MEDICIONES DE RUIDO AMBIENTAL Y ELABORACIÓN DEL PLAN DE DESCONTAMINACIÓN POR RUIDO EN VILLAMARÍA, CALDAS

CORPOCALDAS

Corporación Autónoma Regional de Caldas

Gestión Ambiental para el Desarrollo Sostenible

INFORME PLAN DE DESCONTAMINACIÓN

PRIMERA VERSIÓN

e-QUAL

consultoria y servicios ambientales

Diciembre de 2015

Director General
Raúl Jiménez García

Subdirector de Evaluación y Seguimiento Ambiental
Jorge Enrique Velásquez Yepes

Interventor
Mauricio Velasco García

Coordinación técnica

Juan Pablo Aristizabal Granados
Ingeniero Químico. Msc Ingeniería Ambiental
Especialista en Gerencia de Proyectos

Consultores

Marco Alejandro Téllez Salas
Ingeniero acústico

Diego Suárez Ángel
Ingeniero acústico

Alejandra Yepes Cristancho
Ingeniera Ambiental y Sanitaria
Cartografía y SIG

Contrato No. 159 - 2015 - CORPOCALDAS

Consultor

eQual Consultoría y Servicios Ambientales S.A.S.
Carrera 19A No. 85-69 Of 205
Teléfono (1) 6210844
www.equalambiental.com
Bogotá D.C., Colombia

Mediciones de ruido ambiental y elaboración del plan de descontaminación por ruido en Villamaría, Caldas.
Corporación Autónoma Regional de Caldas – CORPOCALDAS
Bogotá D.C., Colombia
2015

ACRÓNIMOS

ANLA	Autoridad Nacional de Licencias Ambientales
CORPOCALDAS	Corporación Autónoma Regional de Caldas
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas
dB	Decibel
DEM	Modelo de Elevación Digital
EMD	Emisión Media Diaria
ICONTEC	Instituto Colombiano de Normas Técnicas
IEC	International Electrotechnical Commission
ISO	International Standards Organization
MADS	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
MAVDT	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
NTC	Norma Técnica Colombiana
OMS	Organización Mundial de la Salud
PBOT	Plan Básico de Ordenamiento Territorial
PQR	Peticiones, Quejas y Reclamos
SIG	Sistemas de Información Geográfica

GLOSARIO

CALIBRACIÓN Conjunto de operaciones que establecen, bajo condiciones especificadas, la relación entre los valores de magnitudes indicados por un instrumento o sistema de medición, o valores representados por una medida materializada o un material de referencia y los correspondientes valores reportados por patrones. El resultado de la calibración permite tanto la asignación de valores a las indicaciones de la magnitud a medir como la determinación de las correcciones con respecto a las indicaciones.

Una calibración también puede determinar otras propiedades metrológicas, tales como el efecto de las magnitudes influyentes. El resultado de una calibración puede ser registrado en un documento, frecuentemente denominado certificado de calibración o informe de calibración.

CONSTANTE DE TIEMPO Ponderación exponencial de la respuesta del sonómetro, para registrar un cambio de nivel de presión sonora en el tiempo en un rango de 60 dB.

DB(A) Unidad de medición de presión sonora que pretende emular la respuesta del oído humano al sonido. (Se aplica una ponderación A al espectro medido).

EMISIÓN DE RUIDO Es la presión sonora que generada en cual quiera de las condiciones, trasciende al medio ambiente o al espacio público.

ENMASCARAMIENTO SONORO Efecto producido en la percepción sonora cuando se escuchan dos sonidos de diferente intensidad al mismo tiempo. Al suceder esto, el sonido más débil resultará inaudible, ya que el cerebro sólo procesará el sonido enmascarador.

FRECUENCIA (ƒ) (HZ) En una función periódica en el tiempo, es el número de ciclos realizados en la unidad de tiempo (f = c/s). La frecuencia es la inversa del período. La unidad es el Hertzio (Hz) que es igual a I/S.

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.

LRAEQ,T. Es el nivel corregido de presión sonora continuo equivalente ponderado A, evaluado en un periodo de tiempo (T).

NIVEL EQUIVALENTE, LEQ(A) El nivel de presión sonora equivalente continuo con filtro de ponderación A, es el valor del nivel de ruido que produciría la misma energía ponderada en A, que un ruido fluctuante evaluado durante un período de tiempo determinado.

NIVEL DE PRESIÓN SONORA (LP O NPS) (DB) Es la cantidad expresada en decibeles y calculada según la siguiente ecuación Donde P = valor cuadrático medio de la presión sonora. P0 = presión sonora de referencia, en el aire. (2x10-5 Pascales) NPS Nivel de presión sonora instantáneo.

NIVEL SONORO MÁXIMO, LMAX El LMAX es el valor más alto de un nivel de presión sonora normalizado con ponderación de frecuencia, dentro de un intervalo de tiempo establecido. Cuando el ruido de la fuente no es continuo, permite identificar la variación del ruido de la fuente evaluada, para indicar el mayor o menor nivel sonoro de un sonido que varíe con el tiempo, como el producido por un vehículo al pasar.

NIVEL SONORO PICO, LPEAK Es el valor instantáneo más alto de un nivel de presión sonora normalizado con ponderación de frecuencia, dentro de un intervalo de tiempo establecido. Este nivel permite identificar la forma de la onda, ya que si es de corta duración, el nivel pico supera el nivel sonoro máximo hasta en 20 dB.

NIVEL SONORO SUPERADO POR EL PERCENTIL 90 L90. Cuando el nivel sonoro cambia rápidamente en un rango amplio durante un largo período de tiempo, se utiliza un análisis estadístico tanto de las variaciones del nivel como su duración. El nivel sonoro superado por el percentil 90, es el nivel sonoro rápido con ponderación A igualado o superado por un nivel sonoro fluctuante en el 90 % del periodo de tiempo establecido.

OCTAVA	Intervalo entre dos frecuencias cuya relación es 2. Es corriente medir en octavas el intervalo que separa dos frecuencias cualesquiera; para ello, basta hallar el logaritmo en base 2 de la relación de frecuencias.
PRESIÓN SONORA	Es la medida de qué tan fuerte es el ruido y por tanto como afecta a las personas. La unidad es el Pascal, Newton/m^2, pero es práctica normal, convencionalmente, usar una razón logarítmica e indicar el nivel de presión sonora en decibeles (dB). Está suficientemente comprobado que el ruido excesivo puede disminuir la capacidad auditiva, producir tensiones o estrés y afecciones gastrointestinales, lo que debe prevenirse a fin de evitar deterioro de la salud de personas ocupacionalmente expuestas.
RUIDO	La palabra ruido se emplea para designar cualquier sonido indeseable para la persona que lo escucha, pudiendo llegar a ser fisiológicamente dañino. El daño que puede generar el ruido en personas expuestas depende principalmente de lo fuerte e intenso que éste sea, del tiempo que demore su exposición y de la distancia al foco generador. También puede tener algún efecto su frecuencia o tono, puesto que los tonos agudos (altas frecuencias en ciclos por segundo) son más perjudiciales que los tonos graves.
RUIDO AMBIENTAL	El ruido envolvente asociado con un ambiente determinado en un momento especifico, compuesto habitualmente del sonido de muchas fuentes en muchas direcciones, próximas y lejanas.
RUIDO CONSTANTE	Aquel que no presenta variaciones mayores a 2 dB durante el periodo de medición
RUIDO DE FONDO O RUIDO RESIDUAL	Ruido total de todas las fuentes distintas al sonido de interés
RUIDO DE IMPACTO	Ruido que se produce cuando colisionan dos masas
RUIDO IMPULSIVO	Ocurre cuando se produce una elevación brusca del nivel de presión sonora en un tiempo inferior a 35 ms y con una duración total menor a 500 ms
RUIDO TONAL	Es aquél que manifiesta la presencia de componentes tonales, es decir, que mediante un análisis espectral de la señal en 1/3 (un tercio) de octava, si al menos uno de los tonos es mayor en 5 dB(A) que los adyacentes, o es claramente audible, la fuente emisora tiene características tonales. Frecuentemente las máquinas con partes rotativas tales como motores, cajas de cambios, ventiladores y bombas, crean tonos. Los desequilibrios o impactos repetidos causan vibraciones
RUIDO VARIABLE	Es aquel que presenta variaciones mayores a 2 dB durante el periodo de medición.
TERCIOS DE OCTAVA - BANDA DE OCTAVA	Tercera parte de una banda de octava y grupo de frecuencias en torno a una banda central que cumplen la relación f2 = 21/3 x f1 y fc = (f1 x f2)1/2fc son las frecuencias centrales, que toman valores normalizados según la Norma ISO-266-75.
TRONCAL	Vía de dos (2) calzadas con ocho o más carriles y con destinación exclusiva de las calzadas interiores para el tránsito de servicio público masivo.
VALORES LÍMITES PERMISIBLES PROMEDIO	Son los valores máximos de exposición promedio a un agente de riesgo para un período de tiempo a la que la mayoría de los pobladores pueden estar repetidamente expuestos día tras día, sin efectos adversos para su salud.
VIA ARTERIA	Vía de un sistema vial urbano con prelación de circulación de tránsito sobre las demás vías, con excepción de la vía férrea y la autopista.
VIA ORDINARIA	La que tiene tránsito subordinado a las vías principales.
VIA PRINCIPAL	Vía de un sistema con prelación de tránsito sobre las vías ordinarias.

TABLA DE CONTENIDO

1 Introducción 1

2 Análisis de resultados de mapas de ruido 2

2.1 Clasificación de los límites acústicos del Municipio de Villamaría. 2

2.2 Mapas estratégicos de ruido municipio de Villamaría 5

2.2.1 Resultados mapas de ruido periodo de evaluación diurno. 5

2.2.2 Resultados mapas de ruido periodo de evaluación diurno. 8

2.3 Población estimada expuesta al ruido 10

2.4 Identificación de zonas de conflicto 13

3 Plan de descontaminación de ruido 18

4 Plan de monitoreo y seguimiento 50

LISTADO DE FIGURAS

Figura 2.1 Niveles acústicos permitidos para el horario diurno, Municipio de Villamaría 3
Figura 2.2 Niveles acústicos permitidos para el horario nocturno, Municipio de Villamaría 4
Figura 2.3 Mapa de ruido Ldía zona centro 6
Figura 2.4 Mapa de ruido Ldía zona de expansión urbana La Florida. 8
Figura 2.5 Mapa de ruido Lnoche zona centro. 9
Figura 2.6 Mapa de ruido Lnoche zona de expansión urbana La Florida. 11
Figura 2.7 Mapa de conflicto Ldía municipio de Villamaría, Caldas. 14
Figura 2.8 Mapa de conflicto Lnoche 16

LISTADO DE CUADROS

Cuadro 2.1 Número estimado de personas expuestas según rango e indicador de nivel sonoro 12
Cuadro 2.2 Identificación de zonas de conflicto periodo de evaluación diurno. 15
Cuadro 2.3 Identificación de zonas de conflicto periodo de evaluación diurno. 17
Cuadro 3.1 Propuestas plan de prevención y control del ruido 19
Cuadro 3.2 Responsabilidades en las estrategias de manejo 20
Cuadro 4.1 Medidas de monitoreo y seguimiento 51

LISTADO DE FICHAS

Ficha 1 Conservación y mantenimiento del pavimento 21
Ficha 2 Mantenimiento de la malla vial en zonas de interés ambiental 23
Ficha 3 Identificación y control de vehículos ruidosos 24
Ficha 4 Control sobre vehículos con sistema de altavoces en zonas de protección 26
Ficha 5 Control sobre la manipulación de exostos en vehículos livianos y motos 27
Ficha 6 Reducir el volumen de tráfico 29
Ficha 7 Reducir y hacer cumplir los límites de velocidad vehículos livianos y motos 30
Ficha 8 Reductores de velocidad en zonas de protección 32
Ficha 9 Diseño de señalización para fomentar la educación ciudadana 33
Ficha 10 Modernización de flota de transporte publico 34
Ficha 11 Difusión y sensibilización contra el ruido 36
Ficha 12 Educación (conductores/as y población infantil) 37
Ficha 13 Fomento de la participación ciudadana contra la contaminación acústica 38
Ficha 14 Verificar emisiones acorde a normativas nacionales 39

Ficha 15 Implementación de sistemas de control de ruido 40
Ficha 16 Diseño de protocolos y buenas prácticas en contra del ruido. 41
Ficha 17 Verificar emisiones acorde con normativas nacionales 42
Ficha 18 Plan de mejora del aislamiento acústico de las edificaciones 44
Ficha 19 Consolidación de áreas zonas rosas y ocio 46
Ficha 20 Planificación del uso del suelo 47
Ficha 21 Plan de educación (infractores/Ciudadanía) 48

1 INTRODUCCIÓN

El dinamismo de la economía y el creciente desarrollo tecnológico, están marcados por el desequilibrio relacionado con el deterioro que provoca este al medio ambiente, alejándose de los planeamientos y estrategias de control, que conducen a la saturación y aumento de la contaminación de una región, signos equívocos de la disminución de la calidad de vida y el estado de confort.

