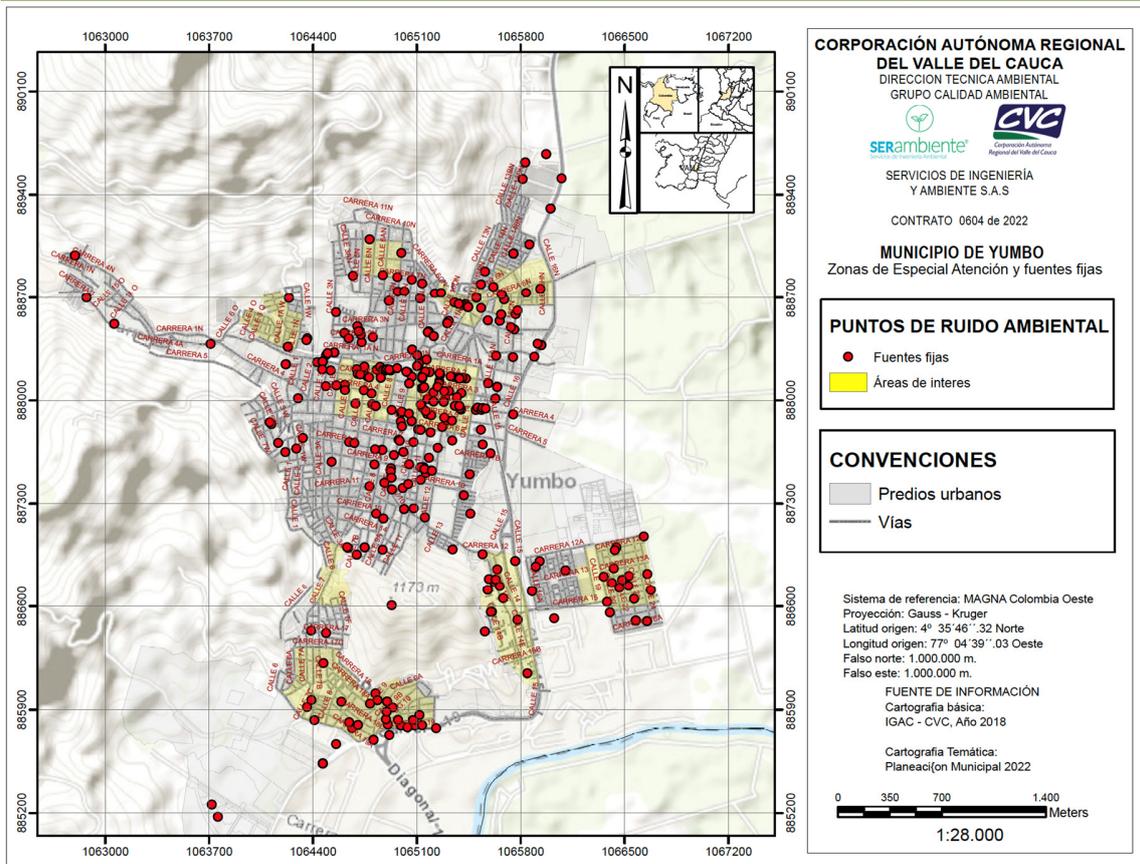


Figura 98 . Ubicación de fuentes fijas comerciales inventariadas.



12. PLAN DE DESCONTAMINACIÓN ACÚSTICA EN EL MUNICIPIO DE YUMBO.

Para la implementación de acciones de seguimiento, prevención y control de ruido del que trata el artículo 25 de la Resolución 627 de 2006 son los planes de descontaminación acústica, los cuales son la herramienta de gestión del territorio que contienen los planes, programas y proyectos preventivos, correctivos y de seguimiento que debe implementar un territorio para atenuar, mitigar, reducir y garantizar condiciones acústicas óptimas en materia de ruido, así como:

- Elaborar, desarrollar y actualizar los planes de ordenamiento territorial.
- Integrar y comprometer a los actores de gestión y generación de ruido.
- Adelantar medidas de control y seguimiento en los puntos críticos por ruido.
- Formular programas de educación ambiental.
- Proteger el bienestar y tranquilidad de puntos y zonas de especial atención por ruido.

A continuación, se enumeran y describen los objetivos, ejes transversales, temáticos y líneas de actuación propuestos que compondrán el plan de descontaminación acústica para el municipio de Yumbo. Esta estructura corresponde a lo analizado a partir de la revisión de las acciones realizadas sobre la gestión de ruido en el territorio y de manera conjunta con los entes municipales a través de socializaciones y mesas de trabajo conjuntas en materia de ruido.

En la formulación de esta estructura se ha tomado como referencia otros planes de acción desarrollados por la Corporación en los últimos años dado que todos los municipios son responsabilidad de la CVC en su gestión acústico-ambiental y la estructura base debe ser similar para facilitar la ejecución y articulación integral de los planes, donde se tuvo en cuenta su enfoque hacia los objetivos de desarrollo sostenible y el mejoramiento de las condiciones de calidad de vida, y de los objetivos de la Corporación Autónoma Regional del Valle de Cauca -CVC- para la prevención y mitigación del impacto del ruido ambiental se consideró el planteamiento de los momentos de gestión a corto, mediano y largo plazo, evaluando según las características del municipio los ejes transversales y líneas de actuación que debían incluirse.



La estructura del plan de acción para la gestión de ruido se ha abordado desde la perspectiva de ser un determinante ambiental que afecta la salud de la población, procurando que los ejes transversales sean consecuentes con los del plan de gestión municipal, y que sus ejes temáticos y líneas de actuación puedan integrarse en los alcances y metas del Plan de Desarrollo Municipal. Para el municipio de Yumbo, “Creemos en Yumbo”, se orientado a la armonización de los planes de los demás territorios de la región, fortaleciendo el medio ambiente como eje estructurante para alcanzar el desarrollo sostenible. En este plan se prioriza la sustentabilidad ambiental tendiente a posibilitar un desarrollo socioeconómico en armonía con el medio natural. El plan de desarrollo tiene 5 líneas estratégicas: Yumbo Saludable, sostenible y sustentable; Yumbo Educado; Yumbo Seguro; Yumbo Productivo; Yumbo con gobernabilidad y fortalecimiento institucional. De acuerdo con esta estructura, se ha encontrado concordancia para formular un plan de acción que fortalezca las acciones orientadas a la mitigación por ruido en las diferentes líneas estratégicas buscando que el confort acústico sea parte del mejoramiento de la calidad de vida.

En este caso se proponen cinco (5) ejes transversales: Diálogo, articulación, y corresponsabilidad; Pedagogía, educación y cultura ciudadana; Comunicación Pública, Seguimiento y evaluación y finalmente Investigación e innovación. Así mismo, se proponen cinco (5) ejes temáticos: Coordinación y gestión institucional; Planeación y ordenamiento territorial con criterios acústicos y de sostenibilidad; Reducción del impacto por ruido en la salud pública; Evaluación de la contaminación acústica de medios de transporte y promoción de un modelo de movilidad sostenible y de bajas emisiones; Comercios, servicios e industrias competitivas y de bajas emisiones de ruido.

La formulación de los ejes temáticos y sus respectivos proyectos tuvo en consideración un enfoque integral con otros temas ambientales y de gestión a nivel urbano como son la movilidad, la contaminación atmosférica, y la salud e higiene ocupacional. Lo anterior, con el fin de formular un plan de acción que fuera viable y tuviera la posibilidad de integrarse en la gestión económico-administrativa de la Corporación y el municipio.

El documento está elaborado con la siguiente estructura: primero se describen los objetivos y alcances del proyecto, segundo se definen los indicadores de valoración de acuerdo con los niveles



de ruido, tercero se establece la línea base del plan de descontaminación sonora, cuarto se establece la propuesta de la estructura del plan de acción con sus ejes transversales, ejes temáticos y líneas de actuación y quinto se describe el marco normativo nacional e internacional en materia de ruido ambiental.

12.1 Objetivos del plan de descontaminación acústica.

El horizonte del Plan de Acción para la Prevención y Control de la Contaminación por Ruido del municipio de Yumbo es el período 2023-2036, con un punto de corte extremo en 2036 (largo plazo) y tres puntos de corte intermedio en 2025 (corto plazo), 2029 (mediano plazo) y 2033 (largo plazo) tiene un enfoque bajo dos perspectivas: la primera definiendo los objetivos de calidad acústica para los procesos, estándares, e infraestructura que actualmente existe; y la segunda definiendo los límites de emisión e inmisión acústica para proyectos y procesos a futuro.

12.1.1 Objetivo General.

Establecer un enfoque estratégico para mitigar el impacto del ruido ambiental a través de acciones diseñadas para gestionar los problemas y efectos del ruido, prevenir y preservar la calidad acústica en los entornos de mayor sensibilidad, reducir progresivamente la contaminación acústica y proteger la salud pública y el ambiente, propiciando un desarrollo sostenible en el municipio.

12.1.2 Objetivos Específicos.

Los objetivos específicos están vinculados con los ejes temáticos del Plan de Acción para la prevención y control de la contaminación por ruido, como son:

- Diseñar una estructura organizacional y procedimental que permita la ejecución del plan de acción que lidere y articule las acciones entre las diferentes entidades municipales, la autoridad ambiental y con otras instancias del sector privado, la academia y la ciudadanía, mediante la definición de indicadores para la valoración de la contaminación acústica.



- Implementar instrumentos de planificación y ordenamiento territorial basados en criterios acústicos como determinantes ambientales para un desarrollo sostenible y de bajas emisiones de ruido.
- Examinar los planes vigentes del municipio con el objetivo de determinar los posibles aspectos de mejora en el marco del plan de descontaminación sonora y su articulación con los demás planes municipales.
- Evaluar el contexto acústico del municipio de Yumbo, en concordancia con los mapas de ruido e información suministrada por los diferentes actores de gestión.
- Disminuir la generación de ruido del sistema de movilidad urbano de manera consecuente con la transformación del municipio hacia modos sostenibles y de baja emisiones, modernizando los procedimientos de adquisición de datos del parque automotor para el análisis conjunto con otras variables ambientales y movilidad, valorando el impacto de la modernización y renovación del parque automotor, el mantenimiento y mejora de la infraestructura así como de la implementación de medios alternativos de transporte.
- Reducir la contaminación acústica generada en los sectores de comercio, servicios e industrias, a través del fortalecimiento de la efectividad y el alcance de los programas de prevención, diagnóstico y control del ruido ambiental.

12.2 Alcances.

- Revisión de la información derivada de los estudios de ruido previos desarrollados por la Corporación y planes de desarrollo municipal.
- Identificación de actores de gestión y de generación de ruido.
- Elaboración del marco jurídico y de competencias en materia de ruido.
- Identificación y análisis de zonas de especial atención, teniendo en cuenta los mapas estratégicos de ruido desarrollados.
- Establecimiento de objetivos de reducción acústicos conforme a la norma aplicable, así como la elaboración de la propuesta y líneas de actuación, junto con los costos, acciones, metas, proyectos y responsables para alcanzar los objetivos de calidad acústica.



- Concertación de las medidas del plan de acción de manera conjunta con el municipio mediante socializaciones y mesas de trabajo con actores de gestión de ruido.
- Entrega de los informes de avance (parciales) y final con los soportes necesarios.

12.3 Definición de indicadores de valoración de acuerdo con niveles de afectación en el tiempo.

El crecimiento demográfico presenta una transformación urbana y la necesidad de una gestión adecuada de los recursos y servicios de la administración pública. En este sentido, una de las principales consecuencias es el crecimiento del parque automotor, que es identificado como la fuente sonora de mayor impacto para la contaminación por ruido, así como el ruido de fuentes fijas dado por la aparición de establecimientos de comercio.

Según los datos oficiales publicados por la Dirección Administrativa Nacional de Estadística (DANE) como resultado del “Censo Nacional de Población y Vivienda 2018 Colombia”, han realizado la Proyecciones demográficas departamentales entre 1958 y 2050. De acuerdo con el informe, la proyección de la población se realizó a partir de componentes de cambio demográfico por cohorte, que es un tipo de proyección determinística con desagregación geográfica a nivel total nacional por área (bottom-up) consistente con la división político-administrativa del país; así como para un total por área, cabeceras, centros poblados y rural disperso a nivel departamental. En este sentido, las proyecciones de población se modelan con base en escenarios prospectivos del cambio de la fecundidad, la mortalidad y la migración, dichos supuestos son susceptibles a los cambios sociales, ambientales y económicos que surjan en el periodo proyectado. A continuación, en la Tabla 97 se disponen los datos de población proyectada en la cabecera urbana municipal.

Tabla 97. Proyección de población para el municipio de Yumbo de acuerdo con el DANE.

Año	Población
2018	92.630
2019	93.991
2020	95.072
2021	95.731
2022	96.582



Año	Población
2023	97.447
2024	98.313
2025	99.240
2026	100.173
2027	101.111
2028	102.032
2029	102.968
2030	103.877
2031	104.779
2032	105.661
2033	106.527
2034	107.375
2035	108.206

La formulación de las metas del Plan de Acción se realiza en función de la proyección de crecimiento de la población, el indicador de %PUAR y los periodos de evaluación del plan de acción. De acuerdo con lo anterior, se debe tener en cuenta que los puntos de corte para evaluar el plan de acción, los años 2025, 2029, 2033 y 2036, se basan en los datos poblacionales del año inmediatamente anterior. El planteamiento de las metas en función del %PUAR se basa en el supuesto del aumento del ruido ambiental, producto del crecimiento demográfico y, por tanto, de las fuentes de ruido. En este sentido, se toma como referencia el aumento anual del nivel total de ruido ambiental con un valor inferior a 1 dB(A).

El Plan de Acción para la gestión del ruido propone una reducción gradual y sostenida de la población expuesta en zonas urbanas del municipio, teniendo en cuenta el indicador de ruido proyectado para la valoración del ICAU, es decir, el nivel continuo equivalente ponderado "A" anual para periodo diurno-nocturno con referencia de nivel máximo permisible de 65 dB(A). De los resultados de PUAR se plantean dos escenarios, el primero consiste en el aumento progresivo de PUAR en caso no implementarse ninguna medida de mitigación de ruido. El segundo escenario plantea una reducción gradual y sostenida de la población expuesta al ruido ambiental debido a la ejecución del plan. A



continuación, se presenta de manera sintetizada las metas del plan de acción en función del %PUAR en los años de evaluación planteados para el municipio de Yumbo.

Tabla 98. Proyecciones y escenarios del %PUAR de acuerdo con acciones de mitigación y crecimiento demográfico.

Situación actual			
Año		%PUAR 2022	
2022		83,35%	
Proyecciones			
Año	Población	%PUAR sin Plan	%PUAR con Plan
2024	98.313	83,6%	82,5%
2028	102.032	84,4%	79,1%
2032	105.661	85,2%	75,6%
2035	108.206	85,8%	73,1%

El planteamiento de metas basado en %PUAR indica que se espera de la ejecución del plan de acción que los proyectos y medidas de gestión conlleven a la reducción de al menos 10 puntos porcentuales de la población expuesta al año 2036. De esta formulación se puede apreciar que la diferencia a largo plazo entre el escenario de no implementación de medidas en comparación al escenario de ejecución del plan tiene una diferencia de más de 12 puntos porcentuales en la población expuesta al ruido. Es importante destacar que, para efectos de seguimiento y evaluación del Plan de Acción, estas metas deben ser revisadas en cada actualización de los mapas de ruido, por lo que resulta relevante que se mantenga la metodología para el cálculo de los niveles de ruido y para la estimación de la población expuesta, de tal manera que los resultados sean comparables en cada actualización.

12.4 Línea base para el plan de descontaminación acústica.

El plan de acción contra ruido es una herramienta de gestión que busca mitigar la contaminación acústica originada por los niveles de ruido excedidos generados por el sector industrial, comercial y de servicios; así como de fuentes móviles. Todas las herramientas de acción que se plantean en el plan de descontaminación solo reflejarán resultados positivos si la autoridad ambiental y diferentes



entes públicos y privados realizan un trabajo conjunto que vaya en favor de minimizar los niveles de ruido que afectan a la población expuesta al ruido por encima de los 65 dBA, bajo el indicador de calidad PUAR.

Cabe mencionar que es menester de la comunidad de Yumbo tomar conciencia de la problemática del ruido como elemento generador de contaminación y afectación de su salud y calidad de vida en general. Las medidas planteadas a continuación, pueden conducir a una reducción de los niveles de ruido en el municipio, donde se incluyen medidas de tipo preventivas, correctivas, de seguimiento y control; las cuales, posterior al desarrollo de los mapas estratégicos de ruido que determinan las zonas de especial atención y niveles máximos de ruido sobre las diferentes vías municipales, se pueden implementar para disminuir la problemática dentro del territorio, teniendo en cuenta tres (3) tipos de acciones generales, como son:

- Acciones de tipo preventivas: hace referencia a una o al grupo de decisiones que se toman para evitar que aparezca una situación no deseada que se ha identificado que podría ocurrir; es decir, que son aquellas acciones determinadas para eliminar la causa del problema de ruido, alguna situación potencialmente indeseable o aquellas acciones que relacionan el diseño o configuración de un nuevo componente emisor o receptor de ruido, o el medio de propagación entre ambos con la función de disminuir el ruido emitido o transmitido y proporcionar la mejor situación acústica posible para reducir la necesidad de añadir posteriormente medidas correctoras o de control.

Normalmente se emplean a aspectos esenciales del objeto de diseño como ubicación, trazado, componentes, materiales utilizados, uniones, etc. En la mayoría de las veces no es posible cuantificar su efecto o rentabilidad ambiental, ya que en algunas situaciones resulta difícil hacerlo; básicamente este tipo de acciones se ejecutan ya que supondrán una mejora cualitativa, tanto a nivel acústico como en otras variables antes de la generación de la problemática de ruido, donde generalmente se comienza detectando un posible fallo o riesgo, posteriormente se estudia las consecuencias y el alcance de la posible problemática, después se identifica la causa potencial que puede dar lugar a la aparición de la problemática y estudiar su hay posibles causas para así plantear una solución para



adelantar ante la posible situación de ruido; así mismo se estudian los costos de la implementación de la solución y finalmente implementarla. Algunas de las medidas de tipo preventivas en materia de ruido son:

- a) Determinación del impacto por ruido de los establecimientos comerciales, industriales y de servicios.
 - b) Campañas educativas e informativas a la población en general sobre la concientización de un ambiente sano sin ruido (posters, folletos, audiovisuales, etc.).
 - c) Capacitaciones y campañas de sensibilización sobre el ruido de fuentes fijas y móviles.
 - d) Incremento del aislamiento acústico en nuevas construcciones en zonas de mayor afectación por ruido de fuentes fijas o sobre vías principales de alto impacto.
 - e) Delimitación del área de influencia directa de zonas rosas donde se protejan las zonas de equipamientos y sectores más vulnerables cercanos.
- Acciones de tipo seguimiento y control: hace referencia a todos aquellos trabajos o labores de evaluación, seguimiento y control, así como la aplicación de las medidas técnicas legales que se lleven a cabo con el fin de minimizar o impedir cualquier tipo de contaminación por exceso de ruido y una posterior afectación a la población, contribuyen a salvaguardar la salud de la población en general y propiciar un ambiente sano libre de ruido. Algunas de las medidas del tipo seguimiento y control en materia de ruido son:
 - a) Controlar y vigilar el paso de los vehículos más ruidosos en los sectores más restrictivos por la Resolución 0627 de 2006 (residencial, equipamientos).
 - b) Fortalecer operativos de vigilancia y control a fuentes de emisión (fijas y móviles).
 - c) Actualización del mapa de ruido y generación del plan de descontaminación sonora.
 - Acciones de tipo correctivas: hace referencia a todas aquellas acciones que una vez que el proceso de planificación o diseño se ha desarrollado y se valida algún tipo de afección, todas las aquellas medidas propuestas a eliminarlas son consideradas como acciones correctivas. Este tipo de acciones pueden ser requeridas como consecuencia de no realizar acciones



preventivas ni de seguimiento y control durante la elaboración del proyecto o del diseño de este, o debido a que no fueron suficientes para impedir que tuviera lugar el problema de ruido. Algunas de las medidas del tipo correctivas en materia de ruido son:

- a) Organización del paso vehicular y sentidos de vías para concentrar el flujo vehicular en menores cantidades en las zonas más afectadas por ruido.
- b) Limitar la velocidad en sectores caracterizados como críticos por ruido.
- c) Restaurar la malla vial, así como fortalecer red de semáforos y señales de tránsito.
- d) Promover el uso de la bicicleta y vehículos eléctricos, así como peatonalización de vías.
- e) Incentivar el uso de materiales acústicos y limitadores en los establecimientos de alto impacto por ruido.
- f) Diseño, montaje y puesta en marcha de ciclorrutas en ZEA.
- g) Ampliación y cobertura de parqueaderos ubicados estratégicamente en zona de influencia.
- h) Regulación de actividades comerciales en zonas de influencia directa de las ZEA.
- i) Control y seguimiento de la transitabilidad del parque automotor a partir de la categoría 2, así como de vehículos tipo Car audio o modificados y vehículos utilizados para perifoneo.
- j) Capacitación a dueños y administradores de establecimientos comerciales con base en el artículo 87 de la Ley 1801 sobre requisitos de actividades económicas.
- k) Regulación y control de espacio público en las distintas ZEA.

12.5 Estructura del Plan de Acción para la Prevención y Control de la Contaminación por ruido en el municipio de Yumbo.

Con base en el reconocimiento y resultados de los niveles de ruido monitoreados y modelados dentro de la cabecera urbana, se establecieron las diferentes medidas de reducción con el fin de formular acciones y proyectos que logren prevenir, mitigar, controlar y hacer seguimiento a las problemáticas que puedan tener lugar sobre las diferentes dinámicas socioeconómicas y ambientales que se asocian a las actividades que generan problemáticas de ruido.



Haciendo referencia a las distintas fuentes sonoras identificadas al momento de cada monitoreo, en términos generales en los municipios del Valle del Cauca se registran situaciones comunes donde se destacan durante el periodo diurno el tráfico rodado mixto, los establecimientos de comercio que generan ruido gracias a la utilización de perifoneo y equipos de sonido, talleres y vulcanizadoras que generan ruido impulsivo; así como en la noche se destacan los establecimientos dedicados al ocio como bares, restaurantes y discotecas, las cuales incrementan considerablemente los niveles sonoros, junto a las fuentes sonoras continuas como lo es el tráfico vehicular, los cuales generan quejas de la comunidad relacionadas con la afectación de tranquilidad y afectaciones en salud por el exceso de ruido, las cuales deben ser atendidas y hacer el seguimiento dentro de los comités de ruido conformados en los diferentes municipios.

En ese orden de ideas, el plan de acción contra ruido se vuelve el instrumento guía para que todos los actores de gestión puedan aplicar de manera conjunta y adecuada, cada una de las acciones de manejo que logren prevenir, controlar, mitigar y hacer seguimiento a cada una de las problemáticas que generan las distintas actividades generadoras de ruido. La estructura del plan de descontaminación sonora responderá a la siguiente estructura:

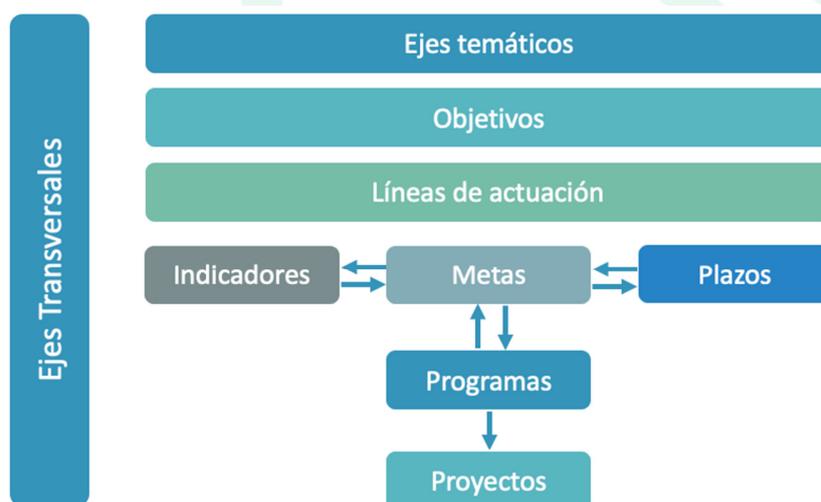


Figura 99. Estructura del Plan de Acción contra ruido.

Teniendo en cuenta el diagnóstico acústico desarrollado para el municipio de Yumbo, se construye la estructura de las propuestas para la mejora del ambiente sonoro, con el fin de lograr los objetivos



y metas planteadas en el presente estudio, el Plan de Acción para la Prevención y Control de la Contaminación por ruido se ha estructurado de manera general a través de cinco (5) ejes transversales y cinco (5) ejes temáticos. Cada uno de ellos está integrado por diferentes líneas de actuación, las cuales a su vez presentan un programa compuesto por proyectos y acciones con plazos e indicadores de logro o meta, prioridad de ejecución (baja, media, alta), entidad o entidades responsables de la gestión, la articulación con el Plan de Desarrollo Municipal y los posibles costos de cada acción o proyecto consolidados hasta el año 2036.



Figura 100. Ejes transversales y temáticos para la prevención y control de la contaminación por ruido.

12.6 Ejes transversales del Plan de Acción para la Prevención y Control de la Contaminación por ruido.

- **Eje transversal 1: Diálogo, articulación, y corresponsabilidad.**

Está enfocado a la generación de espacios de diálogo y actuación permanente entre los actores, para articular sus perspectivas y posibilitar las sinergias necesarias para la implementación del Plan



de Acción para la Prevención y Control de la Contaminación por Ruido en el municipio de Yumbo. Este eje contribuye en la construcción de una gobernanza municipal fuerte, a través los aprendizajes sociales y la corresponsabilidad entre cada uno de los actores municipales.

- **Eje transversal 2: Pedagogía, educación y cultura ciudadana.**

Enmarca los esfuerzos hacia el fortalecimiento del proceso pedagógico, de educación y cultura ciudadana que se realizan en el municipio de Yumbo, la CVC y otras instituciones para desarrollar la visión sistemática de la gestión del medio ambiente en materia de ruido que manifiesta la política nacional como instrumento, y que representa un instrumento a la hora de forjar cambios contundentes a corto, medio y largo plazo. La educación es uno de los elementos más importantes en la transformación de los hábitos de las personas, además que se concibe como una práctica social que implica la responsabilidad de todos los actores, a fin de generar acciones coherentes con la capacidad de transformar el quehacer familiar, laboral, escolar y social. Como parte de este eje transversal se sugiere incorporar en la política ambiental y en los ejes temáticos del plan de acción con los siguientes aspectos:

- a) El fortalecimiento de la cultura ciudadana a favor de la calidad ambiental, basada en la divulgación proactiva, y la promoción del involucramiento de la población en acciones del plan de acción.
- b) La incorporación en los procesos de educación tanto formal como informal en el tema de la contaminación por ruido.
- c) La incorporación en los ejes temáticos del Plan de Acción de actividades de diálogo y participación de los actores del territorio, a partir de una propuesta pedagógica y educativa.

- **Eje transversal 3: Comunicación Pública.**

Plantea el establecimiento de mecanismos efectivos para consultar, informar y recibir retroalimentación por parte de los actores involucrados, audiencias específicas y el público, acerca del Plan de Acción, las políticas, estrategias, estándares, regulaciones y otra información relacionada con la gestión del ruido ambiental en el municipio. Este eje busca fortalecer en los ejes temáticos la difusión oportuna de la información sobre la contaminación por ruido.



- **Eje transversal 4: Seguimiento y evaluación.**

Se enfoca en los mecanismos de seguimiento y evaluación para el cumplimiento de los objetivos del Plan de Acción. El eje promueve el uso de indicadores de gestión adicionales tanto cualitativos como cuantitativos, y un calendario de implementación, que permita evaluar los resultados en el corto, mediano y largo plazo. El seguimiento del Plan de Acción debe llevarse a cabo de forma continua a través de la evaluación del estado de la implementación de las acciones propuestas en cada eje. Una vez que se lleve a cabo dicha evaluación, se debe analizar la evolución de cada indicador. Así también, esta evaluación debe establecer y corregir los desafíos que enfrenta la implementación de cada uno de los ejes temáticos del Plan de Acción, aprobando de ser posible objetivos intermedios a partir de los resultados obtenidos que permitan llegar a la meta planteada en cada eje.

- **Eje transversal 5: Investigación e innovación.**

Busca promover la incorporación en la gestión de la contaminación acústica los avances tecnológicos y planteamientos científicos de manera objetiva, ya que a través de los procesos de investigación e innovación se logra identificar, solucionar y mejorar las condiciones ambientales en diferentes aspectos relacionados con el ruido, sus efectos en la salud y las herramientas tecnológicas asociadas para mitigar los impactos por ruido generado por las distintas fuentes generadoras. Este eje transversal considera criterios de eficiencia tecnológica para el desarrollo de evaluaciones de prevención y seguimiento de ruido, así como el planteamiento de metodologías de control de ruido, enfocado al aprovechamiento de las fuentes de financiación para investigación a nivel nacional, regional y local, desde donde se pueden obtener recursos económicos y/o tecnológicos para el desarrollo conjunto con proyectos del sector económico, industrial, de movilidad, entre otros.

12.7 Ejes temáticos y líneas de actuación del Plan de Acción para la Prevención y Control de la Contaminación por ruido.

El Plan de Acción para la prevención y control de la contaminación por ruido en el municipio de Yumbo se ha estructurado considerando los siguientes cinco (5) ejes temáticos y nueve (9) líneas de actuación con base en las mesas de trabajo conjuntas con los entes municipales, así como teniendo



en cuenta el diagnóstico de ruido con la identificación de las principales problemáticas de la contaminación por ruido en el municipio.

Tabla 99. Ejes temáticos y líneas de actuación del Plan de Acción para la prevención y control de la contaminación por ruido en el municipio de Yumbo.

Eje Temático	Línea de Actuación
Coordinación y gestión institucional.	Fortalecimiento integral de capacidades para la gestión de la contaminación acústica por parte de los actores de gestión.
	Control y seguimiento de la contaminación acústica.
	Incremento del conocimiento público sobre la problemática del ruido y su impacto en la sociedad.
	Diagnóstico, evaluación y planificación de la gestión de ruido.
Planeación y ordenamiento territorial con criterios acústicos y de sostenibilidad.	Implementación de criterios acústicos para la planeación y ordenamiento del territorio basados en Objetivos de Calidad Acústica (OCA) y lineamientos de zonificación acústica.
Reducción del impacto del ruido en la salud pública.	Diseño e implementación de un sistema integrado de vigilancia epidemiológica del impacto en la salud pública debido a la contaminación ambiental.
Evaluación de la contaminación acústica de medios de transporte y promoción de un modelo de movilidad sostenible y de bajas emisiones.	Establecimiento de medidas de prevención, seguimiento y control del ruido generado por fuentes móviles, así como su articulación con otras variables ambientales y de salud.
Comercios, servicios e industrias competitivas y de bajas emisiones de ruido.	Incorporación de criterios acústicos y de salud en el trabajo para la operación de comercios, servicios e industrias.
	Evaluación, seguimiento y control del ruido generado por fuentes fijas comerciales, industriales e inventario de emisiones.