La problemática relacionada con la actividad antrópica y el deterioro que provoca al medio ambiente, son factores que han tomado relevancia y han pasado de ser cuestiones marginales y de menor peso en importancia a ser parte vital del desarrollo de las regiones del país y por tanto son asuntos de preocupación para las instituciones ambientales competentes; no en vano, se han desarrollado normativas que vinculan los temas de prevención y aplicación de políticas que deben cumplirse como parte de acciones preventivas en torno a la contaminación en todas y cada una de sus formas, como parte de un modelo de crecimiento que también se expresa en términos de mejoras sociales.

Puntualmente, en ámbito de la acústica ambiental, la contaminación sonora se entiende como todo sonido o ruido desagradable, lo que acarrea un alto nivel de subjetividad en su estudio, medición y análisis. La contaminación sonora o por ruido no es un problema relativamente nuevo, ya que entidades como la Organización Mundial de la Salud (OMS), estudia hace más de 20 años, los factores nocivos que afectan la salud humana en relación al ruido proveniente de la circulación vial, ruido ocupacional y actividades de ocio e industria.

Si bien la problemática de contaminación sonora no es un tema olvidado, lo que sí es nuevo es el número de personas afectadas por la creciente en el progreso de las grandes y medianas ciudades, debido a la falta de administración en el uso de suelo y medidas rigurosas en cuanto a control y mitigación del impacto consecuente que contrae dicho crecimiento.

Dado que está claro que el ruido es una problemática global, es necesario avanzar en esta cuestión en forma sostenible, la interrogante es, ¿Cómo se puede avanzar de manera sostenible y limpia? La respuesta si bien es compleja, tiene su punto de partida en los planteamientos técnicos y científicos, es decir, objetivos y metas, planes rigurosos, alternativas viables y propuestas argumentadas que permitan una gestión adecuada del ruido en las ciudades.

Dicho esto, entonces, no basta con solo descontaminar como principio aplicable para lograr cambios, debido a que se trata de una acción que llega tarde ante la problemática ya establecida, y de la cual ya estamos padeciendo sus consecuencias anunciadas, por tanto en adelante debemos encaminar todos los esfuerzos a la prevención por medio de la educación como cura a la enfermedad y posterior control sobre el problema en sí.

Consciente de esta situación, la Corporación Autónoma Regional de Caldas CORPOCALDAS, ha puesto en marcha el proyecto “Mediciones de ruido ambiental y elaboración del plan de descontaminación por ruido en Villamaría, Caldas”, como parte de una serie de medidas de actuación en las cuales se busca alcanzar un municipio más silencioso y confortable, por medio de la educación ambiental y puesta en marcha de políticas encaminadas a la mejora continua referente al contaminante en mención.

2 ANÁLISIS DE RESULTADOS DE MAPAS DE RUIDO

2.1 CLASIFICACIÓN DE LOS LÍMITES ACÚSTICOS DEL MUNICIPIO DE VILLAMARÍA.

Como parte sustancial de un plan de gestión ambiental en materia de contaminación acústica, la administración y planeación del suelo para una extensión de territorio en consolidación según el destino de su actividad comercial, determina las características típicas proyectadas para dicha zona, dicho esto y basado en la información cartográfica que define los límites y linderos del uso de suelo del Municipio de Villamaría; Caldas, se realiza una delimitación de la zonificación acústica para los diferentes sectores y sub sectores presentes en la jurisdicción del municipio acorde a la normativa resolución 627 de 2006 de MAVDT.

El resultado de este análisis entrega los mapas de las zonas acústicas tipificadas según el uso de suelo predominante, exclusivo o mayoritario, en cuanto a los conflictos existentes por uso de suelo o en los casos donde se comparten dos tipos de actividades económicas, el uso predominante se estimó teniendo en cuenta el sector y sub sector más restrictivo de acuerdo con lo estipulado por la normatividad vigente resolución 627 de 2006 del MAVDT.

Los mapas de clasificación de los límites acústicos son una herramienta de verificación general de las áreas y sus niveles máximos permisibles y sus periodos de evaluación respectivos, definiendo los espacios que requieran protección especial o áreas conformadas por zonas tranquilas o silenciosas como parámetro subjetivo y aquellas que por el contrario son de carácter industrial o comercial.

La composición tonal para los mapas de clasificación acústica del municipio hacen referencia a la representación de los límites máximos permisibles acorde con la resolución 627 de 2006 del MAVDT, expresando numéricamente los intervalos en dB(A) permisibles según el sector y subsector normativo.

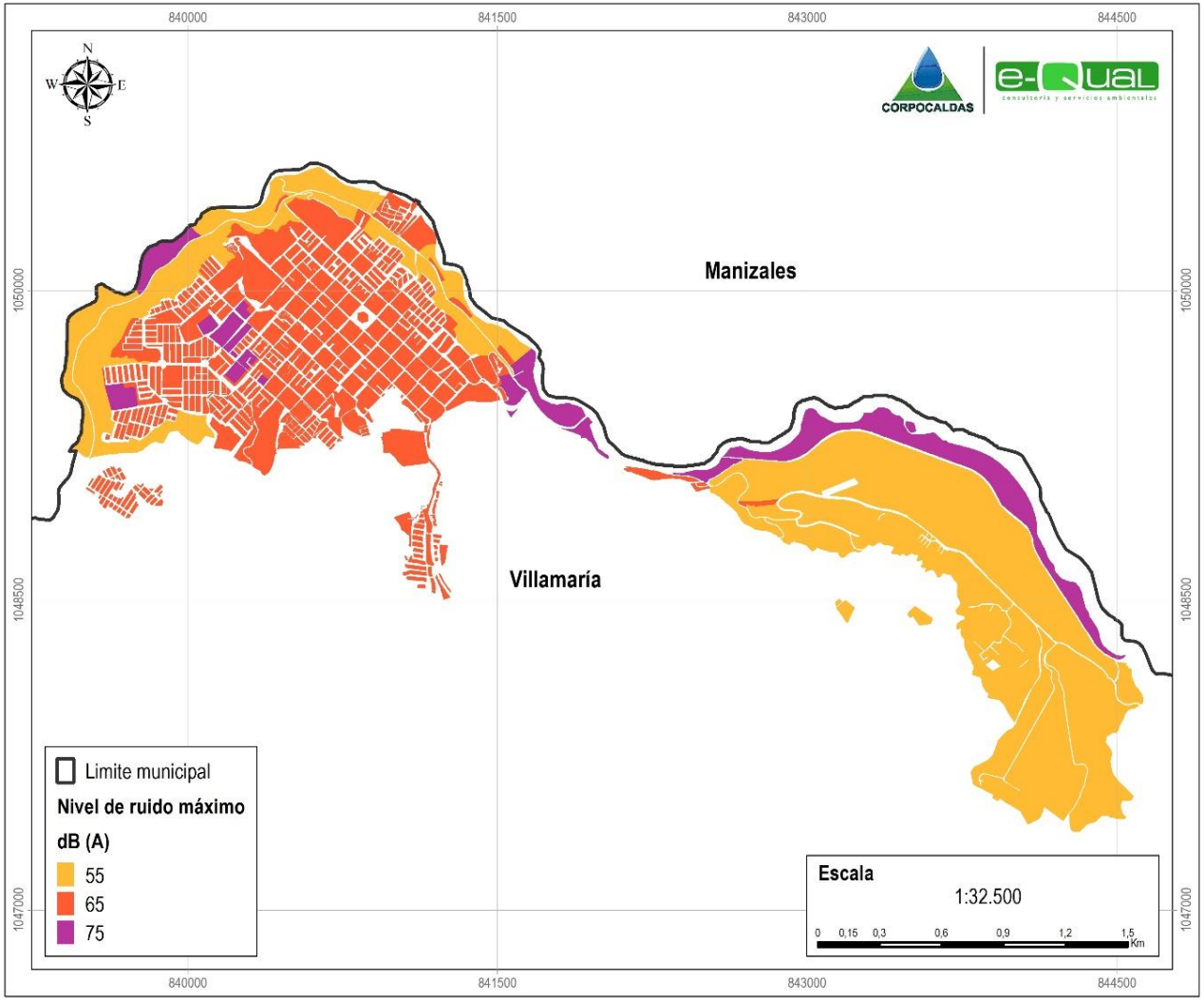
Como se puede apreciar en la **Figura 2.1** en el municipio presenta una marcada zona de sectores cuyos niveles máximos permisibles para periodo de evaluación diurno son de 65 dB(A), las áreas periféricas y la zona de expansión urbana de La Florida tienen niveles de restricción de 55 dB(A).

Esto permite inferir que las áreas de baja densidad poblacional o en proceso de expansión y consolidación se encuentran a tiempo de una delimitación previa que permita la toma informada de decisiones en cuanto a la administración del terreno.

Las zonas con usos permitidos industriales se limitan a pequeñas áreas sobre el casco urbano y una franja que acompaña la vía panamericana que se encuentra hacia el costado Norte y Noreste de La Florida.

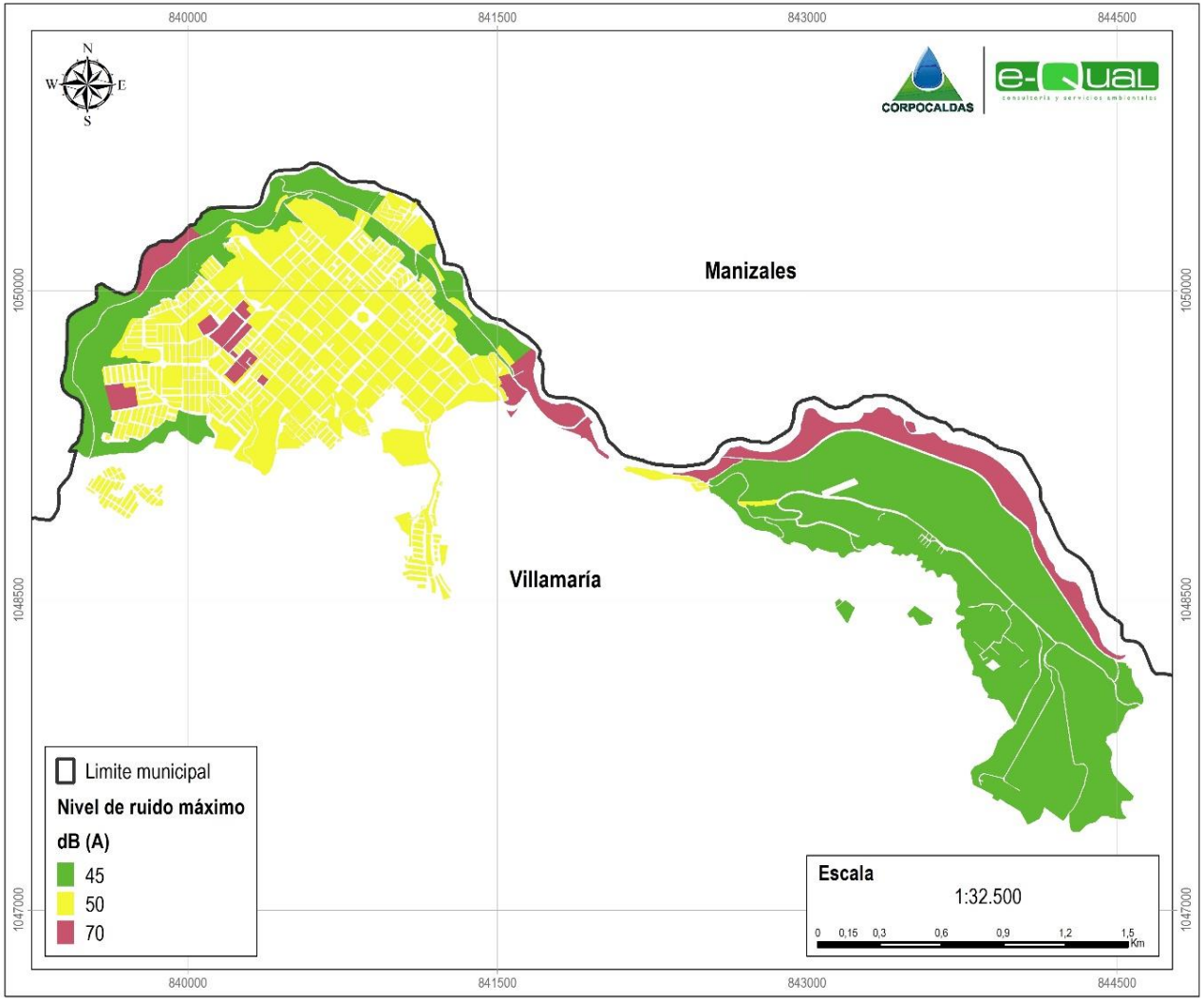
A continuación en la **Figura 2.1** se presenta el mapa de limitación acústica para el periodo de evaluación diurno y en la **Figura 2.2** para periodo nocturno.

Figura 2.1 Niveles acústicos permitidos para el horario diurno, Municipio de Villamaría



Fuente: eQual Consultoría y Servicios Ambientales SAS, 2015

Figura 2.2 Niveles acústicos permitidos para el horario nocturno, Municipio de Villamaría



Fuente: eQual Consultoría y Servicios Ambientales SAS, 2015

La clasificación acústica para periodo nocturno muestra una gran cobertura con límites de ruido de tranquilidad y ruido moderado, el cual tiene como valor máximo permisible 50 dB(A), el área de expansión de La Florida presenta niveles más restrictivos con límites objetivos de 45 dB(A) y colinda con una franja de actividad comercial e industrial, lo que ocasiona problemas y conflictos dado que los niveles de ruido trascienden fácilmente las fronteras físicas o limites parcelarios.

2.2 MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUIDO MUNICIPIO DE VILLAMARÍA

Este apartado tiene como objeto analizar los resultados de los mapas estratégicos de ruido realizados en el casco urbano del Municipio de Villamaría, los cuales fueron desarrollados teniendo en cuenta los criterios técnicos expuestos anteriormente, esto con el fin de identificar las zonas con mayor exposición al ruido, sobre las que posteriormente se determinarán las medidas correctivas necesarias para disminuir la afección por emisiones sonoras.

Para contextualizar el análisis de información, vale la pena aclarar que las áreas con mayores niveles de presión sonora se encuentran representadas con los tonos más oscuros (rojo a azul) para niveles que están entre los 75 dB(A) y 90 dB(A), mientras que las áreas con influencia de niveles más bajos de ruido pertenecen a los tonalidades más tenues asociados al verde y naranja con niveles entre 35 dB(A) y 60 dB(A) (ver **Figura 2.3**).

Por otra parte se establece un rango de tonalidades y valores de ruido a evaluar suficiente para cumplir las expectativas de la resolución 627 del 2006 del MAVDT. Los mapas de ruido obtenidos en coordenadas proyectadas son convertidos a coordenadas geodésicas y llevados a sistemas de información geográfica (SIG).

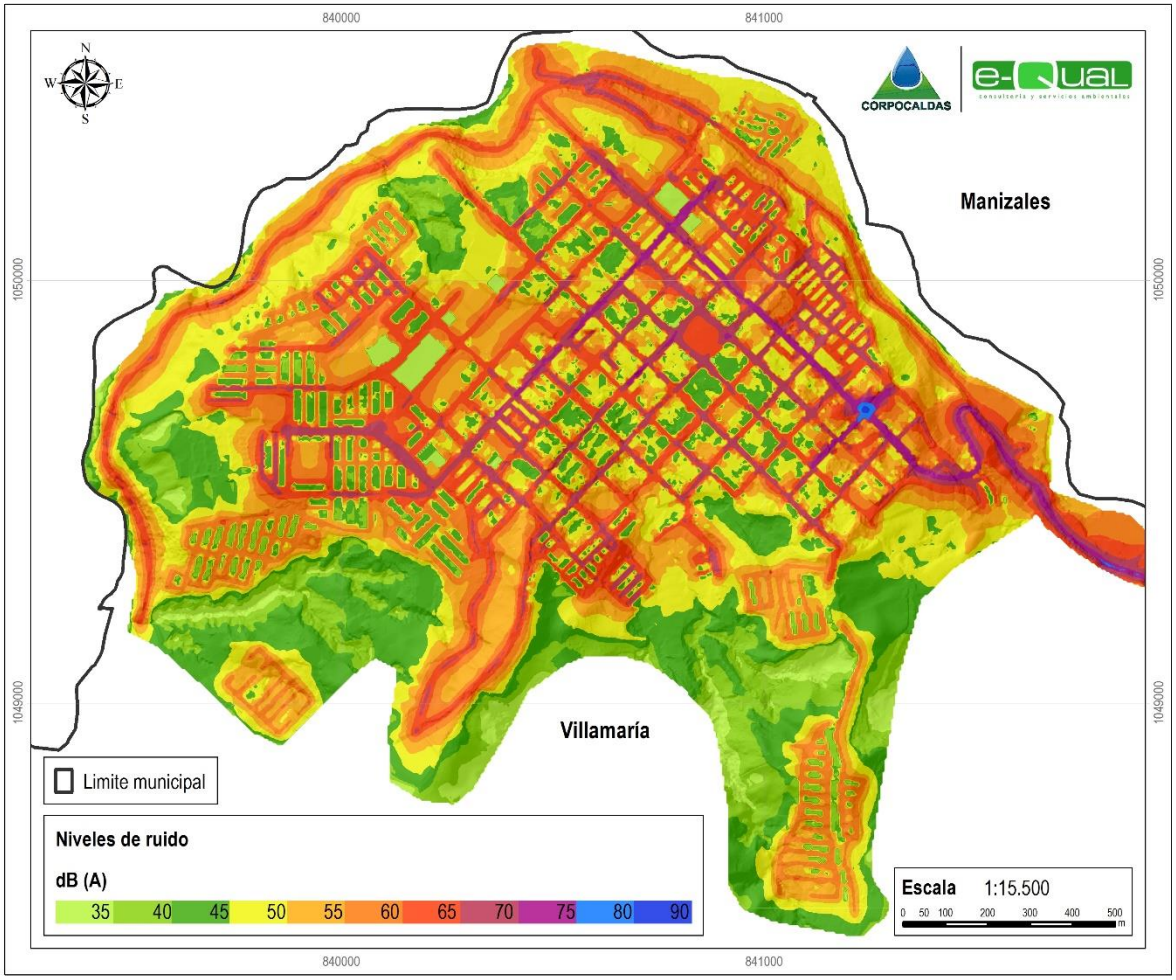
2.2.1 Resultados mapas de ruido periodo de evaluación diurno.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos para el descriptor de ruido acumulativo Ldía en el área del centro del municipio de Villamaría (**Figura 2.3**), se puede inferir lo siguiente.

El comportamiento de los niveles sonoros en un contexto general presentan niveles que en promedio se encuentran entre los 70 dB(A) y los 75 dB(A) para las zonas con mayor incidencia de sector comercial y vías principales, las vías secundarias o tramos de finalización, ubicadas principalmente en la periferia del casco urbano presentan niveles promedio de 55 dB(A) y 60 dB(A), es notable la presencia de altos niveles sonoros en el tramo del estrelladero producto del flujo vehicular de la zona, dado que esta es una de las principales arterias que comunican al municipio de Villamaría con la ciudad de Manizales, en el mapa se puede identificar que los niveles para este punto está en el orden de los 90 dB(A) en promedio acumulado.

Esto resultado es de gran relevancia puesto que representa una de las áreas con mayor conflicto en relación con la ubicación de la misma y el uso de suelo según el POT del municipio, que lo ubica en un sector residencial urbano, donde los niveles deberían ser como máximo de 60 dB(A). Adicional a esto, limita con una zona de protección ambiental urbana más restrictiva y de interés ambiental para el municipio.

Figura 2.3 Mapa de ruido Ldía zona centro



Fuente: eQual Consultoría y Servicios Ambientales SAS, 2015

También se puede identificar que la Carrera 3, en el tramo comprendido entre la calle 6 y calle 13 presenta niveles de ruido en promedio de 75 dB(A), es preciso mencionar que sobre este tramo de vía se encuentra según el POT, usos de suelo residenciales y comerciales, sin embargo también se identificaron instituciones educativas, lo cual determina esta área como zona de conflicto y por tanto de intervención.

Un factor que contribuye al incremento de niveles sonoros en la zona es el estado del tramo de vía mencionado en el párrafo anterior, donde se presentan baches y zonas destapadas, con diferentes cruces, que presentan pendientes mayores al 2% respecto al eje longitudinal típico de la vía y como consecuencia generan mayor emisión por parte del motor de los vehículos, también el uso indiscriminado de las bocinas en los cruces especialmente en zona escolar del Instituto Villamaría.

En la zona del centro de la ciudad, sobre la calle 9 y calle 8, específicamente en el Parque de Bolívar, los niveles de ruido promedio diurno se encuentran entre 70 dB(A) y 75 dB(A), los cuales provienen de diferentes fuentes de ruido

como las aglomeraciones, centros de culto y comercio en general, adicionalmente, durante el monitoreo propiamente dicho se identificó que la obra civil que se lleva a cabo en el parque aporta niveles de emisión sonora considerables al paisaje sonoro de la zona objeto de estudio.

Uno de los cruces más importantes que se identificaron en el centro se encuentra en la Carrera cuarta con Calle 9, donde se observó una fuente importante de ruido, proveniente principalmente de las flotas de buses y microbuses, los cuales, debido a la alimentación de pasajeros en dicho punto, generan obstrucciones en materia de tráfico, lo que da origen al ruido de las bocinas y el proveniente del motor del vehículos.