12.8 Propuesta del Plan de descontaminación acústica en el municipio de Yumbo.

12.8.1 Eje temático No. 1: Coordinación y gestión institucional.

Tiene por objetivo el diseñar la estructura organizacional, normativa y procedimental que permita la ejecución del plan de descontaminación acústica, donde se lideren y articulen los proyectos y acciones entre las instancias municipales, la autoridad ambiental y entidades del sector privado, la academia y la ciudadanía para la reducción de la contaminación ambiental en materia de ruido en el municipio de Yumbo. A continuación, se describen las líneas de actuación de este eje temático.



E1A1. Fortalecimiento integral de capacidades para la gestión de la contaminación acústica por parte de los actores de gestión			
A quién se aplica:		Municipio de Yumbo	
Ejecuta/Supervisa:		Secretaría de Gobierno, Seguridad y Convivencia. Secretaria de Ambiente. Secretaría de Salud. Departamento Administrativo de Planeación e informática. Dirección de Gestión Ambiental Regional DAR Suroccidente. Dirección de Gestión Ambiental. Dirección Técnica Ambiental.	
Descripción de las acciones o proyectos:	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación sobre la gestión del ruido ambiental para funcionarios del municipio y de la autoridad ambiental. • Operación y mantenimiento de los productos tecnológicos y de software implementados y establecer base de datos conjunta entre entes municipales con información de gestión en ruido. 		
Indicador de Logro o Meta:	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación sobre gestión de ruido realizada. • Mantenimiento y revisión de funcionamiento anual de los productos tecnológicos y de software a partir del año posterior a su despliegue. • Base de datos consolidada del municipio para la gestión de ruido. 		
Presupuesto:	\$337'000.000	Responsables:	Municipio
Prioridad:	Alta – Baja	Ejes transversales:	Pedagogía, educación y cultura ciudadana. Diálogo, articulación, y corresponsabilidad. Investigación e innovación.

E1A2. Control y seguimiento de la contaminación acústica			
A quién se aplica:		Municipio de Yumbo	
Ejecuta/Supervisa:		Secretaría de Gobierno, Seguridad y Convivencia. Secretaría de Salud. Secretaría de Ambiente. Dirección Ambiental Regional DAR Suroccidente.	
Descripción de las acciones o proyectos:	Seguimiento de las quejas por ruido y realización de mediciones acústicas aplicando normativa vigente con fines de evaluar cumplimiento de niveles permisibles y de establecer procesos sancionatorios en los casos que lo ameriten.		
Indicador de Logro o Meta:	Número de casos atendidos y de procesos sancionatorios establecidos		
Presupuesto:	\$169'400.000	Responsables:	Municipio
Prioridad:	Media	Eje transversal:	Seguimiento y evaluación.

E1A3. Incremento del conocimiento público sobre la problemática del ruido y su impacto en la sociedad			
A quién se aplica:		Municipio de Yumbo	
Ejecuta/Supervisa:		Alcaldía municipal de Yumbo. Departamento Administrativo de Planeación e informática. Secretaría de Ambiente.	



	Secretaría de Gobierno, Seguridad Convivencia. Secretaría de Salud. Secretaría de Educación. Secretaría de Tránsito y Transporte. Oficina de Comunicaciones - CVC Dirección de Gestión Ambiental - CVC Dirección Técnica Ambiental.		
Descripción de las acciones o proyectos:	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo informático para acceso público a la información sobre la gestión de la contaminación ambiental y acústica basado en Sistema de Información Geográfico que consolide los resultados de los estudios integrales del plan de acción. Plan de comunicaciones que contenga herramientas y/o productos comunicacionales para la sensibilización y pedagogía en el tema de ruido, y la generación de indicador de ruido ambiental de carácter subjetivo (disposición al pago). 		
Indicador de Logro o Meta:	<ul style="list-style-type: none"> Herramienta web de publicación de resultados en funcionamiento. Plan de comunicaciones con herramientas y productos comunicacionales ejecutado. 		
Presupuesto:	\$ 360'000.000	Responsables:	Municipio/CVC
Prioridad:	Baja - Media	Ejes transversales:	Comunicación pública. Pedagogía, educación y cultura ciudadana. Seguimiento y evaluación. Investigación e innovación

E1A4. Diagnóstico, evaluación y planificación de la gestión de ruido

A quién se aplica:	Municipio de Yumbo		
Ejecuta/Supervisa:	Dirección Técnica Ambiental – CVC.		
Descripción de las acciones o proyectos:	<ul style="list-style-type: none"> Metodología estandarizada para la edición y verificación de la calidad de los datos geográficos de entrada en los modelos de ruido, así como la generación de indicadores y objetivos de gestión de la contaminación acústica basado en simulaciones de ruido (índices de contaminación acústica y de molestia). Actualización de los mapas de ruido y generación de indicadores de gestión en los años 2026, 2030 y 2034 		
Indicador de Logro o Meta:	<ul style="list-style-type: none"> Metodología estandarizada para la construcción de modelos de ruido y generación de indicadores de calidad acústica. Mapas de ruido actualizados con indicadores de gestión en los años 2026, 2030 y 2034. 		
Presupuesto:	\$865.000.000	Responsables:	CVC
Prioridad:	Baja - Media	Ejes transversales:	Seguimiento y evaluación. Investigación e innovación.



12.8.2 Eje temático No. 2: Planeación y ordenamiento territorial con criterios acústicos y de sostenibilidad.

Su objetivo es implementar instrumentos de planificación y ordenamiento territorial basados en criterios acústicos como determinantes ambientales para un desarrollo sostenible y de bajas emisiones de ruido. A continuación, se describen las líneas de actuación de este eje temático.

E2A1. Implementación de criterios acústicos para la planeación y ordenamiento del territorio basados en Objetivos de Calidad Acústica (OCA) y lineamientos de zonificación acústica			
A quién se aplica:		Municipio de Yumbo	
Ejecuta/Supervisa:		Secretaría de Gobierno, Seguridad Convivencia. Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos. Departamento Administrativo de Planeación e informática. Secretaría de Salud. Secretaría de Tránsito y Transporte. Dirección Técnica Ambiental – CVC.	
Descripción de las acciones o proyectos:	<ul style="list-style-type: none"> Formulación de lineamientos de zonificación acústica basada en OCA, que contemple propuesta metodológica para generación de mapas de conflicto, así como el establecimiento de normas urbanísticas como herramientas que establezcan requerimientos acústico-arquitectónicos para la aprobación de proyectos inmobiliarios habitacionales, teniendo en cuenta el POT y las condiciones acústicas actuales y proyectadas de cada zona. Propuesta metodológica para la identificación y/o establecimiento de las ZTR y ZEA contemplando estrategias para la gestión en el ordenamiento del territorio. 		
Indicador de Logro o Meta:	<ul style="list-style-type: none"> Formulación de OCA formalizada con los lineamientos de zonificación acústica y normas acústico urbanísticas formalizada donde se tenga la integración de los decibeles máximos permisibles de emisión de ruido y rudo ambiental con las áreas de actividad en el POT Un (1) estudio de evaluación del impacto sonoro del área de influencia de la actividad económica. Metodología establecida para la identificación y/o establecimiento de ZTR o ZEA. Numero de zonas de especial atención y zonas de tranquilidad declaradas. 		
Presupuesto:	\$125'000.000	Responsables:	Municipio
Prioridad:	Alta	Ejes transversales:	Seguimiento y evaluación. Investigación e innovación.



12.8.3 Eje temático No. 3: Reducción del impacto por ruido en la salud pública.

Su objetivo es evaluar y reducir el impacto de la contaminación ambiental y acústica en la población del municipio de Yumbo, mediante el análisis y asociación de datos de salud pública y de caracterización de las fuentes de contaminación ambiental. A continuación, se describen las líneas de actuación de este eje temático.

E3A1. Diseño e implementación de un sistema integrado de vigilancia epidemiológica del impacto en la salud pública debido a la contaminación ambiental			
A quién se aplica:		Municipio de Yumbo	
Ejecuta/Supervisa:		Secretaría de Gobierno, Seguridad y Convivencia. Secretaría de Salud. Departamento Administrativo de Planeación e informática.	
Descripción de las acciones o proyectos:	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo informático para la evaluación y seguimiento de los datos de salud pública que puedan asociarse a los resultados de la caracterización de las fuentes de contaminación ambiental. • Evaluación de los riesgos en la salud pública y los efectos de la contaminación ambiental y acústica basado en la información extraída del desarrollo informático para la evaluación y seguimiento. 		
Indicador de Logro o Meta:	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de información para la evaluación y seguimiento del impacto de la contaminación ambiental en la salud pública implementado. • Informes sobre estudio de los efectos del ruido en zona piloto que incluya las conclusiones periódicas de los análisis del impacto de la contaminación ambiental en la salud pública. 		
Presupuesto:	\$ 67'500.000	Responsables:	Municipio
Prioridad:	Alta - Media	Ejes transversales:	Seguimiento y evaluación. Diálogo, articulación, y corresponsabilidad. Investigación e innovación.

12.8.4 Eje Temático No. 4: Evaluación de la contaminación acústica de medios de transporte y promoción de un modelo de movilidad sostenible y de bajas emisiones.

Lleva por objetivo el evaluar la generación del ruido del sistema de movilidad urbano de manera consecuente con la transformación del municipio hacia modos sostenibles y de baja emisiones, modernizando los procedimientos de adquisición de datos del parque automotor para el análisis conjunto con otras variables ambientales y movilidad, valorando el impacto de la modernización y



renovación del parque automotor, el mantenimiento y mejora de la infraestructura, y la implementación de medios alternativos de transporte. A continuación, se describen las líneas de actuación de este eje temático.

E4A1. Establecimiento de medidas de prevención, seguimiento y control del ruido generado por fuentes móviles, así como su articulación con otras variables ambientales y de salud			
A quién se aplica:		Municipio de Yumbo	
Ejecuta/Supervisa:		Secretaría de Gobierno, Seguridad y Convivencia. Secretaría de Tránsito y Transporte. Secretaría de Ambiente. Departamento Administrativo de Planeación e informática. Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos. Dirección de Gestión Ambiental – CVC.	
Descripción de las acciones o proyectos:	<ul style="list-style-type: none"> • Campaña anual de evaluación de niveles de ruido generado por fuentes móviles. • Desarrollo de estrategia con las medidas para el control de ruido enfocado a vehículos modificados o que exceden los límites de ruido. • Estudio técnico para estructuración de movilidad sostenible con inclusión de peatones y ciclistas. • Regulación y acondicionamiento de vías urbanas. • Construcción y/o acondicionamiento de vías públicas con inclusión de ciclistas y peatones. • Capacitaciones sobre usos de transporte no motorizados para una conducción eficiente 		
Indicador de Logro o Meta:	<ul style="list-style-type: none"> • Número de vehículos evaluados en emisión de ruido. • Estrategia con las medidas de control implementada en vehículos que exceden los límites de ruido. • Documento técnico con la estructuración de la movilidad sostenible elaborado. • % de vías acondicionadas o reparadas No. de señales de tránsito instaladas. • Km de vías intervenidas. • Capacitación anual sobre usos de transporte no motorizados dentro de un modelo de movilidad sostenible. 		
Presupuesto:	\$ 5.201.300.000	Responsables:	Municipio
Prioridad:	Alta	Eje transversal:	Seguimiento y evaluación.

12.8.5 Eje Temático No. 5: Comercios, servicios e industrias competitivas y de bajas emisiones de ruido.

Su objetivo es evaluar y disminuir la contaminación acústica y condiciones de salud laboral generada en los sectores comerciales, de servicios e industriales, a través del fortalecimiento de la efectividad y alcance de los programas de prevención, diagnóstico y control del ruido ambiental, así como



acciones sostenibles en salud y seguridad en el trabajo. A continuación, se describen las líneas de actuación de este eje temático.

E5A1. Incorporación de criterios acústicos y de salud en el trabajo para la operación de comercios, servicios e industrias			
A quién se aplica:		Municipio de Yumbo	
Ejecuta/Supervisa:		Secretaría de Gobierno, Seguridad y Convivencia. Secretaría de Salud. Secretaria de Ambiente. Secretaria de Educación.	
Descripción de las acciones o proyectos:	Evaluación y control en comercios, servicios e industrias sobre su seguridad y salud ocupacional, así como de confort bioclimático.		
Indicador de Logro o Meta:	<ul style="list-style-type: none"> Número de establecimientos comerciales e industrias diagnosticadas sobre el estado de higiene y condiciones de seguridad en el trabajo. Guía de buenas prácticas para establecimientos comerciales e industriales sostenibles en salud y seguridad en el trabajo desarrollada 		
Presupuesto:	\$ 18'000.000	Responsables:	Municipio
Prioridad:	Media	Ejes transversales:	Seguimiento y evaluación Investigación e innovación Pedagogía, educación y cultura ciudadana

E5A2. Evaluación, seguimiento y control del ruido generado por fuentes fijas comerciales, industriales e inventario de emisiones			
A quién se aplica:		Municipio de Yumbo	
Ejecuta/Supervisa:		Secretaría de Gobierno, Seguridad y Convivencia. Departamento Administrativo de Planeación e informática. Secretaría de Salud. Secretaría de Ambiente. Dirección Técnica Ambiental – CVC.	
Descripción de las acciones o proyectos:	<ul style="list-style-type: none"> Evaluación y control en comercios, servicios e industrias sobre su seguridad y salud ocupacional, así como de confort bioclimático. Evaluación e inventario de emisiones de ruido de sectores comerciales, de servicios e industriales. Elaboración del procedimiento de evaluación de niveles de ruido de sectores comerciales y de servicios, así como guía de buenas prácticas en el uso de sistemas de sonido y acústica. Instalación de estación de monitoreo fija de ruido ambiental. 		
Indicador de Logro o Meta:	<ul style="list-style-type: none"> Estudio con el inventario de emisiones de los comercios, servicios e industrias y clasificación de fuentes fijas por impactos por ruido desarrollado. 		



	<ul style="list-style-type: none"> Documento técnico donde se establezcan los procedimientos para la evaluación de los niveles de emisión de ruido generados por los sectores comerciales y de servicios. Documento guía de buenas prácticas para establecimientos comerciales con sistemas de sonido y acústica. Puesta en marcha de la estación de monitoreo de ruido ambiental fija, implementada en zona urbana (Parque Bolívar). 		
Presupuesto:	\$182.000.000	Responsables:	Municipio
Prioridad:	Alta – Media - Alta	Eje transversal:	Diálogo, articulación y corresponsabilidad. Pedagogía, educación y cultura ciudadana. Comunicación pública. Investigación e innovación. Seguimiento y evaluación.

12.9 Proyectos y acciones que integran el plan de acción contra ruido.

A continuación, se describen los proyectos planteados en este plan de acción con el fin gestionar la prevención y el control de la contaminación por ruido en el municipio de Yumbo. Para cada uno de los doce (12) proyectos y nueve (9) acciones planteadas se describe el título, el objetivo principal, los objetivos específicos o actividades generales, el presupuesto (proyección con costos estimados totales hasta el año 2036), el año de ejecución, duración y los productos esperados con que se relaciona el respectivo proyecto, como se aprecia a continuación:

12.9.1 Eje temático No. 1: Coordinación y gestión institucional.

PROYECTO U ACCIÓN	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS / ACTIVIDADES PRINCIPALES	PRESUPUESTO	AÑO DE EJECUCIÓN	DURACIÓN	PRODUCTOS ESPERADOS
Capacitación sobre la gestión del ruido ambiental para funcionarios del municipio y de la autoridad ambiental	Realizar la capacitación sobre gestión de ruido donde se evalúen los procedimientos de medición, marco sancionatorio y competencias entre entes de	Difundir conocimiento en materia de gestión de ruido para la evaluación de ruido, así como en materia de competencias y marco sancionatorio.	\$103.000.000	2023	Cuatrienal	Capacitación anual efectuada sobre gestión de ruido, marco de competencias y procesos sancionatorios.



PROYECTO U ACCIÓN	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS / ACTIVIDADES PRINCIPALES	PRESUPUESTO	AÑO DE EJECUCIÓN	DURACIÓN	PRODUCTOS ESPERADOS
	control municipal y autoridad ambiental.					
Operación y mantenimiento de los productos tecnológicos y de software implementados y establecer base de datos conjunta entre entes municipales con información de gestión en ruido	Establecer una base de datos consolidada para la gestión de ruido entre entes municipales.	Puesta en marcha de la base de datos sobre la gestión de ruido entre entes municipales. Mantenimiento y actualización de la base de datos de manera continua.	\$ 234.000.000	2025	Anual	Base de datos consolidada y actualizada anualmente sobre la gestión de ruido
Seguimiento de las quejas por ruido y realización de mediciones acústicas aplicando normativa vigente con fines de evaluar cumplimiento de niveles permisibles y de establecer procesos sancionatorios en los casos que lo ameriten	Atención satisfactoria de las quejas por ruido que se generen anualmente en el municipio de Yumbo a través de monitoreos, procesos sancionatorios y establecimiento de medidas de control de ruido.	Generación de monitoreos acústicos de emisión y evaluación del cumplimiento de niveles permisibles para establecimiento de procesos sancionatorios.	\$ 169.400.000	2024	Anual	Número de casos atendidos satisfactoriamente y de procesos sancionatorios establecidos, así como informe de monitoreos de emisión de ruido de soporte.
Desarrollo informático para acceso público a la información sobre la gestión de la contaminación ambiental y acústica basado	Desarrollar aplicativo informático para el acceso público a la información sobre la gestión de la contaminación acústica basado	Desarrollar aplicativo informático para el acceso público a la información sobre la gestión de la contaminación	\$ 80.000.000	2029	6 meses	Aplicativo web y/o móvil de acceso público a la información sobre la gestión de la contaminación acústica. Arquitectura en la nube para el



PROYECTO U ACCIÓN	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS / ACTIVIDADES PRINCIPALES	PRESUPUESTO	AÑO DE EJECUCIÓN	DURACIÓN	PRODUCTOS ESPERADOS
en Sistema de Información Geográfico que consolide los resultados de los estudios integrales del plan de acción	en Sistema de Información Geográfico, que consolide los resultados de los estudios integrales del plan de acción	acústica basado en Sistema de Información Geográfico, que consolide los resultados de los estudios integrales del plan de acción				despliegue de la aplicación en el año de ejecución y el siguiente año (2029). Base de Datos Espacial con scripts para las funciones básicas de persistencia definidas con el cliente para la base de datos. Documentación del aplicativo incluyendo manuales de usuario.
Plan de comunicaciones que contenga herramientas y/o productos comunicacionales para la sensibilización y pedagogía en el tema de ruido, y la generación de indicador de ruido ambiental de carácter subjetivo	Ejecutar un plan de comunicaciones que contenga herramientas y/o productos comunicacionales para la sensibilización y pedagogía en el tema de ruido, y la generación de indicador de ruido ambiental de carácter subjetivo	Realizar acciones para la difusión del plan de acción, los resultados de los proyectos y los logros obtenidos en la gestión de ruido del municipio. Realizar acciones educativas para el entendimiento del impacto del ruido en la salud y el ambiente. Desarrollar experiencia audiovisual basada en entorno sonoro	\$ 280.000.000	2025	Bienal	Actividades de difusión y relacionamiento tales como la gestión de medios, escenarios de socialización y trabajo con la comunidad, publicación en la página web del municipio. Elaboración de piezas gráficas enfocadas al entendimiento de la gestión de ruido. Publicación en medio digital de resultados obtenidos en la gestión de ruido. Desarrollo de experiencia



PROYECTO U ACCIÓN	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS / ACTIVIDADES PRINCIPALES	PRESUPUESTO	AÑO DE EJECUCIÓN	DURACIÓN	PRODUCTOS ESPERADOS
		virtual para el entendimiento y apropiación del ruido como contaminante ambiental. Realizar encuesta basada en método de evaluación contingente para valorar la disposición al pago de los habitantes del municipio				audiovisual basada en entorno sonoro virtual para el entendimiento y apropiación del ruido como contaminante ambiental
Metodología estandarizada para la adquisición, edición y verificación de la calidad de los datos geográficos de entrada en los modelos de ruido, así como la generación de indicadores de gestión de la contaminación acústica basado en simulaciones de ruido (índices de contaminación acústica y de molestia)	Construir metodología estandarizada para la adquisición, edición y verificación de los requerimientos de calidad de los datos geográficos de entrada en los modelos de ruido, que contemple la generación de indicadores de gestión de la contaminación acústica (índices de contaminación acústica y de molestia)	Identificar los requisitos respecto a los estándares de calidad de los datos geográficos requeridos para la construcción de modelos de ruido y la generación de indicadores de gestión Diseñar metodología para la adquisición, edición y verificación de la calidad de los geodatos en la construcción de los modelos de ruido a partir de	\$ 15.000.000	2026	4 meses	Informe de identificación de requisitos teniendo en cuenta estándares de calidad y el diseño metodológico para la adquisición y edición de geodatos con fines de construcción de modelos de ruido y generación de indicadores de gestión.



PROYECTO U ACCIÓN	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS / ACTIVIDADES PRINCIPALES	PRESUPUESTO	AÑO DE EJECUCIÓN	DURACIÓN	PRODUCTOS ESPERADOS
		los requisitos identificados.				
Actualización de los mapas de ruido y generación de indicadores	Actualizar el mapa de ruido del municipio de Yumbo como insumo para la generación de indicadores de gestión, que permitan evaluar el estado en la ejecución del plan de acción	<p>Caracterizar las fuentes de ruido ambiental del municipio (medios de transporte e industria).</p> <p>Evaluar las fuentes de ruido tipo comercio y servicios.</p> <p>Simular los mapas de ruido ambiental en software especializado.</p> <p>Elaborar los mapas de conflicto y generar los indicadores objetivos de gestión de ruido.</p> <p>Evaluar el estado de la gestión de ruido según la ejecución del plan de acción y actualizar este de ser necesario</p>	\$ 850.000.000	2026, 2030 y 2034	Cuatrienal	<p>Base de datos geográfica con modelos de ruido actualizada.</p> <p>Informe de evaluación de la emisión de ruido de establecimientos de comercio.</p> <p>Mapas estratégicos de ruido para periodos diurno y nocturno.</p> <p>Mapas de conflicto, evaluación de objetivos de calidad acústica y generación de indicadores de gestión.</p> <p>Informe diagnóstico de la contaminación acústica y el estado de la gestión del plan de acción</p>



12.9.2 Eje temático No. 2: Planeación y ordenamiento territorial con criterios acústicos y de sostenibilidad

PROYECTO U ACCIÓN	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS / ACTIVIDADES PRINCIPALES	PRESUPUESTO	AÑO DE EJECUCIÓN	DURACIÓN	PRODUCTOS ESPERADOS
Propuesta metodológica para la identificación y/o establecimiento de las zonas de Tranquilidad o de Especial Atención, contemplando estrategias para la gestión en el ordenamiento del territorio	Realizar propuesta metodológica para la identificación y/o establecimiento de las zonas de Tranquilidad y de Especial Atención, contemplando estrategias para la gestión en el ordenamiento del territorio	Realizar propuesta metodológica para la identificación de Zonas de Tranquilidad (ZTR) y Zonas de Especial Atención (ZEA), esta última basada en los indicadores objetivos de exposición, datos de quejas por ruido y de las características acústicas de emisión de las fuentes. Proponer OCA según la sensibilidad al ruido y los estados de consolidación del territorio. Realizar propuesta metodológica para generar mapas de conflicto con el fin de evaluar el cumplimiento de los OCA.	\$ 125.000.000	2024	4 meses	<p>Propuesta metodológica para identificación de ZTR y ZEA.</p> <p>Propuesta de OCA según sensibilidad al ruido y estados de consolidación del territorio.</p> <p>Propuesta metodológica para evaluar los OCA a partir de mapas de conflicto.</p> <p>Propuesta de Normas urbanísticas necesarias para implementación de lineamientos de zonificación acústica y la aprobación de nuevos proyectos habitacionales.</p> <p>Propuesta normativa para formalizar los OCA y las normas urbanísticas en el municipio.</p> <p>Un (1) estudio de evaluación del impacto sonoro del área de influencia de la actividad económica.</p>
Formulación de lineamientos de zonificación acústica basada en OCA, que contemple propuesta metodológica para generación de mapas de conflicto, así como el establecimiento de normas urbanísticas como herramientas que establezcan requerimientos acústico-arquitectónicos para la aprobación de	Formular lineamientos de zonificación acústica basada en planteamiento de Objetivos de Calidad Acústica (OCA), que contemple el establecimiento de normas urbanísticas como requerimientos acústico-arquitectónicos para la aprobación de proyectos inmobiliarios habitacionales,					



PROYECTO U ACCIÓN	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS / ACTIVIDADES PRINCIPALES	PRESUPUESTO	AÑO DE EJECUCIÓN	DURACIÓN	PRODUCTOS ESPERADOS
proyectos inmobiliarios habitacionales, teniendo en cuenta el POT y las condiciones acústicas actuales y proyectadas de cada zona	así como lograr la adopción del perímetro de impacto por fuentes fijas comerciales bajo un estudio de evaluación del impacto sonoro del área de influencia de la actividad económica (zonas rosas)	Elaborar las normas urbanísticas necesarias para viabilizar la implementación de los lineamientos de zonificación acústica Formular lineamientos de zonificación acústica basada en OCA y las posibilidades de mezcla de usos establecidas en el POT.				

12.9.3 Eje temático No. 3: Reducción del impacto por ruido en la salud pública.

PROYECTO U ACCIÓN	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS / ACTIVIDADES PRINCIPALES	PRESUPUESTO	AÑO DE EJECUCIÓN	DURACIÓN	PRODUCTOS ESPERADOS
Desarrollo informático para la evaluación y seguimiento de los datos de salud pública que puedan asociarse a los resultados de la caracterización de las fuentes de contaminación ambiental.	Desarrollar aplicativo informático para la evaluación y seguimiento de los datos de salud pública que puedan asociarse a los resultados de la caracterización de las fuentes de	Definir los requisitos y la planeación basado en las fuentes de datos de salud pública y los resultados de la caracterización de las fuentes de contaminación ambiental. Diseño de infraestructura informática para el	\$ 90.000.000	2026	4 meses	Aplicativo desplegado para la evaluación y seguimiento de los datos de salud pública que puedan asociarse a los resultados de la caracterización de las fuentes de contaminación ambiental.



PROYECTO U ACCIÓN	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS / ACTIVIDADES PRINCIPALES	PRESUPUESTO	AÑO DE EJECUCIÓN	DURACIÓN	PRODUCTOS ESPERADOS
	contaminación ambiental.	almacenamiento, análisis y despliegue para la evaluación y seguimiento de los datos de salud pública y los resultados de la caracterización de las fuentes de contaminación ambiental. Diseño y despliegue del aplicativo para el análisis y despliegue de información. Análisis Exploratorio de Datos de salud y de resultados de caracterización de fuentes de contaminación ambiental. Escogencia y entrenamiento de lo de modelos de análisis de datos Diseño e implementación de tableros de Power BI para la visualización y creación de informes				
Evaluación de los riesgos en la salud pública y los efectos de la contaminación	Realizar estudio sobre los riesgos y efectos de la contaminación	Identificar la distribución y frecuencia de posibles enfermedades y	\$ 45.000.000	2026	Bienal	Informes periódicos sobre los efectos de la contaminación ambiental en la



PROYECTO U ACCIÓN	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS / ACTIVIDADES PRINCIPALES	PRESUPUESTO	AÑO DE EJECUCIÓN	DURACIÓN	PRODUCTOS ESPERADOS
ambiental y acústica basado en la información extraída del desarrollo informático para la evaluación y seguimiento	ambiental y acústica en la salud basado en la información extraída del desarrollo informático para la evaluación y seguimiento	patologías que puedan ser asociadas a los efectos de la contaminación ambiental. Definir variables de salud y los procedimientos para su observación y seguimiento en el tiempo. Evaluar y actualizar de manera periódica los modelos de aprendizaje automático para análisis y generación de conclusiones sobre los efectos de la contaminación ambiental en la salud				salud de la población.

12.9.4 Eje temático No. 4: Evaluación de la contaminación acústica de medios de transporte y promoción de un modelo de movilidad sostenible y de bajas emisiones.

PROYECTO U ACCIÓN	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS / ACTIVIDADES PRINCIPALES	PRESUPUESTO	AÑO DE EJECUCIÓN	DURACIÓN	PRODUCTOS ESPERADOS
Campaña anual de evaluación de niveles de ruido	Realizar campañas anuales donde se determinen	Definir los horarios y vías como puntos de evaluación de	\$ 86.300.000	2023	Anual	Campaña anual con los niveles de ruido generados por fuentes



PROYECTO U ACCIÓN	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS / ACTIVIDADES PRINCIPALES	PRESUPUESTO	AÑO DE EJECUCIÓN	DURACIÓN	PRODUCTOS ESPERADOS
generado por fuentes móviles.	los niveles de ruido generado por fuentes móviles a través de controles vehiculares sobre vías principales del municipio para la caracterización de aforos vehiculares y ruido.	niveles sonoros por parte de las diferentes fuentes móviles de ruido (Planificación). Efectuar monitoreos de ruido donde se definan los niveles de ruido generado por el parque automotor que circula sobre las vías principales del municipio, donde se pueda caracterizar y contabilizar por categoría de vehículos los niveles promedio de ruido generados. Hacer el conteo por categoría vehicular del número de vehículos que circulan por las vías del municipio para caracterización del parque automotor y datos de aforamiento vehicular				móviles. implementada
Desarrollo de estrategia con las medidas para el	Realizar la estrategia que incluya las	Construir un documento guía con la estrategia	\$ 15.000.000	2024	2 meses	Estrategia con las medidas de control



PROYECTO U ACCIÓN	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS / ACTIVIDADES PRINCIPALES	PRESUPUESTO	AÑO DE EJECUCIÓN	DURACIÓN	PRODUCTOS ESPERADOS
control de ruido enfocado a vehículos modificados o que exceden los límites de ruido.	medidas de seguimiento y control del ruido generado por el parque automotor que excede los límites máximos de ruido.	contra el ruido generado por fuentes móviles donde se definan las medidas para el seguimiento y control de los vehículos que exceden los límites máximos de ruido.				implementada en vehículos que exceden los límites de ruido.
Estudio técnico para estructuración de movilidad sostenible con inclusión de peatones y ciclistas	Gestionar la movilidad hacia una sostenible, mediante la estructuración integral de todos los actores involucrados plasmados en un estudio técnico de movilidad	Determinar la viabilidad de la inclusión de peatones y ciclista como vehículos de transporte, para asegurar una movilidad sostenible y de bajas emisiones (aire y ruido) Diseño de una red de ciclorrutas por las vías principales al interior del perímetro urbano	\$180.000.000	2028-2030	3 años	Documento técnico con la estructuración de la movilidad sostenible elaborado
Regulación y acondicionamiento de vías urbanas	Lograr un mejor transito continuo de los vehículos en el municipio	Diagnosticar la situación de las vías Priorizar la reparación e implementación de señales en las vías	\$600.000.000	2028-2031	4 años	Vías acondicionadas o reparadas No. de señales de tránsito instaladas
Construcción y/o acondicionamiento de vías públicas	Mejorar y asegurar la movilidad del	Construir y/o habilitar vías para los	\$4.200.000.000	2028-2031	4 años	Construcción de una red de ciclorrutas por las



PROYECTO U ACCIÓN	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS / ACTIVIDADES PRINCIPALES	PRESUPUESTO	AÑO DE EJECUCIÓN	DURACIÓN	PRODUCTOS ESPERADOS
con inclusión de ciclistas y peatones	municipio con nuevos actores de movilización	peatones y ciclistas				vías principales al interior del perímetro urbano, de acuerdo al estudio técnico para estructuración de movilidad.
Capacitaciones sobre usos de transporte no motorizados para una conducción eficiente	Promover y comunicar sobre el beneficio de uso de transporte sostenibles no motorizados	Establecer días o periodos de días sin carro y moto Campañas educativas sobre movilidad sostenible Comunicación de los resultados de las campañas en relación a la calidad del aire y ruido	\$120.000.000	2025-2028	Bienal	Capacitación bienal efectuada a los agentes de tránsito y transporte municipal en hábitos de desarrollo sostenible, específicamente en la prevención, manejo y control del ruido, uso de la bicicleta como medio de transporte limpio.