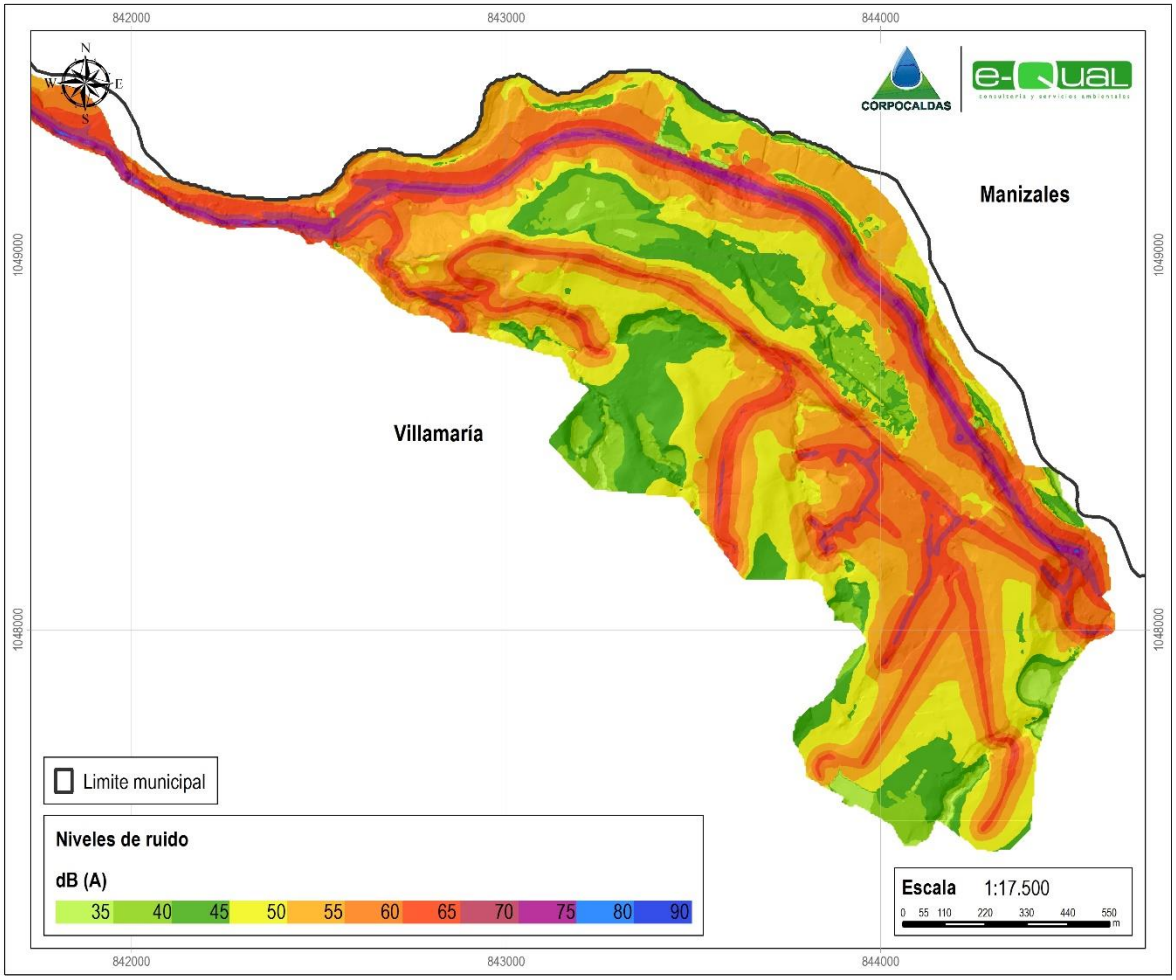
En el mapa de la **Figura 2.3** se puede identificar claramente que una nueva zona con altos niveles de ruido se presenta en el tramo de la Calle 6 entre la Carrera 12 y Carrera 4, siendo una de las principales vías en el casco urbano, que comunica de extremo norte a sur del área urbana. Los niveles promedio para dicho sector son de 75 dB(A). El POT sitúa un corredor vial que acompaña dicho tramo, con uso de suelo mixto comercial-urbano; sin embargo, en los predios de dicho corredor se comparte el uso de suelo con sector institucional urbano y residencial urbano, dicho factor genera un conflicto en cuanto al uso de suelo, ya que además de zonas residenciales también se observaron zonas especiales o de interés comunitario, como hospitales, que deberían ser en su totalidad área de protección.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos para el descriptor de ruido acumulativo Ldía en el área de expansión urbana del municipio, en el Barrio La Florida, se puede inferir lo siguiente (Figura **2.4**):

El mapa de ruido para el sector de expansión urbana La Florida presenta las áreas o zonas con mayor incidencia por ruido. Dichos tramos se localizan claramente en el eje viario perteneciente a la vía Panamericana, que es la principal fuente de ruido para esta parte del municipio, adicional a las fuentes de ruido de sectores de comercio y venta de licores, los cuales funcionan en horario nocturno preferentemente.

Es preciso mencionar el fuerte conflicto que existe en la zona debido a la operación de las pistas de *Cross* y Kartismo, las cuales generan importantes dosis de ruido al ambiente, causando molestias y perturbación a los receptores ubicados en la zona; sin embargo, dichos establecimientos no hacen parte de la jurisdicción de Villamaría, ya que la delimitación territorial ubica estas fuentes en el Municipio de Manizales, lo que sin duda se debe gestionar por medio de coordinación entre las entidades competentes de ambos municipios, con el fin de definir las alternativas adecuadas para reducir la contaminación en materia de calidad de aire y ruido, provocado por la operación de dichos parques recreacionales y deportivos.

Figura 2.4 Mapa de ruido Ldía zona de expansión urbana La Florida.



Fuente: eQual Consultoría y Servicios Ambientales SAS, 2015

2.2.2 Resultados mapas de ruido periodo de evaluación diurno.

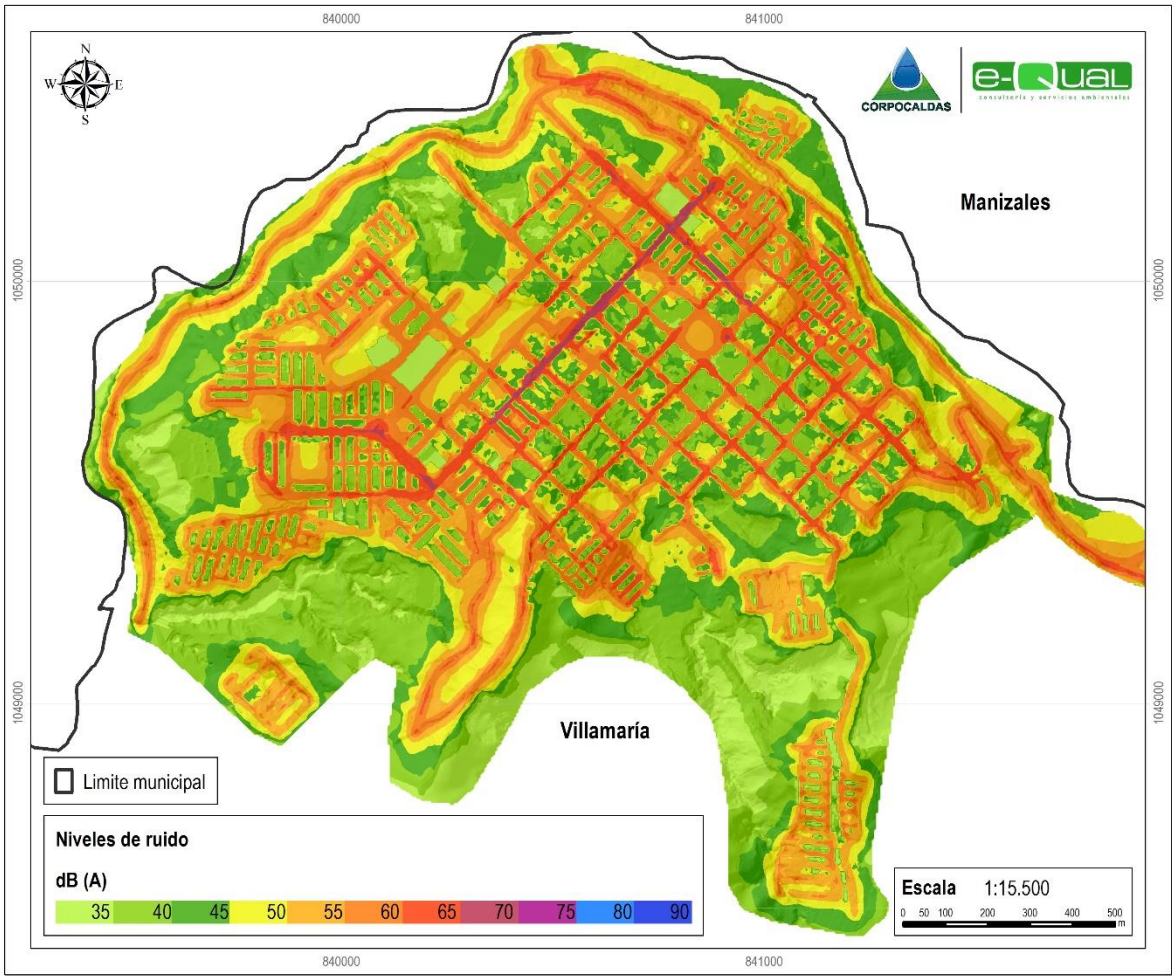
En la **Figura 2.5** se presentan los resultados obtenidos por la modelación de ruido para el periodo de evaluación nocturno en el área del casco urbano del municipio.

Los niveles de ruido promedio de la zona presentan un patrón de comportamiento estable con valores que se encuentran entre los 50 dB(A) y 60 dB(A) valores típicos promedio para vías residenciales, secundarias o tramos de finalización, sin embargo, la pendiente de la mayoría de las vías evaluadas, incrementa los niveles de ruido típicos para ejes longitudinales sin pendientes severas (i.e. menor a 2%).

En el mapa se puede apreciar claramente que los niveles de ruido más altos se presentan en el tramo de vía correspondiente a la Calle 6 entre las carreras 4 y 12, con niveles en promedio nocturno de 70 a 75 dB(A), considerando dicha vía como principal, con alta actividad vehicular en periodo nocturno, adicional a esto se puede identificar que a través del trazado se emplazan diferentes establecimientos de tipo comercial, venta de bebidas

alcohólicas, bares y tabernas, las cuales funcionan en gran medida con sistemas de amplificación abiertos al público y al aire libre, lo que puede incrementar los niveles de ruido instantáneos de la zona.

Figura 2.5 Mapa de ruido Lnoche zona centro.



Fuente: eQual Consultoría y Servicios Ambientales SAS, 2015

Dicho trazado vial está ubicado según el POT del municipio, sobre un corredor que adopta el uso de suelo como zona mixta comercial urbana (ZMCU); sin embargo (y como ya se ha mencionado), existen áreas de uso residencial que comparten dos actividades económicas, una de las cuales presenta niveles más restrictivos respecto a los objetivos de calidad acústica propuestos por la normativa para áreas residenciales en periodo nocturno, los cuales deberían están en el orden de 55 dB(A). Como caso puntual, se anota que en la zona del Hospital San Antonio, la cual por el tipo de actividad que realiza, debería estar en una zona de protección, tranquilidad y silencio, sin embargo en el POT se aprecia que dicho predio se encuentra en el corredor de la actividad mixta comercial urbana (ZMCU).

En el área de La Pradera – Trefilados, se encuentra ubicada la zona rosa del municipio, la cual, por el tipo de actividad que predomina en los establecimientos que la conforman, es de carácter comercial, sin embargo, los niveles de ruido generados por la instalación de altavoces, grupos musicales en vivo y funcionamiento con las puertas abiertas, sin ningún tipo de sistema constructivo para el aislamiento del ruido, generan niveles de contaminación sonora al ambiente que transcienden a sectores o usos de suelo más restrictivos, lo que evidentemente genera un conflicto con la comunidad emplazada en cercanías al área de incidencia directa de dichos predios.

Adicional a esto y como se evidencio en campo, sobre el punto RA16 ubicado en la Calle 4 No. 16A – 03 en el Parque Las Garzas, existen casetas que comercializan comida y expenden bebidas alcohólicas hasta altas horas de la noche, generando molestias por parte de los usuarios que acuden a dichos sitios y especialmente el local comercial "Fonda entre Pues" donde la clientes se toman el espacio público incluso sobre los andenes de las viviendas que se ubican sobre el costado norte, frente al emplazamiento del mismo.

Este tipo de actividades genera conflictos con las costumbres ciudadanas y en la zona debería existir mayor rigurosidad en cuanto a licencias de funcionamiento y actividad primordial de los establecimientos. Si bien esta zona hace parte según el POT, al corredor de actividad mixta comercial urbana (ZMCU), se aprecia una gran presencia de sector residencial que circunda el área del corredor comercial, lo cual genera un conflicto entre los niveles más restrictivos, la actividad típica de la zona y la comunidad expuesta.