12.9.5 Eje temático No. 5: Comercios, servicios e industrias competitivas y de bajas emisiones de ruido.

PROYECTO U ACCIÓN	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS / ACTIVIDADES PRINCIPALES	PRESUPUESTO	AÑO DE EJECUCIÓN	DURACIÓN	PRODUCTOS ESPERADOS
Evaluación y control en comercios, servicios e industrias sobre su seguridad y salud ocupacional,	Realizar la evaluación y control en comercios, servicios e industrias sobre su seguridad, salud	Evaluar la seguridad y salud ocupacional de los comercios, servicios e industrias. Evaluar el confort	\$ 18.000.000	2025	3 meses	Documento de diagnóstico del estado de higiene y condiciones de seguridad en el trabajo de los comercios, servicios e industrias del municipio.



así como de confort bioclimático	ocupacional y confort bioclimático	bioclimático de los comercios, servicios e industrias. Socializar los resultados del estudio con todos los actores involucrados				Guía de buenas prácticas para establecimientos de comercio, servicios e industrias sostenibles en salud y seguridad en el trabajo. Socialización a actores de gestión.
Evaluación e inventario de emisiones de ruido de sectores comerciales, de servicios e industriales	Realizar la evaluación e inventario de emisiones del sector comercial, de servicios y e industriales	Evaluar las emisiones ambientales de los comercios, servicios e industrias. Construir el inventario de emisiones ambientales y su clasificación de fuentes fijas por impactos por ruido. Socializar los resultados del estudio con todos los actores involucrados	\$ 42.000.000	2025	Cuatrienal	Estudio e inventario de emisiones de los comercios, servicios e industrias y clasificación de fuentes fijas por impactos por ruido. Socialización a actores de gestión.
Elaboración del procedimiento de evaluación de niveles de ruido de sectores comerciales y de servicios, así como guía de buenas prácticas en el uso de sistemas de sonido y acústica en el sector comercial	Generar el procedimiento de evaluación de los niveles sonoros de los sectores comerciales y de servicios, así como la guía de buenas prácticas.	Generar un documento guía donde se establezcan los procedimientos para la evaluación de los niveles de emisión de ruido generados por los sectores comerciales y de servicios. Desarrolla documento guía de buenas prácticas para establecimientos	\$ 40.000.000	2024	4 meses	Documento guía donde se establezcan los procedimientos para la evaluación de los niveles de emisión de ruido generados por los sectores comerciales y de servicios. Documento guía de buenas prácticas para establecimientos comerciales con sistemas de sonido y acústica



		comerciales sostenibles				
Instalación y puesta en marcha de estación de monitoreo fija de ruido ambiental	Contar con herramientas de alta tecnología, para optimar el control y el seguimiento	<p>Contar con una estación de monitoreo de ruido ambiental</p> <p>Registrar los niveles de ruido en tiempo real</p> <p>Toma de decisiones para el control y la vigilancia del ruido a través del monitoreo de ruido</p> <p>Mejorar la priorización y atención de las PQRS</p> <p>Actualización de niveles de ruido por fuentes comerciales, industriales y vías</p>	\$100.000.000	2024	1 año	Estación de monitoreo de ruido ambiental implementada en zona urbana (Parque Bolívar)

12.10 Marco Jurídico, Normativo y de Competencias.

Un problema frecuente que ocurre al momento de efectuar las actividades de vigilancia y control de ruido es la falta de claridad y dispersión normativa en algunas disposiciones con relación a cual ente ejecuta la respectiva función de control dependiendo del caso, en donde si bien es cierto, el ordenamiento jurídico contempla distintas medidas de carácter técnico y administrativo para el manejo ambiental del ruido sobre la salud humana, se presenta en algunas normas, reglas claras de competencias, lo cual genera conflictos administrativos y técnicos entre entidades, dificultando de esta manera el accionar de los diferentes actores de gestión en el territorio. Una causa común identificada en el actuar administrativo es la determinación por lo general de que el problema únicamente radica sobre la fuente generadora de ruido, dejando a un lado la afectación sobre el predio afectado, el cual jurídicamente puede tener intervención en su accionar visto desde ese punto de vista. En ese orden de ideas, el control de una fuente generadora de ruido no corresponde



de manera exclusiva a determinadas entidades, ya que el ruido afecta varios bienes jurídicos como lo son el ambiente o la tranquilidad, lo que compete a su vez al ejercicio de otros órganos estatales. Con base en lo anterior, la siguiente sección sobre normas y competencias, junto al plan de acción contra ruido en el municipio de Yumbo se plasman las medidas normativas que describen las conductas que dan lugar a la aplicación de la sanción, o las condiciones requeridas para el ejercicio de determinada actividad, en el que, para la reducción del ruido en el territorio, es necesario implementar diferentes medidas no solo ajustadas a la restricción visto dentro de normativas y disposiciones legales, sino acciones como estímulos tributarios para quienes adquieran e instalen sistemas limitadores de ruido (electrónicos, acústicos), acuerdos con establecimientos comerciales para su autorregulación, incentivos para las constructoras en la adecuación de nuevas construcciones bajo consideraciones acústicas contra el ruido, incentivación de estudios sobre simulaciones acústicas para la determinación de las afectaciones por ruido en eventos musicales para su autorización, inclusión de los resultados de los mapas de ruido en los planes de desarrollo y planes de ordenamiento territorial, entre otras.

12.10.1 Normatividad internacional.

El marco normativo relacionado con el ruido ambiental a nivel internacional ha sido principalmente desarrollado por la Organización Internacional de Estandarización ISO, que ha conformado un comité técnico de acústica (TC 43) con un ámbito de aplicación que aborda todo lo concerniente con el fenómeno acústico, incluyendo la evaluación de campos acústicos, la generación, transmisión y recepción del sonido, y los aspectos relacionados con los efectos del ruido en el ser humano y el medio ambiente. Para ello se han conformado subcomités en las áreas de: a) ruido, b) acústica en la edificación, y c) acústica subacuática.

El comité TC 43 ha desarrollado aproximadamente 200 estándares internacionales que proveen información y directrices para personal técnico, científico, autoridades y partes interesadas en la gestión de ruido ambiental y la acústica en la edificación. En las Tabla 100



Tabla 101 se presentan de manera general el conjunto de estándares internacionales desarrollados por el comité técnico 43 en la Organización Internacional de Estandarización. De estos estándares los más relevantes para la gestión de ruido ambiental son las ISO 1996, 8297 y 9613; el primero aborda las temáticas de descripción, medición y evaluación del ruido ambiental, la ISO 8297 aborda la determinación de los niveles de potencia sonora de plantas industriales y la ISO 9613 lo concierne a la atenuación del sonido durante la propagación al aire libre.

Tabla 100. Estándares internacionales relacionados con acústica ambiental.

Cantidades acústicas, unidades, terminología y valores de referencia	Medición y evaluación de ruido ambiental	Estándares básicos para la medición y evaluación de ruido de maquinaria	Aplicaciones de estándares ruido de maquinaria a productos específicos	Ruido de vehículos		Prácticas recomendadas de control de ruido en maquinaria	Propagación de ruido en Exteriores
				Ruido de transporte (exteriores)	Ruido de transporte (interiores)		
ISO 16 ISO 266 ISO 1683 ISO 8201 TR 25417	Series ISO 1996 ISO 8297 ISO 10843 TS 15666 Series ISO 17201	ISO 3740 ISO 3741 ISO 3742 hasta ISO 3747 ISO 4871 ISO 5136 ISO 6926 Series ISO 7574 Series TR 7849 ISO 9611 Series ISO 9614 ISO 11200 hasta ISO 11205 ISO 11689 ISO 12001 ISO 26101	ISO 1680 ISO 4872 ISO 5131 ISO 5135 ISO 6393 hasta ISO 6396 ISO 6798 ISO 7182 ISO 7917 ISO 7216 ISO 7779 ISO 9207 ISO 9295 ISO 9296 ISO 10302 ISO 11094 Series ISO 13475	ISO 362 ISO 2922 ISO 3095 ISO 3891 ISO 5130 ISO 7188 ISO 9645 ISO 10844 Series ISO 11819 Series ISO 13472 Series ISO 13473 ISO 20906	ISO 2923 ISO 3381 ISO 5128 ISO 5129	ISO 7235 Series ISO 10846 ISO 10847 Series ISO 11546 Series ISO 11688 ISO 11691 ISO 11820 ISO 11821 ISO 11957 ISO 14163 ISO 15665 ISO 15667	Series ISO 9613 ISO/TS 13474 Series ISO 13475 ISO 14257 Series ISO 17534

Tabla 101. Normativa internacional sobre acústica en las edificaciones.

Acústica en las edificaciones		
Materiales y productos de la construcción	Aislamiento acústico en edificaciones	Acústica de salas
ISO 354 ISO 9052-1	Series ISO 140 Series ISO 717	Series ISO 3382 ISO 18233



ISO 9053	ISO 2603	
ISO 10053	Series ISO 3822	
Series ISO 10534	ISO 4043	
ISO 11654	ISO 10052	
Series ISO 17497	Series ISO 10140	
	Series ISO 10848	
	Series ISO 15186	
	Series ISO 15712	
	ISO 16032	
	Series ISO 16283	

a) Estándar ISO 1996.

El estándar ISO 1996 lleva como título general “Acústica –Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental”. El objetivo de esta serie de Normas (parte 1 y parte 2), es el de conseguir la armonización internacional de métodos de medición, descripción y evaluación del ruido ambiental de diferentes fuentes; por lo tanto, pretende proporcionar a las autoridades competentes instrumentos para la descripción y evaluación del ruido en ambientes comunitarios, permitiendo que estos principios sean utilizados en el desarrollo de normativas nacionales, reglamentos y límites permisibles de ruido (ISO 1996-2:2007, 2007). La primera parte de la Norma ISO 1996 pretende aplicar métodos y procedimientos al ruido procedente de diferentes fuentes de ruido, individuales o en conjunto, que aportan a la exposición sonora en un lugar determinado. La segunda parte, describe el cómo se puede determinar los niveles de presión sonora mediante medición directa, extrapolación de los resultados y métodos de cálculo.

- **ISO 1996-1:2003. Parte 1: Cantidades básicas y procedimientos de evaluación.**

La Norma ISO 1996-1: 2003 define las cantidades básicas que se utilizan para describir el ruido en entornos comunitarios y los procedimientos generales de evaluación. También especifica métodos para evaluar el ruido ambiental y orienta sobre las directrices para predecir la respuesta potencial a la molestia de la comunidad por la exposición del ruido a largo plazo, es producto de varias fuentes de ruido ambiental. La aplicación del método para predecir la molestia se limita a las áreas habitadas y al uso del suelo a largo plazo (International Organization for Standardization, 2003. En este



estándar los sonidos son evaluados de forma individual o en combinación, lo que permite a las autoridades responsables considerar características especiales como impulsividad, tonalidad y contenido en baja frecuencia, además de diferentes características de ruido producto del tráfico rodado, otras formas de transporte (como el de aeronaves) y ruido industrial. En esta Norma no se especifican límites para el ruido ambiental. La Norma contiene ocho (8) capítulos y (5) anexos.

- **ISO 1996-2:2007. Parte 2: Determinación de los niveles de ruido ambiental.**

Esta parte de la Norma ISO 1996 detalla el cómo se pueden determinar los niveles de presión sonora mediante la medición directa, extrapolación de los resultados medidos, o métodos de cálculo, con la intención de ser la base para la evaluación de ruido ambiental. Las recomendaciones hechas en esta Norma hacen referencia a las mejores condiciones para la medición o cálculos que se apliquen donde otras normas no lo hacen. Las directrices indicadas en esta norma contribuyen a la valoración de la incertidumbre de los resultados producto de una evaluación de ruido (ISO 1996-2:2007, 2007).

b) Estándar ISO 8297.

Este estándar se denomina “Determinación de los niveles de potencia sonora de plantas industriales con múltiples fuentes mediante la evaluación de los niveles de presión sonora en el ambiente-método de ingeniería”. En este se especifica un método de ingeniería para determinar los niveles de potencia acústica en complejos industriales multifuente, mediante la evaluación de los niveles de presión sonora en puntos alrededor de la planta. Es aplicable en plantas de gran tamaño, con diferentes fuentes de ruido y condiciones operacionales. Esta norma aplica para fuentes que emiten: ruido de banda ancha, ruido de banda estrecha, tonos discretos, ruido impulsivo repetitivo, ruido constante, ruido no estacionario, combinaciones de los anteriores ruidos. La presente norma es adecuada para los siguientes propósitos: calcular y estimar la contribución el nivel de presión sonora en puntos alrededor de la planta, para comparar diferentes plantas en términos de su nivel de potencia acústica, para monitorear la emisión de ruido de una planta (ISO, 1994).



c) Estándar ISO 9613. Atenuación del sonido durante la propagación al aire libre.

Con el fin de predecir valores objetivos de ruido generados por las diversas fuentes de ruido que afectan a la población, es necesario conocer las características acústicas de la fuente, que se determina por el espectro en frecuencia, potencia sonora, directividad, la trayectoria de propagación entre la fuente y el receptor y la atenuación del sonido cuando se propaga por el aire libre. Para estimar la atenuación, la Organización Internacional de Normalización (ISO, por sus siglas en inglés) ha elaborado la normativa ISO 9613, la cual que está dividida en 2 partes. La primera, especifica un método para calcula la atenuación causada por la atmosfera, donde se tiene en cuenta las condiciones meteorológicas como temperatura, húmeda y presión del aire. La segunda parte, indica un procedimiento de cálculo donde se toman en consideración los efectos físicos de la divergencia geométrica, el efecto del suelo, la reflexión de las superficies y obstáculos.