El mapa de ruido perteneciente a la zona de expansión urbana Barrio La Florida para el descriptor de ruido acumulativo Lnoche en el área de expansión urbana de Villamaría, presenta los siguientes resultados (**Figura 2.6**):

Se presentan niveles del orden de 75 dB(A) provenientes principalmente del flujo vehicular de la Vía Panamericana; adicionalmente, en la zona se encuentran establecimientos comerciales abiertos al público, que tienen como principal actividad el expendio de bebidas alcohólicas al interior de sus instalaciones. Dichos locales comerciales operan hasta las cuatro de la mañana con sistemas de amplificación, aglomeraciones, entrada y salida de vehículos, interrumpiendo las horas de descanso de los habitantes ubicados en las cercanías generando un conflicto en cuanto a las emisiones sonoras producto de la operación de establecimientos comerciales en la zona y los residentes.

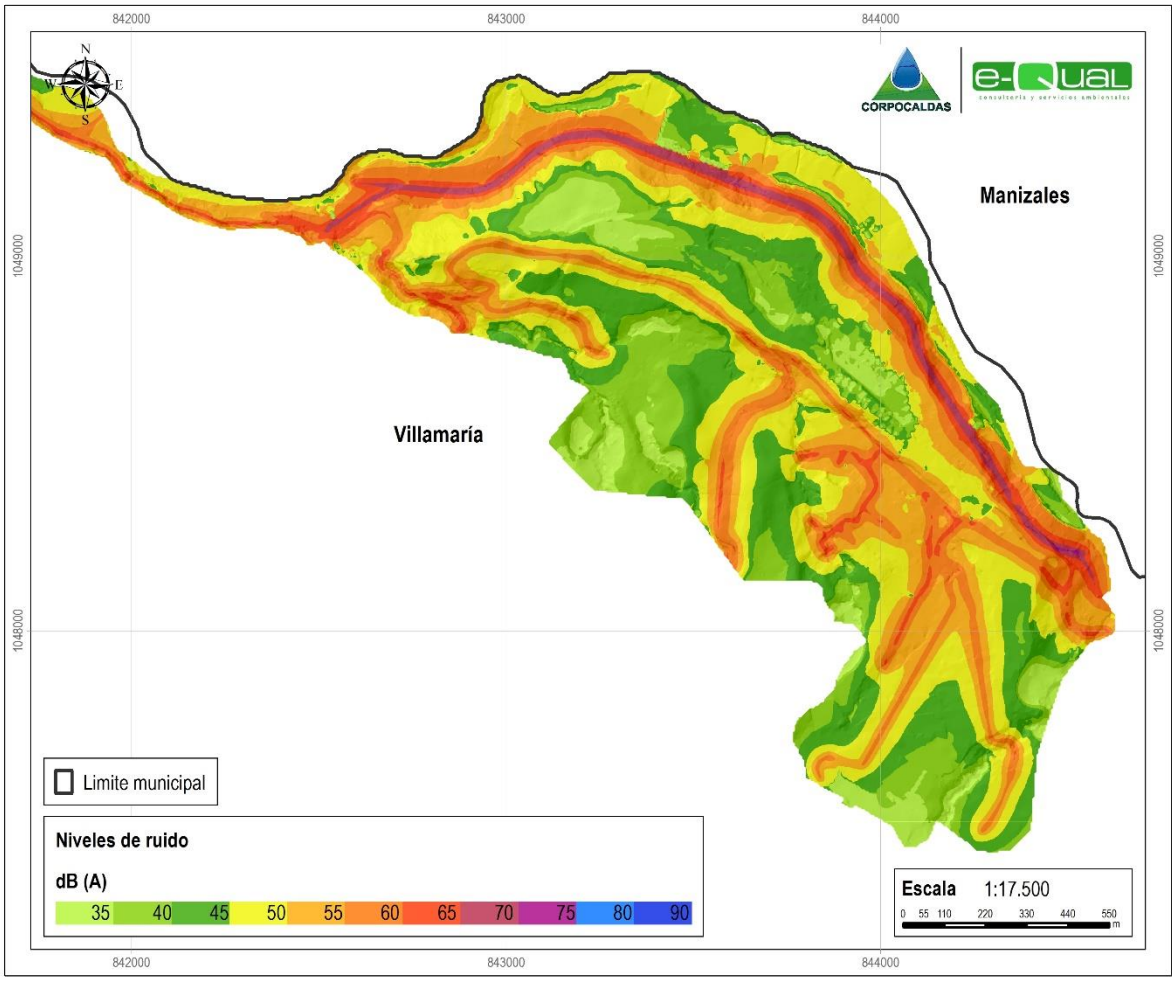
2.3 POBLACIÓN ESTIMADA EXPUESTA AL RUIDO

La estimación del número de personas afectadas por ruido es un descriptor que permite evidenciar de manera general, el estado actual promedio de niveles sonoros versus el porcentaje de población expuesta, por encima de los límites de calidad acústica instaurados por la normativa vigente.

En el **Cuadro 2.1**, se incluye el número personas, expresado en centenas, en función del nivel sonoro calculado a cuatro metros sobre el nivel del piso. Debido a que no se cuentan con más datos, se asume que la población está distribuida de forma homogénea en el casco urbano del municipio. Se presentan los datos globales para el perímetro urbano del municipio, basado en las estadísticas de proyecciones de densidad poblacional entregado por el DANE para el año 2015.

Es preciso mencionar que dichos valores pueden sobrestimar algunas áreas con una densificación poblacional menor, como las nuevas zonas de expansión urbana como La Florida, donde se evalúan las curvas de ruido desde los 55 dB(A) hasta los 75 dB(A) de manera general, debido a que no se tiene información oficial del número de personas por manzana, siendo ésta, una limitante en el análisis detallado de la dosis de ruido que recibe cada sector o barrio según el número de habitantes.

Figura 2.6 Mapa de ruido Lnoche zona de expansión urbana La Florida.



Fuente: eQual Consultoría y Servicios Ambientales SAS, 2015

Sin embargo los niveles generales presentan un panorama de la actual situación y se emplean como línea base para obtener trazabilidad de los datos en materia de disminución de emisiones sonoras por número de habitantes.

El cálculo de la población expuesta es un resultado determinante en relación al contexto de información que suministra un plan de descontaminación por ruido, pues este índice, es la variable que realmente determina la diferencia entre una situación (acústicamente hablando) adecuada, mejorable o inaceptable.

Dicho esto, el resultado del cálculo de la población expuesta constituye una herramienta de diagnóstico acústico y una manera objetiva de conocer la población y la exposición de esta a los diferentes intervalos de ruido.

Por lo tanto, la reducción de la población expuesta, es decir, del número de personas que se encuentran por encima de los niveles objetivos de calidad acústica según uso de suelo donde se encuentren, es el objetivo o finalidad en la generación de planes de descontaminación, a fin de recuperar el paisaje sonoro compatible con la actividad que se desarrolle y de esta manera obtener unas condiciones de calidad de vida saludables, por medio de las políticas de prevención y control de contaminación acústica urbana.

Cuadro 2.1 Número estimado de personas expuestas según rango e indicador de nivel sonoro

Niveles sonoros dB(A)	Diurno		Nocturno	
	Población expuesta (N° habitantes)	Población expuesta (%)	Población expuesta (N° habitantes)	Población expuesta (%)
< 55	38.084	81,94%	41.940	90,23%
55-60	3.838	8,26%	2.575	5,54%
60-65	2.546	5,48%	1.434	3,08%
65-70	1.402	3,02%	437	0,94%
70-75	502	1,08%	92	0,20%
> 75	106	0,23%	1	0,00%
Total	**46.479**	**100%**	**46.479**	**100%**

Fuente: eQual Consultoría y Servicios Ambientales SAS, 2015

En general se puede apreciar un buen panorama en cuanto a la población expuesta por debajo de los 55 dB(A), con un porcentaje 81,94% (38.084 habitantes) y 90,23% (41.940 habitantes) en periodo diurno y nocturno respectivamente.

Un factor relevante en este análisis está asociado al intervalo de niveles de 70 dB(A) a 75 dB(A), el cua,l en periodo nocturno presenta un total de 92 personas afectas que corresponden a 0,20% del total de la población del municipio, sin embargo los niveles de ruido monitoreados en el municipio presenta incrementos que superan en algunos casos los 30 dB(A), lo cual determina el grave impacto de una zona que presenta más de 100 veces la energía sonora máxima permitida según uso de suelo.

Este análisis permite evidenciar que si bien la estimación del número de habitantes expuestos a ruido da un panorama alentador respecto al total de habitantes en el casco urbano, el grado de detalle llevado al análisis de manzanas, puede entregar datos del conflicto más aproximados a una realidad no tan alentadora, por lo tanto, se hace necesaria la realización de estudios específicos en materia de demografía de la ciudad para dar un alcance más objetivo y acertado de este descriptor.

2.4 IDENTIFICACIÓN DE ZONAS DE CONFLICTO

Los mapas de conflicto son representaciones temáticas que califican el nivel de afectación o índice de incumplimiento de los niveles es de ruido de una comunidad o área en particular adicional permiten evidenciar el impacto hacia los principales receptores y/o zonas objeto de evaluación.

La interpretación de los modelos o mapas de conflicto de un área en particular, se hace por medio de una clasificación de resultados organizados por categoría (i.e. nulo, bajo, medio, alto), las cuales expresan numéricamente el grado de excedencia de niveles, respecto a los valores límite establecidos por la normativa nacional en función del uso de suelo o actividad económica.

La escala adoptada para dicha interpretación es la siguiente:

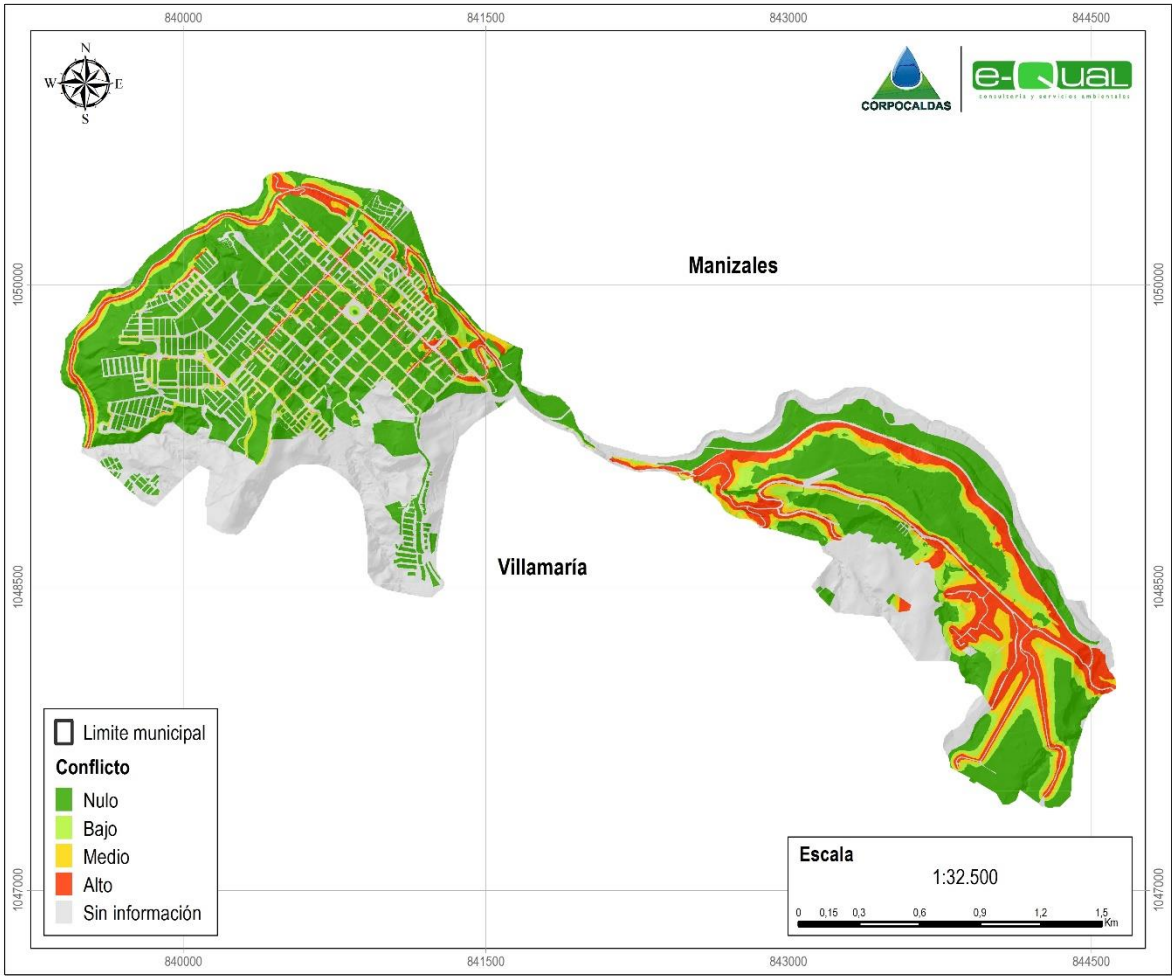
$$0 < Leq \geq 3 \ impacto\ Bajo$$
$$3 < leq \leq 6\ Impacto\ Medio$$
$$6 < leq\ Impacto\ Alto$$