- **ISO 9613-1:1996. Parte 1: Cálculo De La Absorción Del Sonido Por La Atmósfera.**

Describe un método analítico para el cálculo de la atenuación del sonido que se propaga por el aire como resultado de la absorción atmosférica para diferentes condiciones meteorológicas. Su aplicación está sujeta a condiciones meteorológicas uniformes, además puede ser usada para determinar los ajustes a mediciones de niveles de presión sonora donde existen diferencias entre pérdidas debido a la absorción atmosférica bajo diferentes condiciones.

- **ISO 9613-2:1996. Parte 2: Método General de Cálculo.**

Describe un método para el cálculo de la atenuación del sonido durante la propagación al aire libre con el fin de predecir los niveles de ruido ambiental a cierta distancia de una variedad de fuentes de ruido La intención del método es predecir el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado con algoritmos de bandas de octava de 63 Hz a 8 kHz partiendo de una fuente sonora



puntual o un grupo de fuentes puntuales. Estos algoritmos se especifican para los siguientes efectos físicos: Divergencia geométrica, absorción atmosférica, efecto del suelo, reflexión de las superficies y detección de obstáculos.

d) Modelo CNOSSOS-EU como metodología para la predicción de ruido de fuentes móviles.

Para el proyecto se ha utilizado el método CNOSSOS-EU que de forma completa y detallada da el marco metodológico del modelo de fuentes móviles de ruido y el modelo de propagación. El método CNOSSOS (Common Noise Assessment Methods) está pensado como un método común para la evaluación de ruido por tráfico rodado, ferroviario, aéreo y ruido industrial para los estados miembros de la UE (Unión Europea), cuya finalidad consiste en tener una mayor fiabilidad en los cálculos y poder establecer mejores y más precisas comparaciones entre los resultados obtenidos por los diferentes miembros, cuyo uso es obligatorio desde el 2018. Para la selección se tuvo en cuenta lo siguiente:

- Desde el punto de vista de la evaluación y valoración de ruido ambiental, resulta esencial disponer de un método de predicción de ruido con el cual se establezcan niveles y líneas de referencia. Desde esta perspectiva, el método CNOSSOS-EU se ha consolidado ya como el método armonizado para la elaboración a futuro de los MER y los PAR en la UE, resultando idóneo para poder extraer resultados de intercomparación en la elaboración de planes de acción y establecimiento de medidas correctoras, que puedan ayudar en la elaboración de normativa y políticas públicas con una mayor certidumbre de los resultados esperados.
- Para el caso de ruido de tráfico, la Resolución 627/2006 se basa en una categorización de vehículos (ligeros y pesados) extraída de una versión ya derogada de la Norma ISO 1996-2⁵. En el contexto internacional, esta categorización vehicular es considerada ya insuficiente

⁵ ISO 1996-2:1987/Amd 1:1998 (1998) Acoustics -- Description and measurement of environmental noise - Part 2: Determination of environmental noise levels.



para la elaboración actual de los MER y PAR, como sí la recoge la Norma ISO 1996-2: 2017⁶ en vigor.

- El Modelo CNOSSOS-EU se adapta perfectamente a las características locales del ruido de tráfico, tras determinarse el establecimiento de tres categorías de vehículos: ligeros (<3.5 Ton), pesados (>3.5 Ton) y motocicletas.
- La adaptación del Modelo CNOSSOS-EU a las características locales de ruido de tráfico se encuentra en consonancia con la Norma ISO 1996-2:2017, actualmente vigente.
- La precisión de la aplicación del método CNOSSOS-EU en relación con la reproducibilidad es superior a cualquiera de los métodos interinos existentes. Dicha reproducibilidad se considera criterio esencial por su influencia en el grado de consistencia de las evaluaciones de ruido.
- Con relación al modelo de emisión, el modelo CNOSSOS-EU resulta el de mayor precisión en el modelamiento de fuentes de ruido de tráfico, al separar la contribución debida al ruido de propulsión, ruido de rodadura, ruido de escape y ruido aerodinámico.
- En relación con el modelo de propagación, el modelo CNOSSOS-EU resulta el de mayor precisión por su mayor grado de conformidad en relación con su modelamiento físico.
- El software de modelamiento SoundPLAN incorpora el método de cálculo CNOSSOS-EU desde la versión 8.2, el cual fue el software utilizado para la elaboración de los mapas de ruido.

12.10.2 Normatividad nacional.

El marco legal normativo en materia de ruido ambiental en el país se sintetiza en la siguiente tabla, en la cual se menciona el tipo de normativa, el ámbito de aplicación y si se establecen niveles sonoros permisibles.

Tabla 102. Marco normativo en materia de ruido ambiental en Colombia.

Norma/Ley/Decreto	Ámbito de aplicación	Establece niveles permisibles
-------------------	----------------------	-------------------------------

⁶ ISO 1996-2:2017 (2017) Acoustics -- Description and measurement of environmental noise - Part 2: Determination of environmental noise levels.



Decreto 948 de 1995. Prevención y control de la contaminación atmosférica.	Ruido ambiental y ruido de emisión	No
Decreto – Ley 2811 de 1974. Código Nacional de Recursos Naturales.	Ruido ambiental	No
Ley 99 de 1983. Ley General Ambiental.	Ruido ambiental	No
Resolución 627 de 2006. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.	Ruido ambiental y ruido de emisión	Si
Ley orgánica de ordenamiento territorial – Ley 1454 de 2011.	Ruido según uso del suelo	No
Decreto 1076 de 2015 – Del sector ambiente y desarrollo sostenible.	Ruido según uso del suelo, prohibiciones	No
Ley 769 de 2002 – Código nacional de tránsito terrestre.	Emisión de ruido	No
Resolución 8321 de 1983 – Protección y Conservación de la Audición de la Salud y el bienestar de las personas, por causa de la producción y emisión de ruidos.	Ruido de inmisión	Si
Ley 1801 de 2016 – Código Nacional de Policía y Convivencia.	Ruido comunitario	No
Ley 1333 de 2009 – Procedimiento sancionatorio ambiental.	Procesos sancionatorios por ruido	No

A continuación, se enlistan los fundamentos legales con las competencias según la normatividad nacional de los actores involucrados dentro de la gestión del manejo, seguimiento y control del ruido ambiental dentro del territorio nacional.

a) Ley 1801 de 2016 – Código nacional de policía y convivencia.

Las disposiciones previstas en el Código de Policía Nacional son de carácter preventivo y buscan establecer las condiciones para la convivencia en el territorio nacional para el cumplimiento de los deberes y obligaciones de las personas naturales y jurídicas, así como determinar el ejercicio del poder, la función y la actividad de policía. Como medida correctiva establece un procedimiento preciso que es la desactivación inmediata de la fuente de ruido por parte de la Policía Nacional si no se atiende el requerimiento y una multa que deberá pagar el dueño del establecimiento o dueño de la vivienda, en contra del ruido excesivo. Este relaciona el Código Nacional de Seguridad y Convivencia Ciudadana quien de acuerdo con la temática por ruido menciona: *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.
- Cualquier medio de producción de sonidos o dispositivos o accesorios o maquinaria que produzcan ruidos, desde bienes muebles o inmuebles, en cuyo caso podrán **las autoridades** identificar, registrar y desactivar temporalmente la fuente del ruido, salvo sean originados en construcciones o reparaciones en horas permitidas.
- Actividades diferentes a las aquí señaladas en vía pública o en privado, cuando trascienda a lo público, y perturben o afecten la tranquilidad de las personas.

Por otro lado, se tiene en el *Artículo 84. Perimetro de impacto de la actividad económica*: A partir de la expedición del presente código, alrededor de hospitales, hospicios, centros de salud, centros que ofrezcan el servicio educativo en los niveles de preescolar, básica, media, superior o de educación para el trabajo y desarrollo humano, o centros religiosos, no podrán desarrollarse actividades económicas relacionadas con el ejercicio de prostitución, juegos de suerte y azar localizados, concursos o donde se ejecute, por cualquier medio, música o ruidos que afecten la tranquilidad, en donde corresponderá a los Concejos Distritales o Municipales a iniciativa de los alcaldes el establecer el perímetro para el ejercicio de las actividades mencionadas en el presente artículo, dentro del año siguiente a la publicación de la presente ley.

Así mismo, se encuentra en el *Artículo 87. Requisitos para cumplir actividades económicas*: es obligatorio para el ejercicio de cualquier actividad: comercial, industrial, de servicios, cultural, de recreación, de entretenimiento, de diversión; con o sin ánimo de lucro, o que siendo privadas, trasciendan a lo público; que se desarrolle o no a través de establecimientos abiertos o cerrados al



público, además de los requisitos previstos en normas especiales, cumplir previamente a la iniciación de la actividad económica los siguientes requisitos:

- Las normas referentes al uso de suelo, destinación o finalidad para la que fue construida la edificación y su ubicación.
- Mantener vigente la matrícula mercantil de la Cámara de Comercio de la respectiva jurisdicción donde se desarrolle la actividad.
- La comunicación de la apertura del establecimiento, al comandante de estación o subestación de policía del lugar donde funciona el mismo, por el medio más expedito o idóneo, que para tal efecto establezca la Policía Nacional.
- Para la comercialización de equipos terminales móviles deberá contar con el permiso o autorización expedido por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones o su delegado.

Durante la ejecución de la actividad deberá cumplirse con los siguientes requisitos:

- Las normas referentes a la intensidad auditiva.
- Cumplir con los horarios establecidos para la actividad económica desarrollada.
- Las condiciones de seguridad, sanitarias y ambientales determinadas en el régimen de policía.
- El objeto registrado en la matrícula mercantil y no desarrollar otra actividad diferente.
- Para aquellos establecimientos donde se ejecuten públicamente obras musicales causantes de pago, protegidas por las disposiciones legales vigentes sobre derechos de autor, mantener y presentar el comprobante de pago al día.
- Para ofrecer los servicios de alojamiento al público u hospitalidad, se debe contar con el registro nacional de turismo.

También se encuentra bajo el *Artículo 93. Comportamientos relacionados con la seguridad y tranquilidad que afectan la actividad económica*: Generar ruidos o sonidos que afecten la tranquilidad de las personas o su entorno. Lo anterior es causante según el párrafo 2 del artículo 93 de una medida correctiva que trata de la suspensión temporal de la actividad. El *Artículo 108. Multas*



establece 4 tipos de multas, además de 3 multas especiales según sea el caso de las infracciones generadas.

Con base en el segundo, tercer y cuarto inciso del Artículo 19 sobre la creación del comité civil de convivencia en cabeza del concejo municipal trata sobre analizar los hechos y fenómenos que afectan la convivencia por ruido, tramitar las quejas, denuncias y peticiones reportados con relación la función y la actividad de policía, relacionada con el ruido, en su respectiva jurisdicción priorizando los casos relacionados con actuaciones donde hubiesen podido verse afectados intereses colectivos; así como emitir recomendaciones para mejorar la función y actividad de policía. Además de incentivar que la ciudadanía presente denuncias y quejas que correspondan para realizar control sobre un factor que afecta la convivencia, así como promover campañas de información sobre los derechos, deberes y garantías de los ciudadanos, en lo que se refiere a la vigilancia y control de ruido, ante la policía.

b) Resolución 627 de 2006 – Norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental.

Establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental desarrollada por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial MAVDT. Teniendo en cuenta el marco normativo nacional, en el capítulo cuatro (4) “De los equipos de medida y las mediciones”, se encuentra el Artículo 19. Calibraciones, donde afirma que *los certificados de calibración electrónica de cada equipo deben estar vigentes de acuerdo con las especificaciones del fabricante y copia de los mismos deben ser adjuntados en el informe técnico*. Por esto se hace necesario realizar la calibración periódica en un laboratorio cada año, de forma que no se pierda la validez del certificado de calibración, además de ser un requisito para el cumplimiento de auditorías oficiales, donde se expide el certificado de calibración de sonómetros bajo la justificación de que se ha calibrado según las condiciones de calidad indicados en la norma ISO 17025. Al adquirir un sonómetro o calibrador acústico, se realiza obligatoriamente la declaración de conformidad según la Orden Ministerial ITC/2845/2007, en la cual la calibración periódica es la renovación anual de la declaración de



conformidad. Al no disponer de esta calibración, las mediciones realizadas con estos equipos no tendrían validez legal; es por esto que dentro de cada informe técnico de ruido se exige este certificado vigente.

Por otro lado, el Artículo 22. *Obligatoriedad de la Realización de Mapas de Ruido: Corresponde a las Corporaciones Autónomas Regionales, las de Desarrollo Sostenible y las Autoridades Ambientales a que se refiere el artículo 66 de la Ley 99 de 1993, y el Artículo 13 de la Ley 768 de 2002, elaborar, revisar y actualizar en los municipios de su jurisdicción con poblaciones mayores de cien mil (100.000) habitantes, mapas de ruido ambiental para aquellas áreas que sean consideradas como prioritarias. En cada uno de estos municipios, la elaboración del primer estudio y sus respectivos mapas de ruido se deben efectuar en un período máximo de cuatro (4) años contados a partir de la entrada en vigencia de la presente resolución. Los estudios y mapas de ruido de los municipios mayores de cien mil (100.000) habitantes se deben revisar y actualizar periódicamente cada cuatro (4) años. Los mapas de ruido se elaborarán de acuerdo con las especificaciones del Anexo 5. 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 entregarán copia del mapa de ruido por municipio al IDEAM. Estos mapas de ruido se constituyen como una herramienta de diagnóstico de la calidad acústica de ruido y se generan con el propósito de evaluar, pronosticar las tendencias de los niveles de ruido y el generar los planes de descontaminación que a su vez tendrán estrategias de tipo preventivo, correctivo y de seguimiento para garantizar las condiciones adecuadas en cuanto al ambiente sonoro se refiere, de los cuales todos los Colombianos tenemos el derecho (Art. 79 de la Constitución Política de Colombia).*

Seguido, en el Artículo 24. *Requisitos Mínimos que se Deben Cumplir en la Elaboración de los Mapas de Ruido: 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 deben realizar dos (2) mapas de ruido, uno para periodo diurno y otro para periodo nocturno. Las representaciones gráficas de los indicadores de ruido ambiental deben ser por curvas isoruido, a una altura de cuatro (4) metros respecto al nivel del piso. El software para la representación gráfica*



y elaboración de los mapas de ruido debe estar basado en métodos científicos reconocidos, haciendo constar en el procedimiento el método seleccionado en el cálculo. Se deben analizar las siguientes situaciones:

- Situación de contaminación por ruido existente.
- Áreas evaluadas por encima de los estándares de ruido ambiental.

Por otra parte, en el Artículo 25. *Planes de Descontaminación por Ruido: 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, deben establecer y ejecutar planes de descontaminación por ruido. Estos planes deben ser desarrollados con base en los mapas de ruido elaborados para cada una de las áreas evaluadas de que trata el artículo 22.* Con base en el capítulo cinco (5) “Vigilancia y Control del Cumplimiento de la Norma” se encuentra el Artículo 28. *Competencia: 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, ejercerán las funciones de evaluación, control y seguimiento ambiental, a lo dispuesto en la presente resolución, de conformidad con las competencias asignadas por la Ley 99 de 1993 y sus disposiciones reglamentarias.*

También se habla de las sanciones en el Artículo 29. *En caso de violación a las disposiciones ambientales contempladas en la presente resolución, las autoridades ambientales competentes, impondrán las medidas preventivas y sancionatorias a que haya lugar, de conformidad con el artículo 85 de la ley 99 de 1993 y sus disposiciones reglamentarias, o las que las modifiquen o sustituyan, sin perjuicio de las demás acciones a que hay lugar.*

c) Resolución 8321 de 1983.

Por la cual se dictan 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, así como la normativa correspondiente a los niveles de inmisión para la protección y conservación de la audición, y las competencias de control y vigilancia la cual comprende las normas técnicas aplicables a la medición



de ruido en el interior de las habitaciones, lo que incluye tanto residencias, establecimientos comerciales y sitios de trabajo. En esta resolución se plasman las definiciones generales sobre ruido dentro del capítulo 1, se encuentran los niveles máximos de ruido ambiental por cada tipo de zona y métodos de medición en el capítulo 2, las normas generales y especiales de emisión de ruido para fuentes en los capítulos 3 y 4, en donde se determinan los límites máximos de ruido por tipo de vehículo y por último se presenta en el capítulo 5 lo relacionado con la protección y conservación de la audición, por la emisión de ruido en los lugares de trabajo, donde se establece el método de cálculo, medición y límites máximos de ruido en el ámbito laboral.

Desde las competencias de los organismos de salud, respecto al cumplimiento de la Resolución 8321 de 1983, expedida por el Ministerio de Salud, de acuerdo a la Ley 715 de 2001, es coherente establecer que la entidad competente para ejercer la vigilancia y control es el respectivo municipio, con base en el Artículo 44. “Competencias de los municipios” se otorgó a los municipios la competencia de dirigir y coordinar el sector salud y el Sistema General de Seguridad Social en Salud en el ámbito de su jurisdicción como es *la inspección, vigilancia y control de factores de riesgo que afecten la salud humana presentes en el ambiente, en coordinación con las autoridades ambientales*. También se confiere al municipio la competencia de *vigilar las condiciones ambientales que afectan la salud y el bienestar de la población generadas por ruido*. Con base en lo anterior, corresponde a los municipios dirigir y coordinar el sector salud y el Sistema General de Seguridad Social en Salud en el ámbito de su jurisdicción según las disposiciones 44.3.3, además de ejercer competencias de inspección, vigilancia y control de factores de riesgo en la salud humana en coordinación con las Autoridades Ambientales.

Teniendo en cuenta el capítulo 3 sobre las normas generales de emisión de ruido para fuentes emisoras, se encuentra el Artículo 21, el cual dictan que los propietarios o personas responsables de fuentes emisoras de ruido están en la obligación de evitar la producción de ruido que pueda afectar y alterar la salud y el bienestar de las personas, así como utilizar los sistemas necesarios para su control para asegurar los niveles sonoros que no contaminen las áreas aledañas habitables. Es a la autoridad sanitaria a la que se le debe entregar la información requerida con respecto a la emisión



de ruido. El Artículo 23. trata sobre los establecimientos, locales y áreas de trabajo, se ubicarán o construirán según lo establecido en el Reglamento de Zonificación de cada localidad y en cumplimiento con 108 niveles sonoros permisibles que se indican en el capítulo 2, de tal forma que los ruidos que se produzcan no contaminen las zonas permitidas. El Artículo 25. Trata sobre que se prohibiese la instalación y el funcionamiento de circos, ferias, juegos mecánicos, discotecas y otras actividades de diversión que emitan sonidos capaces de perturbar a los habitantes de las zonas próximas, especialmente si se trata de guarderías, escuelas, hospitales, clínicas, sanatorios, en general, de establecimientos en los cuales existan personas bajo tratamiento o recuperación médica.

Por otra parte, en el Artículo 29 se relaciona con la planificación del territorio para el control de las fuentes de ruido, en donde es competencia de las autoridades de salud y planeación propender por la coordinación institucional para mitigar los efectos del ruido, así como garantizar a la población que los procesos administrativos relacionados con actuaciones urbanísticas tienen en cuenta un factor de deterioro ambiental como lo es el ruido, a fin de adoptar acciones para contrarrestarlo, mitigarlo o prevenirlo. El Artículo 33. Afirma que ninguna persona operará o permitirá la operación de radios, instrumentos musicales, amplificadores o cualquier artefacto similar para la productividad o cualquier artefacto similar para la producción o reproducción de sonido, de tal forma que se ocasione contaminación por ruido a través del límite de propiedad o en zonas de tranquilidad, en violación de los límites fijados en la Resolución. En el Artículo 59 se dicta que el Ministerio de Salud, la autoridad sanitaria respectiva y, las entidades del sistema nacional de salud encargadas de la vigilancia velaran por el cumplimiento de las disposiciones de la presente resolución.

En general, del artículo 41 al 60 se trata sobre el control del ruido como factor de riesgo que afecta la salud de los trabajadores, la cual es competencia directa de la autoridad municipal de salud con el objetivo de mejorar las condiciones de higiene y salubridad en el lugar de trabajo, así como ofrecer mayor bienestar al trabajador al momento de realizar sus actividades.



d) Decreto 1076 de 2015 – Sector ambiente y desarrollo sostenible.

Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible del 26 de mayo de 2015, fue expedido con el objetivo de compilar y racionalizar normas de carácter reglamentario que rigen el sector y contar con un instrumento jurídico único del mismo. Con relación al Título 5 “Organismos Autónomos”, Artículo 1.2.5.1 “Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible expone la naturaleza jurídica bajo el Artículo 1.2.5.1.1. el cual afirma que *las corporaciones autónomas regionales y las de desarrollo sostenible son entes corporativos de carácter público, creados por la ley, integrados por las entidades territoriales que por sus características constituyen geográficamente un mismo ecosistema o conforman una unidad geopolítica, biogeográfica, dotados de autonomía administrativa y financiera, patrimonio propio y personería jurídica encargados por la ley de administrar, dentro del área de su jurisdicción, el medio ambiente y los recursos naturales renovables y propender por su desarrollo sostenible, de conformidad con las disposiciones legales y las políticas del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.*

En el libro 2, parte 1, título 1 Objeto y ámbito de aplicación, se encuentra el Artículo 2.1.1.1.1.2. Ámbito de aplicación, el cual expone el presente decreto rige en todo el territorio nacional y aplica a las personas naturales y jurídicas y a las entidades del sector ambiente, a las Corporaciones Autónomas Regionales, a los grandes centros urbanos de que trata el artículo 66 de la Ley 99 de 1993, a las autoridades ambientales de que trata el artículo 13 de la Ley 768 de 2002 en el ámbito de sus competencias.

Con base al título 5 “Aire”, Capítulo 1 “Reglamento de protección y control de la calidad del aire” se encuentra como *objeto definir el marco de las acciones y los mecanismos administrativos de que disponen las autoridades ambientales para mejorar y preservar la calidad del aire; y evitar y reducir el deterioro del medio ambiente.* En la sección 5 “De la generación y emisión de ruido” se encuentra el Artículo 2.2.5.1.5.1. “Control a emisiones de ruidos” que afirma que *están sujetos a restricciones y control todas las emisiones, sean continuas, fluctuantes, transitorias o de impacto. Las regulaciones ambientales tendrán por objeto la prevención y control de la emisión de ruido urbano, rural doméstico y laboral que trascienda al medio ambiente o al espacio público. El Ministerio de*



Ambiente y Desarrollo Sostenible, establecerá los estándares aplicables a las diferentes clases y categorías de emisiones de ruido ambiental y a los lugares donde se genera o produce sus efectos, así como los mecanismos de control y medición de sus niveles, siempre que trascienda al medio ambiente y al espacio público.

En la sección 5 “De la generación y emisión de ruido” se encuentran contenidos 23 artículos relacionados al control de ruido en calidad de aire, como son:

- Artículo 2.2.5.1.5.1. Control a emisiones de ruidos.
- Artículo 2.2.5.1.5.2. Ruido en sectores de silencio y tranquilidad.
- Artículo 2.2.5.1.5.3. Altoparlantes y amplificadores.
- Artículo 2.2.5.1.5.4. Prohibición de generación de ruido.
- Artículo 2.2.5.1.5.5. Horarios de ruido permisible.
- Artículo 2.2.5.1.5.6. Ruido de maquinaria industrial.
- Artículo 2.2.5.1.5.7. Establecimientos industriales y comerciales ruidosos.
- Artículo 2.2.5.1.5.8. Ruido de plantas eléctricas.
- Artículo 2.2.5.1.5.9. Promoción de ventas con altoparlantes o amplificadores.
- Artículo 2.2.5.1.5.10. Obligación de impedir perturbación de ruido.
- Artículo 2.2.5.1.5.11. Área perimetral de amortiguación de ruido.
- Artículo 2.2.5.1.5.12. Zonas de amortiguación de ruido de alta circulación.
- Artículo 2.2.5.1.5.13. Especificaciones contra el ruido de edificaciones especialmente protegidas.
- Artículo 2.2.5.1.5.14. Restricción al ruido en zonas residenciales.
- Artículo 2.2.5.1.5.15. Operación de equipos de construcción, demolición y reparación de vías.
- Artículo 2.2.5.1.5.16. Ruido de aeropuertos.
- Artículo 2.2.5.1.5.17. Control y seguimiento de ruido de aeropuertos.
- Artículo 2.2.5.1.5.18. Claxon o bocina y ruido en vehículos de servicio público.
- Artículo 2.2.5.1.5.19. Restricción de tráfico pesado.



- Artículo 2.2.5.1.5.20. Dispositivos o accesorios generadores de ruido.
- Artículo 2.2.5.1.5.21. Sirenas y alarmas.
- Artículo 2.2.5.1.5.22. Uso del silenciador.
- Artículo 2.2.5.1.5.23. Indicadores.

En la sección seis (6) referente a las funciones de las autoridades ambientales con relación a la calidad y el control de la contaminación del aire, se tienen las quince (15) funciones a continuación, según el *Artículo 2.2.5.1.6.1. "Funciones del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible"*:

- Definir la política nacional de prevención y control de la contaminación del aire.
- Fijar la norma nacional de calidad del aire.
- Establecer las normas ambientales mínimas y los estándares de emisiones máximas permisibles, provenientes de toda clase de fuentes contaminantes del aire.
- Dictar medidas para restringir la emisión a la atmósfera de sustancias contaminantes y para restablecer el medio ambiente deteriorado por dichas emisiones.
- Definir, modificar o ampliar, la lista de sustancias contaminantes del aire de uso restringido o prohibido.
- Declarar, en defecto de la autoridad ambiental competente en el área afectada, los niveles de prevención, alerta y emergencia y adoptar las medidas que en tal caso correspondan.
- Fijar los estándares, tanto de emisión de ruido, como de ruido ambiental.
- Fijar normas para la prevención y el control de la contaminación del aire por aspersion aérea o manual de agroquímicos, por quemas abiertas controladas en zonas agrícolas o la ocasionada por cualquier actividad agropecuaria.
- Establecer las densidades y características mínimas de las zonas verdes zonas arborizadas y zonas de vegetación protectora y ornamental que, en relación con la densidad poblacional, deban observarse en los desarrollos y construcciones que se adelanten en áreas urbanas.
- Establecer las normas de prevención y control de la contaminación atmosférica proveniente de actividades mineras, industriales y de transporte, y, en general, de la ocasionada por toda actividad o servicio, público o privado.



- Definir y regular los métodos de observación y seguimiento constante, medición, evaluación y control de los fenómenos de contaminación del aire, así como los programas nacionales necesarios para la prevención y el control del deterioro de la calidad del aire.
- Homologar los instrumentos de medición y definir la periodicidad y los procedimientos técnicos de evaluación de la contaminación del aire, que utilicen las autoridades ambientales.
- Fijar los factores de cálculo y el monto tarifario mínimo de las tasas retributivas y compensatorias por contaminación del aire.
- Otorgar los permisos de emisión solicitados, cuando le corresponda conceder licencias ambientales en los términos previstos por la ley y los reglamentos.
- Imponer las medidas preventivas y las sanciones por la comisión de infracciones, en los asuntos de su exclusiva competencia o en los que asuma, a prevención de otras autoridades ambientales, con sujeción a la ley y los reglamentos.

Dentro de la misma sección seis (6), encontramos el Artículo 2.2.5.1.6.2. “Funciones de las Autoridades Ambientales”, el cual plasma las diez (10) funciones de las autoridades ambientales competentes dentro de su jurisdicción y en relación con la calidad y control de la contaminación del aire, las siguientes:

- Otorgar los permisos de emisión de contaminantes al aire.
- Declarar los niveles de prevención, alerta y emergencia en el área donde ocurran eventos de concentración de contaminantes que así lo ameriten, conforme a las normas establecidas para cada nivel por el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible y tomar todas las medidas necesarias para la mitigación de sus efectos y para la restauración de las condiciones propias del nivel normal.
- Restringir en el área afectada por la declaración de los niveles prevención, alerta o emergencia, los límites permisibles de emisión contaminantes a la atmósfera, con el fin de restablecer el equilibrio ambiental local.



- Realizar la observación y seguimiento constante, medición, evaluación y control de los fenómenos de contaminación del aire y definir los programas regionales de prevención y control.
- Realizar programas de prevención, control y mitigación de impactos contaminantes del aire en asocio con los municipios y distritos, y absolver las solicitudes de conceptos técnicos que éstos formulen para el mejor cumplimiento de sus funciones de control y vigilancia de los fenómenos de contaminación del aire.
- Ejercer, con el apoyo de las autoridades departamentales, municipales o distritales, los controles necesarios sobre quemas abiertas.
- Fijar los montos máximos, de las tasas retributivas y compensatorias que se causen por contaminación atmosférica, y efectuar su recaudo.
- Asesorar a los municipios y distritos en sus funciones de prevención, control y vigilancia de los fenómenos de contaminación atmosférica.
- Adelantar programas de prevención y control de contaminación atmosférica en asocio con las autoridades de salud y con la participación de las comunidades afectadas o especialmente expuestas.
- Imponer las medidas preventivas y sanciones que correspondan por la comisión de infracciones a las normas sobre emisión y contaminación atmosférica.

En el Artículo 2.2.5.1.6.3. “Funciones de los Departamentos” encontramos las cuatro (4) funciones generales con relación a la contaminación atmosférica:

- Prestar apoyo presupuestal, técnico, financiero y administrativo a las Autoridades Ambientales y a los municipios, para la ejecución de programas de prevención y control de la contaminación atmosférica.
- Cooperar con las Autoridades Ambientales y los municipios y distritos, en el ejercicio de funciones de control y vigilancia de los fenómenos de contaminación atmosférica de fuentes fijas.



- Prestar apoyo administrativo al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, a las Autoridades Ambientales y a los municipios y distritos, en el manejo de crisis ocasionadas por la declaratoria de niveles de prevención, alerta o emergencia.
- Ejercer funciones de control y vigilancia departamental de la contaminación atmosférica ocasionada por fuentes móviles.