Para su elaboración se creado una base de datos geográfica que contiene información referente a la cartografía oficial del municipio, así como la capa de malla vial, capas de zonas tipificadas (i.e. usos de suelo) y los objetivos de calidad acústica propuestos por la Resolución 627 de 2006 del MAVDT en función al uso de suelo o actividad económica predominante según el POT. Teniendo como partida dichos elementos se realizó un cruce de información entre el resultado de los mapas estratégicos de ruido (i.e. contorno de igual sonoridad), con los límites permisibles propuestos en los mapas de delimitación acústica del municipio, lo que da como resultado los niveles de excedencia y por tanto la categoría del impacto causado en un punto en particular.

Los resultados varían de acuerdo con los límites permisibles de cada manzana y usos de suelo asignado a las mismas. A continuación, en la Figura 2.7 se presentan los resultados del mapa de conflicto del periodo diurno.

El mapa de conflicto para periodo de operación diurno presenta los puntos de interés ambiental o zonas de conflicto dentro de cada área tipificada según uso de suelo o actividad económica, como se puede observar en la Figura 2.7, para periodo de evaluación diurno, el mayor conflicto (como era previsible) y con base en los mapas estratégicos de ruido, se encuentra en la zona de expansión urbana de La Florida, debido principalmente a las emisiones del tráfico vehicular de la Vía Panamericana. Este tipo de contaminación puede resultar polémico, puesto que la normativa nacional, contenido en La Resolución 627 de 2006 del MAVDT, plantea que las vías troncales hacen parte del ruido ambiental y no de una emisión de ruido propiamente dicho, sin embargo el ruido, sin importar su origen, es objeto de análisis, estudio y control, dado que genera un impacto mensurable y éste afecta de manera directa las áreas pobladas. Adicionalmente a esto, y teniendo en cuenta el grado de subjetividad del mismo, este impacto se encuentra estrechamente vinculado con la salud mental y psicológica del receptor.

Figura 2.7 Mapa de conflicto Ldía municipio de Villamaría, Caldas.



Fuente: eQual Consultoría y Servicios Ambientales SAS, 2015

Por esta razón resulta fundamental que el desarrollo de los planes de gestión ambiental, en todos sus componentes, sean preferiblemente de carácter preventivo más que correctivos, debido a la complejidad de las posibles soluciones y los costos que esto implicaría.

También se puede observar diferentes áreas de conflicto de las cuales ya existían antecedentes obtenidos por medio del análisis de información secundaria, mediciones de ruido y los mapas estratégicos de ruido, estas zonas pertenecen al punto denominado “El Estrelladero” con la categoría de conflicto alto.

Los puntos ubicados en La Pradera - Trefilados RA18, CAI La Pradera RA17 y el área de Parque las Garzas RA16 presentan conflictos medios, sin embargo para el caso de La Pradera - Trefilados los niveles de ruido de esta zona generan conflictos altos. Este patrón de comportamiento también se presenta en la zona del Parque Las Garzas, debido principalmente al comercio formal e informal, perifoneo, tráfico vehicular y en particular la operación de las empresas de transporte público que ocupan el espacio público ubicado en la Carrera 17 con Calle 4.

Otras áreas con categoría de conflicto alto se aprecian en todo el trazado vial de la Calle 6 entre carreras 3 y 12, debido al comercio y al tráfico vehicular en zonas de hospitales y residenciales, las cuales pertenecen al sector restrictivo. Como resultado de este análisis, en el **Cuadro 2.2** se resumen las siguientes zonas de conflicto.

Cuadro 2.2 Identificación de zonas de conflicto periodo de evaluación diurno.

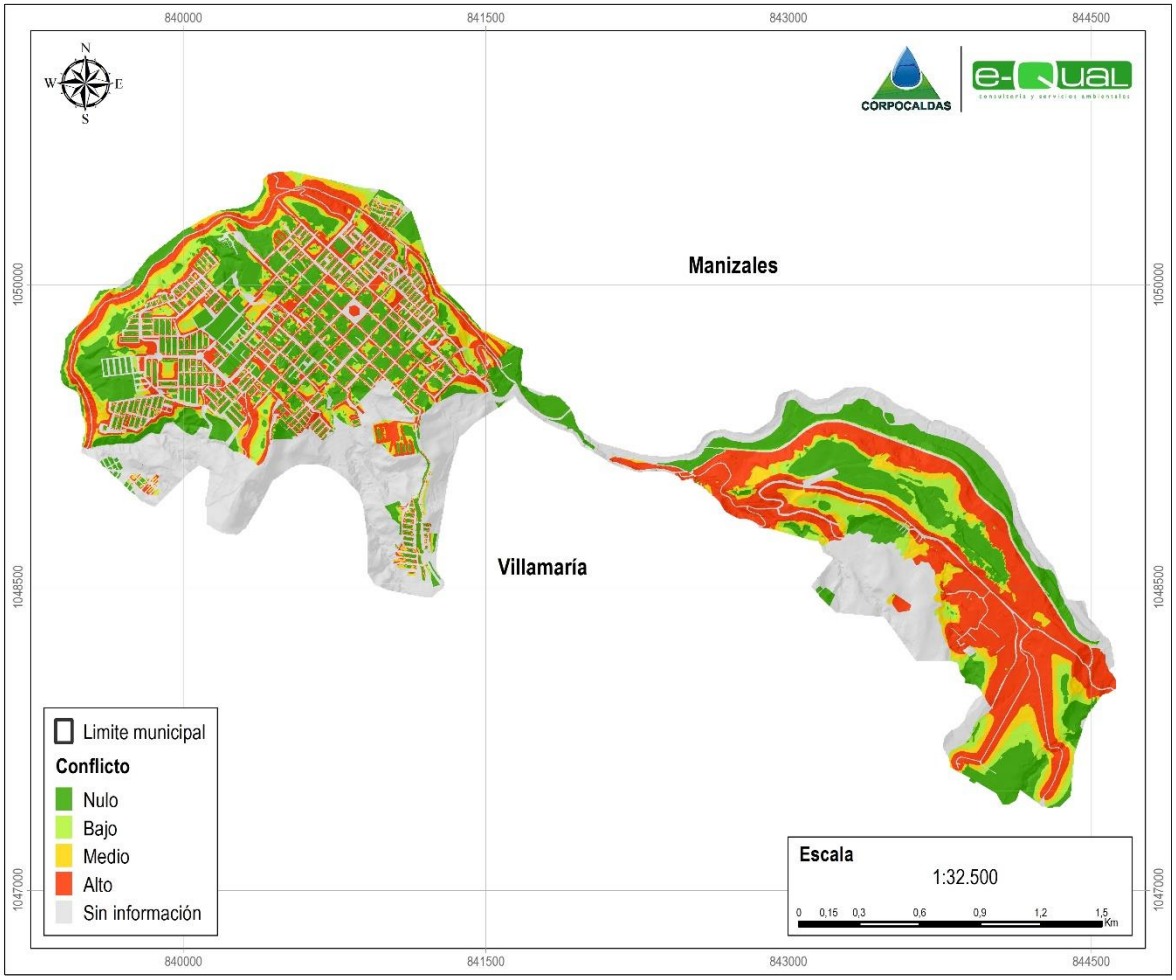
Ítem	Punto	Nombre	Categoría del conflicto
1	RA1	Iglesia parque principal	Alto
2	RA2	El Estrelladero	Alto
3	RA3	Parque Bolívar	Alto
4	RA4	Colegio Villa del Rosario	Alto
5	RA9	Carrera 17 No. 3 – 57	Bajo
6	RA11	Calle 6 No. 8A – 33	Alto
7	RA12	Hospital San Antonio	Alto
8	RA15	Colegio Jaime Duque	Alto
9	RA16	Calle 4 No. 16A - 03	Alto
10	RA17	CAI La Pradera	Medio
11	RA18	La Pradera – Trefilados	Alto
12	RA19	Conjunto Castellón de la Florida	Alto
13	RA20	Conjunto La Florida	Alto

Fuente: eQual Consultoría y Servicios Ambientales SAS, 2015

La Figura 2.8 presenta el mapa de conflicto por ruido para el periodo de evaluación nocturno, en donde se puede evidenciar que para el periodo de mayor restricción (noche), el área de conflicto es mayor en las zonas donde se presenta comercio nocturno y alto flujo vehicular. Este resultado es lógico, teniendo en cuenta el análisis previo realizado en el presente documento, ya que en la mayoría de zonas o áreas evaluadas, se aprecian conflictos entre el uso de suelo y los niveles de presión sonora, como se había mencionado, los niveles de ruido no respectan límites físicos ni parcelarios, por el contrario trascienden a sectores más restrictivos en la mayoría de los casos.

Los sectores donde se identifica la categoría de conflicto alto están hacia el costado de la zona rosa del municipio, en los puntos RA16, RA17 Y RA18, principalmente debido a los establecimientos comercial de rumba y ocio y a las aglomeraciones que se generan efecto de la ubicación de dichos locales comerciales.

Figura 2.8 Mapa de conflicto Lnoche



Fuente: eQual Consultoría y Servicios Ambientales SAS, 2015

El conflicto también existe sobre la Calle 6 entre carreras 3 y 12, esta zona es relevancia dado que a través de este tramo de vía se encuentra el Hospital de Villamaría y áreas residenciales. Los niveles de excedencia sonora pertenecen claramente al comercio, tales como estancos y locales de venta de licores con sistemas de refuerzo electro acústico (altoparlantes) hacia el exterior y operación con puertas abiertas, además del tráfico rodado y el mal estado de la vía en algunos tramos.

Sobre el costado del área de expansión urbana La Florida, se aprecia una gran cobertura que presenta un conflicto con la máxima categoría (alto), este comportamiento se debe al tráfico vehicular de la zona y a fuentes de ruido asociadas comercio nocturno y zonas de discotecas que funcionan hasta altas horas de la madrugada, dicha zona representa un punto de evaluación e intervención en materia de contaminación sonora.

Los resultados en el área son preocupantes, ya que la gran mayoría de las mediciones reflejan conflictos altos y según los monitoreos de ruido en algunos casos con excedencias superiores a 20 dB(A) (ver **Cuadro 2.3**).

Cuadro 2.3 Identificación de zonas de conflicto periodo de evaluación diurno.