Con relación a las siete (7) funciones de los municipios y distritos se encuentra el Artículo 2.2.5.1.6.4. "Funciones de los Municipios y Distritos" donde corresponde a los municipios y distritos en relación con la prevención y control de la contaminación por aire, a través de sus alcaldes o de los organismos del orden municipal o distrital a los que estos las deleguen, con sujeción a la ley, los reglamentos y las normas ambientales superiores:

- Dictar normas para la protección del aire dentro de su jurisdicción.
- Dictar medidas restrictivas de emisión de contaminantes a la atmósfera, cuando las circunstancias así lo exijan y ante la ocurrencia de episodios que impongan la declaratoria, en el municipio o distrito, de niveles de prevención, alerta o emergencia.
- Establecer, las reglas y criterios sobre protección del aire y dispersión de contaminantes que deban tenerse en cuenta en el ordenamiento ambiental del territorio del municipio o distrito, en la zonificación del uso del suelo urbano y rural y en los planes de desarrollo.
- Adelantar programas de arborización y reforestación en zonas urbanas y rurales.
- Otorgar, de conformidad con lo dispuesto en el presente decreto, permisos de policía para la realización de actividades o la ejecución de obras y trabajos que impliquen la emisión de ruido que supere excepcionalmente los estándares vigentes o que se efectúen en horarios distintos a los establecidos.
- Ejercer funciones de control y vigilancia municipal o distrital de los fenómenos de contaminación atmosférica e imponer las medidas correctivas que en cada caso correspondan.
- Imponer, a prevención de las demás autoridades competentes, las medidas preventivas y sanciones que sean del caso por la infracción a las normas de emisión por fuentes móviles



en el respectivo municipio o distrito, o por aquellas en que incurran dentro de su jurisdicción, fuentes fijas respecto de las cuales le hubiere sido delegada la función de otorgar el correspondiente permiso de emisión.

Con base en el Artículo 68. “Funciones de los Municipios y Distritos” manifiesta que *en desarrollo de los dispuesto por el artículo 65 y concordantes de la Ley 99 de 1993, corresponde a los municipios y distritos en relación con la prevención y control de la contaminación del aire, a través de sus alcaldes o de los organismos del orden municipal o distrital a los que estos las deleguen, con sujeción a la ley, los reglamentos y las normas ambientales siguientes:*

c) Establecer, las reglas y criterios sobre protección del aire y dispersión de contaminantes que deban tenerse en cuenta en el ordenamiento ambiental del territorio del municipio o distrito, en la zonificación del uso del suelo urbano y rural en los planes de desarrollo.

e) Otorgar, de conformidad con lo dispuesto por el Artículo 89 de este Decreto, permisos de policía para la realización de actividades o la ejecución de obras y trabajos que impliquen la emisión de ruido que supere excepcionalmente los estándares vigentes o que se efectúen en horarios distintos a los establecidos.

f) Ejercer funciones de control y vigilancia municipal o distrital de los fenómenos de contaminación atmosférica e imponer las medidas correctivas que en cada caso corresponda. Siguiendo dentro del mismo Decreto, se encuentra el Artículo 89. “Permisos de Emisión de Ruido” el cual manifiesta que *los permisos para la realización de actividades o la ejecución de obras y trabajos, generadores de ruido que supere los estándares de presión sonora vigentes, o que deban ejecutarse en horarios distintos de los establecidos por los reglamentos, serán otorgados por los alcaldes municipales o distritales, o por la autoridad de policía del lugar, de conformidad con las normas y procedimientos establecidos por el Código Nacional de Policía. El permiso de que trata este artículo, tendrá vigencia por el tiempo de duración de la actividad o trabajo correspondiente, su término se indicará en el acto de su otorgamiento, y procederá para la celebración de actos particulares. El otorgamiento del permiso de que trata este artículo se hará en el mismo acto que autorice la actividad generadora del*



ruido y en él se establecerán las condiciones y términos en que el permiso se concede. Enfatiza en el hecho de que no se podrá concederse permiso para la realización de actividades que emitan ruido al medio ambiente en los Sectores A, o de tranquilidad y silencio, de que trata el artículo 15 de este Decreto, salvo para la construcción de obras.

Con relación a la adopción de medidas de restricción, vigilancia o control de episodios de contaminación, El Artículo 2.2.5.1.6.7. “Apoyo de la fuerza pública y de otras autoridades” afirma que *en todos los casos en que la autoridad ambiental competente adopte medidas de restricción, vigilancia o control de episodios de contaminación, podrá solicitar el apoyo de la fuerza pública y de las demás autoridades civiles y de policía del lugar afectado, las cuales tendrán la obligación de prestárselo para garantizar la ejecución cabal de las medidas adoptadas. Incurrirá en las sanciones previstas por el régimen disciplinario respectivo, la autoridad civil, militar o de policía que rehúse injustificadamente la colaboración o apoyo debidos.*

Teniendo en cuenta los permisos de emisión para fuentes fijas, en la sección 7, Artículo 2.2.5.1.7.1. “Del permiso de emisión atmosférica” se tiene que *el permiso de emisión atmosférica es el que concede la autoridad ambiental competente, mediante acto administrativo, para que una persona natural o jurídica, pública o privada, dentro de los límites permisibles establecidos en las normas ambientales respectivas, pueda realizar emisiones al aire. El permiso sólo se otorgará al propietario de la obra, empresa, actividad, industria o establecimiento que origina las emisiones.* En este caso el Artículo 2.2.5.1.7.1.7. “Permisos de emisión de ruido” afirma que *los permisos para la realización de actividades o la ejecución de obras y trabajos, generadores de ruido que supere los estándares de presión sonora vigentes, o que deban ejecutarse en horarios distintos de los establecidos por los reglamentos, serán otorgados por los alcaldes municipales o distritales, o por la autoridad de policía del lugar, de conformidad con las normas y procedimientos establecidos por el Código Nacional de Policía.*

Con base en los planes de contingencia por contaminación atmosférica, El Artículo 2.2.5.1.9.2. trata sobre “De los planes de contingencia por contaminación atmosférica”, donde afirma que son el



conjunto de estrategias, acciones y procedimientos preestablecidos para controlar y atender los episodios por emisiones atmosféricas. Para esto dice que *las Autoridades Ambientales Competentes, tendrán a su cargo la elaboración e implementación de los planes de contingencia dentro de las áreas de su jurisdicción, y en especial en zonas de contaminación crítica, para hacer frente a eventuales episodios de contaminación, los cuales deberán contar con la participación, colaboración y consulta de las autoridades territoriales, las autoridades de tránsito y transporte, de salud y del sector empresarial. Así mismo, podrán las autoridades ambientales imponer a los agentes emisores responsables de fuentes fijas, la obligación de tener planes de contingencia adecuados a la naturaleza de la respectiva actividad y exigir de estos la comprobación de eficacia de sus sistemas de atención y respuesta, mediante verificaciones periódicas.* En el Artículo 2.2.5.1.10.8. “Visitas de verificación de emisiones” manifiesta que *las fuentes fijas de emisión de contaminación del aire o generación de ruido, podrán ser visitadas en cualquier momento por parte de funcionarios de la autoridad ambiental competente o por los auditores a quienes la función técnica de verificación les haya sido confiada, los cuales al momento de la visita se identificarán con sus respectivas credenciales, a fin de tomar muestras de sus emisiones e inspeccionar las obras o sistemas de control de emisiones atmosféricas. Las autoridades ambientales podrán contratar con particulares la verificación de los fenómenos de contaminación cuando no dispusieren del personal o de los instrumentos técnicos para realizar las inspecciones técnicas o los análisis de laboratorio requeridos. Los costos de las verificaciones y análisis técnicos serán de cargo de los agentes emisores a quienes se hace la inspección o la verificación.*

En la sección 12 Régimen Sancionatorio se encuentra el Artículo 2.2.5.1.12.1. “Régimen Sancionatorio” el cual expresa que *la autoridad ambiental en el ámbito de sus competencias impondrá las medidas preventivas y sancionatorias a que haya lugar siguiendo el procedimiento previsto en la Ley 1333 de 2009.* En la sección 4, Plan de Acción Cuatrienal, se encuentra el Artículo 2.2.8.6.4.1.” Plan de Acción Cuatrienal” el cual es *el instrumento de planeación de las Corporaciones Autónomas Regionales, en el cual se concreta el compromiso institucional de estas para el logro de los objetivos y metas planteados en el Plan de Gestión Ambiental Regional. En él se definen las*



acciones e inversiones que se adelantarán en el área de su jurisdicción y su proyección será de 4 años.

Con base en la calibración de los equipos de monitoreo de ruido, se considera la norma NTC-ISO/IEC 17025, donde se plasman los requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración, donde es conveniente que los organismos de acreditación que reconocen la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración se basen en esta norma internacional para sus acreditaciones. Esta norma tiene por objeto “*Los requisitos generales de competencia de laboratorios de ensayo y calibración*” y establece los requisitos generales para la competencia en la realización de ensayos o calibraciones, incluido el muestreo. Según lo dispuesto en el parágrafo 2 del Artículo 2.2.8.9.1.5 del Decreto 1076 de 2015 en relación con los Sistemas Nacionales de Investigación Ambiental y de información Ambiental, se señala que los laboratorios que produzcan información cuantitativa, física, química y biótica para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes, y los demás que produzcan información de carácter oficial relacionada con la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, deberán poseer certificado de acreditación correspondiente otorgado por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM.

e) Ley 1333 de 2009.

Por el cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones, donde el Estado es el titular de la potestad sancionatoria en materia ambiental y la ejerce sin perjuicio de las competencias legales de otras autoridades a través del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, las Corporaciones Autónomas Regionales, las de Desarrollo Sostenible, las Unidades Ambientales de los grandes centros urbanos a que se refiere el artículo 66 de la Ley 99 de 1993, los establecimientos públicos ambientales a que se refiere el artículo 13 de la Ley 768 de 2002 y la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales, Uaesppn, de conformidad con las competencias establecidas por la ley y los reglamentos.



En el Título 3 “Procedimiento para la imposición de medidas preventivas” encontramos el Artículo 12 “Objeto de las medidas Preventivas” donde tienen por objeto prevenir o impedir la ocurrencia de un hecho, la realización de una actividad o la existencia de una situación que atente contra el medio ambiente, los recursos naturales, el paisaje o la salud humana. Una vez se conozca el hecho infractor, la autoridad ambiental procederá según el artículo 13, donde se interpone la medida preventiva mediante acto administrativo motivado, donde podrán comisionar la ejecución de medidas preventivas a las autoridades administrativas y de la Fuerza Pública o hacerse acompañar de ellas para tal fin. En el Artículo 14 “Cuando un agente sea sorprendido en flagrancia”. Cuando un agente sea sorprendido en flagrancia causando daños al medio ambiente, a los recursos naturales o violando disposición que favorecen el medio ambiente sin que medie ninguna permisión de las autoridades ambientales competentes, la autoridad ambiental impondrá medidas cautelares que garanticen la presencia del agente durante el proceso sancionatorio con base en el Artículo 15. *Procedimiento para la imposición de medidas preventivas en caso de fragancia*, donde, se hace una indagación preliminar para saber si existe merito para la iniciación del proceso sancionatorio teniendo en cuenta los Artículos 16 y 17. Si existe mérito de la ocurrencia de la conducta, se inicia el procedimiento sancionatorio con base en los Artículos 18, 19, 20, 24, 25, 26, 27 y 28.

12.11 Marco de Competencias.

12.11.1 Ámbito de Aplicación y Competencia Resolución 627 de 2006.

El Artículo 14 de la Resolución 627 de 2006 indica que los resultados de mediciones de ruido ambiental deben ser usados para el diagnóstico del ambiente por ruido y los resultados llevarse a mapas de ruido, esto con la finalidad de identificar zonas críticas y fuentes de emisión de ruido. Los artículos 15 y 16 de la misma resolución se refieren a los intervalos de tiempo de medida, tanto de referencia como de largo plazo. Se entiende por tanto en estos artículos, que el ámbito de aplicación de las medidas de ruido ambiental tiene como fin la realización del diagnóstico por ruido en el ambiente teniendo en cuenta una zona geográfica, sin discriminación de fuentes de ruido y para un periodo de referencia de 1 año. Adicionalmente, el artículo 14 expone que los resultados deben reflejarse a través de los mapas de ruido y el artículo 23, por otra parte, se indica en los fines y



contenidos de los mapas de ruido que su contenido debe dar a conocer la realidad del ruido ambiental en la población, ser insumo para la elaboración de planes de acción y dar soporte en la actualización de los planes de ordenamiento del territorio.

Respecto a la competencia, el artículo 22 de la RES627 menciona que la Obligatoriedad de la realización y actualización de Mapas de Ruido corresponde a la Autoridad Ambiental, siendo esta una entidad definida según el artículo 66 de la Ley 99 de 1993 y el artículo 13 de la Ley 768 de 2002. En relación con lo anterior, los artículos 24 y 25 de la RES627 hacen referencia a los requisitos mínimos que se deben cumplir en la elaboración de los mapas de ruido y en la obligatoriedad de elaboración de planes de descontaminación por parte de la Autoridad Ambiental teniendo como insumo dichos mapas.

12.11.2 Criterios para la distribución de competencias en materia de ruido.

12.11.3 Análisis en la distribución de competencias en materia de ruido.

Bajo el principio de corresponsabilidad, la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca asume sin perjuicio de las acciones a cargos de las autoridades municipales competentes, dentro de los principios de armonía regional y coordinación administrativa; la responsabilidad por las afectaciones generadas por ruido que exclusivamente se generen considerando sus competencias de la Corporación y sus dependencias municipales con base en la información consignada en el marco jurídico del presente documento. Del análisis del marco legal y la jurisprudencia frente al régimen de competencias se tiene como competencia de los municipios:

- Ejercer las funciones de evaluación, control y seguimiento del medio ambiente y recursos naturales, con el fin de proteger el derecho constitucional a un ambiente sano en el territorio de su jurisprudencia, a través del alcalde municipal, la Policía Nacional y en coordinación con las demás entidades del Sistema Nacional Ambiental (SINA).
- Colaborar con las Corporaciones Autónomas Regionales en la elaboración de los planes regionales y en la ejecución de programas, proyectos y tareas necesarios para la conservación del medio ambiente en materia de ruido a nivel departamental.



- Coordinar y dirigir, con la asesoría de la Corporación Autónoma Regional, las actividades de control y vigilancia ambientales que se realicen en el territorio del municipio en materia de ruido con el apoyo de la fuerza pública, en donde si se trata de una actividad con permiso de emisión de ruido, el competente para tomar las medidas de control y vigilancia es el respectivo municipio con el apoyo de las autoridades de policía, así como también con relación a los artículos 81, 108 y 110 del Reglamento de Policía y Convivencia en el Departamento del Valle del Cauca.
- Dictar los reglamentos, disposiciones superiores y las normas en ordenamiento territorial del municipio y las regulaciones sobre usos de suelo dentro de los límites establecidos por la ley.
- Si se trata de establecimientos comerciales abiertos al público, le corresponde a través del alcalde municipal y las autoridades de policía, velar por el cumplimiento de las normas sobre intensidad auditiva, aplicando las medidas coercitivas de rigor a que hubiere lugar de acuerdo con las leyes en materia de ruido.
- La autoridad ambiental municipal en el ámbito de sus competencias, impondrá las medidas preventivas y sancionatorias a que haya lugar siguiendo el procedimiento previsto en la Ley 1333 de 2009.

Por otra parte, se encuentran como competencias de la Corporación, las siguientes:

- 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.
- Establecer y ejecutar planes de descontaminación por ruido con base en los mapas de ruido elaborados para cada una de las áreas evaluadas según la resolución 0627 de 2006 y los indicadores de calidad acústica propuestos por el MADS.
- En cualquier caso, la CVC debe asesorar a los municipios en el ejercicio de sus funciones de prevención, control y vigilancia de los fenómenos de contaminación atmosférica, en este caso, con respecto a la calidad del aire en la variable de ruido.





- Se deben ejercer funciones de evaluación, control y seguimiento ambiental, e imponer las medidas preventivas y sancionatorias a que haya lugar, en cuanto al monitoreo de ruido y ruido ambiental y en los eventos de contaminación por ruido cuya vigilancia y control no recaiga sobre las autoridades municipales.

(FIN DEL DOCUMENTO)