Ítem	Punto	Nombre	Categoría del conflicto
1	RA1	Iglesia parque principal	Alto
2	RA2	El Estrelladero	Alto
3	RA3	Parque Bolívar	Alto
4	RA4	Colegio Villa del Rosario	Alto
5	RA5	Carrera 6 Calle 11 Esquina	Alto
6	RA6	Carrera 18B Calle 6A	Alto
7	RA9	Carrera 17 No. 3 – 57	Alto
8	RA11	Calle 6 No. 8A – 33	Alto
9	RA12	Hospital San Antonio	Alto
10	RA13	Fábrica Varta	Alto
11	RA14	Carrera 8 Calle 9	Alto
12	RA15	Colegio Jaime Duque	Alto
13	RA16	Calle 4 No. 16A - 03	Alto
14	RA17	CAI La Pradera	Alto
15	RA18	La Pradera – Trefilados	Alto
16	RA19	Conjunto Castellón de la Florida	Alto
17	RA20	Conjunto La Florida	Alto

Fuente: eQual Consultoría y Servicios Ambientales SAS, 2015

3 PLAN DE DESCONTAMINACIÓN DE RUIDO

A partir de la identificación y valoración de los niveles de ruido emitidos y percibidos dentro del casco urbano del Municipio de Villamaría, se establecieron las medidas de manejo que tienen como objetivo formular acciones que lleven a controlar, prevenir, mitigar, corregir y/o compensar las alteraciones que puedan generarse sobre los diferentes componentes socio ambientales, asociados a las actividades generadoras de ruido dentro del municipio.

Con el fin de abordar los impactos identificados y generados asociados a la problemática de ruido y su posible afectación, se establecieron medidas de manejo que se componen de diferentes programas. Dichos programas contienen la siguiente información:

- Línea de actuación
- Propuesta
- Objetivo
- Problemática identificada
- Descripción de las medidas
- Responsables de la ejecución
- Plazo de ejecución estimado
- Medidas relacionadas
- Resultados esperados

Si bien es cierto que en Colombia no existen lineamientos específicos para los planes de descontaminación de ruido, las medidas de manejo han sido estructuradas tomando como referencia los planes de manejo ambiental presentados a las diferentes autoridades ambientales en el territorio y planes de descontaminación realizados en otros países.

Las acciones de los diferentes programas están articuladas entre sí y las medidas de uno u otro programa pueden atender impactos generados en más de uno de los medios y los impactos identificados pueden estar siendo manejados por una o más fichas de los programas.

El presente Plan de Descontaminación de Ruido ha sido estructurado de tal manera que el Municipio de Villamaría y los infractores puedan aplicar de manera adecuada y concertada, cada una de las medidas de manejo que permitan prevenir, controlar, o mitigar cada uno de los posibles impactos generados por las diferentes actividades generadoras de ruido. De la misma manera, este plan permitirá que la autoridad ambiental - CORPOCALDAS, realice un adecuado seguimiento al cumplimiento de las obligaciones ambientales de las diferentes fases del proyecto. En el **Cuadro 3.1** se puede observar el contenido general definido para este plan.

Cuadro 3.1 Propuestas plan de prevención y control del ruido

Nivel estratégico		Línea de actuación		Referencia	Propuesta
NE1	Tráfico vehicular	NE 1-1	Mejora acústica de las vías	NE 1 - 1 - 1	Conservación y mantenimiento de pavimentos
				NE 1 - 1 - 2	Mantenimiento de la malla vial en zonas de interés ambiental
		NE 1-2	Control de la emisión acústica	NE 1 - 2 - 1	Identificación y control de vehículos ruidosos
				NE 1 - 2 - 2	Control sobre vehículos con sistema de altavoces en zonas de protección
				NE 1 - 2 - 3	Control sobre la manipulación de exostos en vehículos livianos y motos
		NE 1-3	Disminución del caudal	NE 1 – 3 – 1	Reducir el volumen de tráfico
		NE 1-4	Limitación de la velocidad	NE 1 – 4 – 1	Reducir y hacer cumplir los límites de velocidad vehículos livianos y motos
		NE 1-5	Modificación de la vía y señalización	NE 1 – 5 – 1	Reductores de velocidad en zonas de protección
				NE 1 – 5 – 2	Diseño e instalación de señalización para fomentar la educación ciudadana
		NE 1-6	Promover medios de transporte y servicios públicos más silenciosos	NE 1 – 6 – 1	Modernización de flota de transporte publico
NE2	Usos y costumbres de la ciudadanía	NE 2-1	Educación en materia de ruido	NE 2 - 1 - 1	Difusión y sensibilización contra el ruido
				NE 2 - 1 - 2	Educación (conductores/as y población infantil)
		NE 2-2	Participación ciudadana contra la contaminación acústica	NE 2 - 2 - 1	Fomento de la participación ciudadana contra la contaminación acústica
NE3	Modelo sector industria	NE 3-1	Seguimiento y control de emisiones	NE 3 - 1 - 1	Verificar emisiones acorde a normativas nacionales
				NE 3 - 1 - 2	Implementación de sistemas de control de ruido
		NE 3-2	Sinergia entre las empresas y trabajadores	NE 3 - 2 - 1	Diseño de protocolos y buenas prácticas en contra del ruido.
NE4	Modelo de comercial, ocio y diversión.	NE 4-1	Seguimiento y control de emisiones	NE 4 - 1 - 1	Verificar emisiones acorde a normativas nacionales
		NE 4-2	Control de la emisión acústica	NE 4 - 2 - 1	Plan de mejora del aislamiento acústico sobre los edificio
		NE 4-3	Desarrollo urbanístico	NE 4 - 3 - 1	Consolidación de áreas zonas rosas y ocio
				NE 4 - 3 - 2	Planificación del uso del suelo
				NE 4 - 3 - 3	Plan de educación (infractores/Ciudadanía)

Fuente: eQual Consultoría y Servicios Ambientales SAS, 2015

El éxito en la gestión del ruido radica en buena medida en tener claridad en las responsabilidades de las diferentes partes interesadas en la ejecución del proyecto. A continuación se definen las responsabilidades para la ejecución de las medidas de manejo (Ver **Cuadro 3.2**).

Cuadro 3.2 Responsabilidades en las estrategias de manejo

Responsable	Funciones
CORPOCALDAS	CORPOCALDAS como autoridad ambiental de la zona debe velar por el cumplimiento de las medidas propuestas en este plan, en los tiempos estipulados de acuerdo con el plan de monitoreo y seguimiento. También debe velar por que se realicen medidas de concienciación y educación ambiental en la comunidad para que las estrategias propuestas perduren en el tiempo.
Alcaldía	Muchas de las actividades de manejo propuestas, requieren que dentro de los presupuestos de ejecución del municipio se contemplen rubros para el desarrollo de las mismas. La alcaldía y sus dependencias (secretarias de tránsito y planeación municipal) según el caso deben velar por la ejecución de las medidas de descontaminación de ruido propuestas.
Planeación municipal	
Secretaría de tránsito	
Policía local	La policía debe velar por el cumplimiento de la normatividad nacional referente al tema de ruido. (resolución 0627 de 2006 del MADS)
Comerciantes	Los comerciantes están encargados de realizar mejoras en los establecimientos comerciales tendientes a disminuir y mitigar los efectos nocivos asociados a la contaminación acústica que causan sobre la población del municipio.
Transportadores	Los transportadores están encargados de realizar mejoras a las flotas de vehículos para disminuir y mitigar los efectos nocivos asociados a la contaminación acústica que causan sobre la población del municipio.
Comunidad	La comunidad debe ser educada en temas ambientales referentes a contaminación acústica y sus efectos. Una vez reciban la capacitación son responsables de multiplicar la información recibida y de promover dentro de la comunidad los buenos hábitos para disminuir la contaminación asociada a ruido.

NIVEL ESTRATEGICO	Tráfico vehicular	**Referencia**	NE 1 - 1 - 1
Línea de actuación	Mejora acústica de las vías		
Propuesta	Ficha 1 Conservación y mantenimiento del pavimento		
Objetivos	1. Disminuir el nivel sonoro producido por el tráfico rodado. 2. Mantener en buen estado el asfalto existente en las vías del municipio. 3. Mejorar la calidad acústica de las zona circúndate a cada punto de interés		
Problemática identificada	Los pavimentos en mejor estado (sin presencia de baches, grietas o destapados) pueden reducir considerablemente el ruido generado, principalmente por el efecto de rodadura. Sin un adecuado mantenimiento preventivo, los revestimientos asfálticos no conservan sus cualidades acústicas a lo largo de su vida útil, por lo que el mantenimiento periódico y coordinado en las superficies, mejora la vida útil de las cualidades acústicas de los pavimento y evita la generación de ruido de tracción y rodadura. Adicionalmente, los vehículos pesados pueden aumentar los niveles de ruido al paso de grietas o espacios descubiertos.		
Descripción de las medidas	Las medidas propuestas son las siguientes: Como medida inicial se debe hacer un inventario de las áreas viales que requieren reparación. Se debe cruzar el mapa de áreas viales con problemas con los mapas de conflictos por ruido. Como resultado de lo anterior, se deben priorizar para atención, aquellas áreas en que las vías se encuentran en mal estado, con aquellas en las que los conflictos por ruido son mayores. Las primeras medidas deberán ser de tipo preventivo, para lo cual, el primer paso para garantizar un nivel de ruido bajo es supervisar de forma frecuente y coherente las propiedades de la superficie de la vía y hacer las correcciones tempranas. El segundo paso son las actuaciones de mantenimiento. En estas actuaciones debe primar el objetivo de mantener dichas propiedades y no la búsqueda de un bajo costo de las mismas.		
Responsables de la ejecución	– Alcaldía municipal – Secretaría de tránsito – Planeación municipal – Agremiaciones de transporte público – Agremiaciones del sector ambiental, – Juntas de acción comunal		
Plazo de ejecución estimado	Mediano plazo (< 4 años)		
Medidas relacionadas	NE 1-2-2 Ficha 4 NE 1-2-3 Ficha 5		
Resultados esperados	Disminución de los niveles de ruido.		

NIVEL ESTRATEGICO	Tráfico vehicular	**Referencia**	NE 1 - 1 - 1
Línea de actuación	Mejora acústica de las vías		
Propuesta	Ficha 1 Conservación y mantenimiento del pavimento		
	Mejoramiento de la calidad del aire. Disminución en tiempos y costos de transporte.		

NIVEL ESTRATEGICO	Tráfico vehicular	**Referencia**	NE1 - 1 - 2
Línea de actuación	Mejora acústica de las vías		
Propuesta	Ficha 2 Mantenimiento de la malla vial en zonas de interés ambiental		
Objetivo	1. Realizar mantenimientos periódicos a la malla vial que atraviesa zonas de protección. 2. Actualizar la información de los trazados de interés ambiental para garantizar que las zonas de tranquilidad, sean zonas libres de contaminación acústica.		
Problemática identificada	La construcción de un tramo vial que atraviesa zonas protegidas como lo son hospitales, colegios y zonas residenciales, implica un gran impacto ambiental. Uno de los factores con mayor repercusión es el incremento de las emisiones de ruido generadas por el uso de maquinaria pesada durante las fases de la obra. Por esta razón, se recomienda:		
Descripción de las medidas	– Programar mantenimiento preventivo de la malla vial que cruza por zonas de protección, de esta manera se evitará el incremento de los niveles de emisión acústica por el uso de maquinaria pesada. – Es importante hacer seguimiento y verificar cuáles son los tramos que requieren atención inmediata y mantener actualizada dicha información para evitar que la intervención sea para reparar. – Actualizar el POT y uso de suelos para definir las zonas de interés ambiental.		
Responsables de la ejecución	– Alcaldía – Planeación Municipal – Departamento de planeación		
Plazo de ejecución estimado	Largo Plazo (> 4 Años)		
Medidas relacionadas	NE 1-1-1 Ficha 1		
Resultados esperados	– Mejora de la gestión del ruido – Mejora de la calidad del aire		

<table>
<tr><td>NIVEL ESTRATEGICO</td><td>Tráfico vehicular</td><td>Referencia</td><td>NE 1 - 2 - 1</td></tr>
<tr><td>Línea de actuación</td><td colspan="3">Control de la Emisión Acústica</td></tr>
<tr><td>Propuesta</td><td colspan="3">Ficha 3 Identificación y control de vehículos ruidosos</td></tr>
<tr><td>Objetivo</td><td colspan="3">1. Establecer los niveles máximos permisibles de emisión sonora provenientes de los distintos tipos de vehículo como los son, livianos, pesados, motos, servicio público, etc.
2. Realizar una medición de niveles de emisión de ruido periódica y obligatoria a todos los vehículos.</td></tr>
<tr><td>Problemática identificada</td><td colspan="3">Presencia de vehículos que no cumplen con los estándares de niveles de ruido permitidos que transitan libremente por el municipio</td></tr>
<tr><td>Descripción de las medidas</td><td colspan="3">Para poder identificar los vehículos que generan mayor emisión de ruido, es necesario definir previamente los niveles máximos permisibles para cada uno según el tipo de carga y velocidad promedio.
Una vez establecidos los límites, es necesario que todo vehículo sin excepción pase por una revisión de niveles para poder identificar cuáles están excediendo y poder plantear medidas de control, de la siguiente forma.
– <u>Primer paso</u>: Hacer la medición de niveles para definir los límites, para ello hay que elegir una muestra de cada tipo de vehículo, carga liviana, pesados, medios y motos, tal cual como lo estipula la Resolución 8321 del Ministerio de Protección Social en su Capítulo IV. ARTICULO 36. “Ninguna persona ocasionará o permitirá la operación de vehículos, motocicletas o cualquier otro similar, en las vías públicas y en cualquier momento de tal forma que los niveles de presión de sonido emitidos por tales vehículos excedan los niveles máximos permisibles establecidos en la tabla 2.

<u>Tabla 2 Niveles máximos permitidos para vehículos</u>
<table>
<tr><th><u>Tipo de vehículo</u></th><th><u>Nivel sonoro db(A)</u></th></tr>
<tr><td><u>Menos de 2 toneladas</u></td><td><u>83</u></td></tr>
<tr><td><u>De 2 a 5 toneladas</u></td><td><u>85</u></td></tr>
<tr><td><u>Más de 5 toneladas</u></td><td><u>92</u></td></tr>
<tr><td><u>Motocicletas</u></td><td><u>86</u></td></tr>
</table>
Para los vehículos de servicio público, se recomienda hacer una medición en los siguientes escenarios: a. Vehículo apagado b. Vehículo encendido (Sin aceleración y acelerado) c. Exosto d. Bocina.

Como referencia se puede tener en cuenta lo estipulado por la Resolución 8321 del ministerio de Protección social, en su Capítulo IV, ARTICULO 32. “Ninguna persona accionará o permitirá hacer sonar bocinas y sirenas de cualquier vehículo de motor en las vías públicas o en predios originadores de sonido innecesariamente, excepto como una señal de peligro o en casos de emergencia definidos en esta Resolución.”
– <u>Segundo Paso</u>: Establecer dentro de la norma de revisión tecnicomecánica del vehículo, la medición de niveles de ruido bajo el protocolo estipulado por la Resolución 8321 del ministerio de protección social. Capitulo IV. Artículo 36.
– <u>Tercer Paso</u>: Identificar los vehículos más ruidosos y ejercer medidas de control.</td></tr>
</table>

NIVEL ESTRATEGICO	Tráfico vehicular	**Referencia**	NE 1 - 2 - 1
Línea de actuación	Control de la Emisión Acústica		
Propuesta	Ficha 3 Identificación y control de vehículos ruidosos		
Responsables de la ejecución	– Agremiaciones de transporte público – Secretaría de transporte – Planeación municipal		
Plazo de ejecución estimado	Mediano Plazo (< 4 AÑOS)		
Medidas relacionadas	NE 1-2-2 Ficha 4 NE 1-2-3 Ficha 5		
Resultados esperados	– Reducción de ruido 24 h – Reducciones de niveles máximos y/o picos – Mejora de la calidad de aire – Consolidación de zonas acústicas tranquilas – Cumplimiento de objetivos de calidad acústica		

NIVEL ESTRATEGICO	Tráfico vehicular	**Referencia**	NE 1 - 2 - 2
Línea de actuación	Control de la Emisión Acústica		
Propuesta	Ficha 4 Control sobre vehículos con sistema de altavoces en zonas de protección		
Objetivo	1. Establecer el horario en el que vehículos con sistema de altavoces con fines publicitarios puedan circular. 2. Prohibir el uso del sistema de altavoces si su fin no es informativo o publicitario, en zonas protegidas como lo son viviendas, colegios y hospitales. 3. Definir el horario y la zona dónde los vehículos con sistema de altavoces de uso particular pueden transitar.		
Problemática identificada	Presencia de vehículos que no cumplen con los estándares de niveles de ruido permitidos que transitan libremente por el municipio		
Descripción de las medidas	Para poder ejercer control sobre estos vehículos, es necesario definir y diferenciar claramente en el POT y usos de suelo, las zonas que se consideran protegidas como residenciales, colegios y hospitales de las zonas de uso comercial. Es importante verificar los niveles de inmisión (ruido al interior de viviendas) durante un ejercicio de perifoneo para conocer si los niveles exceden los máximos permisibles mencionados en la Resolución 8321 del Ministerio de Protección social. Hay que definir un horario de circulación para los vehículos con sistemas de amplificación sonora que son usados con fines informativos, así como definir el horario de restricción que normalmente es en periodo nocturno. También se recomienda definir las zonas de parqueo retiradas de las zonas residenciales. Para el caso de los vehículos con sistema de altavoces de uso particular, es necesaria su prohibición en todos los horarios en zonas protegidas. Solo podrán hacer uso del sistema de amplificación en las zonas que el POT defina y en horarios controlados.		
Responsables de la ejecución	– Juntas directivas – Planeación municipal – Inspección de policía – Secretaría de transporte – Agremiaciones del sector ambiental		
Plazo de ejecución estimado	Corto plazo (meses)		
Medidas relacionadas	NE 1-2-1 Ficha 3 NE 1-2-3 Ficha 5		
Resultados esperados	– Reducción del ruido nocturno – Reducción de niveles máximos y/o picos – Consolidación de las zonas acústicas tranquilas – Cumplimiento de objetivos de acústica		

NIVEL ESTRATEGICO	Tráfico vehicular	**Referencia**	NE 1 - 2 - 3
Línea de actuación	Control de la Emisión Acústica		
Propuesta	Ficha 5 Control sobre la manipulación de exostos en vehículos livianos y motos		
Objetivo	1. Restringir el uso de vehículos con exostos manipulados en horarios críticos y zonas de tranquilidad 2. Restringir la venta o modificación de dichos exostos 3. Promover el uso de exostos con silenciador entre los usuarios de vehículos y motos 4. Vigilar los establecimientos comerciales que distribuyen este tipo de accesorios 5. Realizar campaña de conciencia ciudadana con sistemas de impacto visual que alerten sobre el exceso de niveles de ruido en distintos puntos de la ciudad.		
Problemática identificada	Para muchos la velocidad y la potencia prevalecen a la hora de elegir un vehículo o adquirir accesorios para el mismo, por esta razón los exostos de algunas motos y vehículos son manipulados con cámaras de compresión las cuales potencializan la máquina. Sin embargo, esta práctica tiene consecuencias de tipo ambiental, pues exceden considerablemente los niveles de ruido, lo que no afecta únicamente a los receptores por dónde circulan dichos vehículos, sino que sus dueños son los que se verán afectados a mediano plazo por la exposición prolongada a niveles de ruido elevados.		
Descripción de las medidas	Para dar control a esto, se propone restringir el paso de dichos vehículos por zonas catalogadas como de protección. Quienes deseen implementar este accesorio en sus carros y motos, deben justificar su uso y adquirir un permiso por parte de la secretearía de movilidad en conjunto con el ministerio de ambiente para poder controlar cuantos, qué tipo de vehículos y los niveles de ruido a los que se puede llegar durante su circulación. Generar campaña con sistemas visuales de alerta por exceso de ruido, es una forma de identificar qué vehículo está incrementando los niveles de ruido promedio en la ciudad. Como alternativa se propone el uso de estaciones de ruido ambiental con pantalla informativa. *http://www.dbelectronics.es/estacion-de-ruido-ambiental/* o letreros que informen al usuario sistemas de alerta digital de niveles de ruido *http://www.ecudap.com/*		
Responsables de la ejecución	– Agremiaciones de establecimientos – Juntas directivas – Ministerio de transporte – Agremiaciones del sector ambiental		
Plazo de ejecución estimado	Mediano plazo (< 4 años)		
Medidas relacionadas	NE 1-2-1 Ficha 3 NE 1-2-2 Ficha 4		
Resultados esperados	– Reducción de ruido diurno – Reducción de ruido nocturno		

NIVEL ESTRATEGICO	Tráfico vehicular	**Referencia**	NE 1 - 2 - 3
Línea de actuación	Control de la Emisión Acústica		
Propuesta	Ficha 5 Control sobre la manipulación de exostos en vehículos livianos y motos		
	– Reducción de niveles máximos o picos – Consolidación de zonas acústicas tranquilas – Aumento de participación ciudadana – Aumento de concienciación ciudadana		

NIVEL ESTRATEGICO	Tráfico vehicular	**Referencia**	NE 1 - 3 - 1
Línea de actuación	Disminución del caudal		
Propuesta	Ficha 6 Reducir el volumen de tráfico		
Objetivo	1. Disminuir los niveles de emisión de ruido y material particulado generados por tráfico rodado. 2. Establecer horarios de circulación y restricción para los vehículos con mayores niveles de emisión de ruido según revisión 3. Promover el uso de bicicleta como vehículo alternativo.		
Problemática identificada	Niveles significativos de ruido asociados con el alto flujo vehicular en la zona.		
Descripción de las medidas	Una buena medida para reducir el volumen de tráfico y con ello disminuir los niveles de ruido, es restringir los horarios de circulación de los vehículos que exceden los límites estipulados. Se recomienda también mejorar e incrementar la flota de vehículos de servicio público, con el fin de mejorar la calidad y promover su uso, evitando así la congestión por exceso de vehículos particulares. Promover el uso de bicicleta reduciría notablemente los niveles de contaminación tanto de ruido como de material particulado. Emplear el uso de bolardos para evitar el paso en zonas de interés ambiental esto con el fin evitar el paso de vehículos de carga, pesados y transporte. Se sugiere realizar un estudio de movilidad para mejorar las alternativas de trayectoria de los usuarios de los vehículos públicos. Durante la visita de reconocimiento se evidenció la falta del personal de tránsito, lo que conlleva a la poca cultura ciudadana por el respeto a la señales de tránsito. Se recomienda destinar personal de los departamentos de movilidad para las campañas de sensibilización.		
Responsables de la ejecución	– Alcaldía – Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – Secretaría de transporte – Agremiaciones de transporte público – Planeación municipal		
Plazo de ejecución estimado	Largo plazo (>4 años)		
Medidas relacionadas	NE 1-6-1 Ficha 10		
Resultados esperados	– Reducción de ruido 24 – Reducción de niveles máximos y/o picos – Mejora de las condiciones de movilidad urbana – Mejora de la calidad del aire – Cumplimiento de objetivos de calidad acústica		

NIVEL ESTRATEGICO	Tráfico vehicular	**Referencia**	NE 1 - 4 - 1
Línea de actuación	Limitación de la velocidad		
Propuesta	Ficha 7 Reducir y hacer cumplir los límites de velocidad vehículos livianos y motos		
Objetivo	1. Reducir los excesos de velocidad y con ello índices de accidentalidad y emisiones sonoras. 2. Mejorar y reorganizar la señalización vial con el fin de evitar excesos e infracciones por falta de visualización. 3. Instalar más reductores de velocidad en zonas de tranquilidad 4. Ubicar puestos de control en los puntos donde mayor cantidad de excesos de velocidad se presentan. 5. Realizar campañas de cultura ciudadana para generar conciencia sobre los efectos de los excesos de velocidad.		
Problemática identificada	Para muchos la velocidad y la potencia prevalecen a la hora de elegir un vehículo o adquirir accesorios para el mismo, por esta razón los exostos de algunas motos y vehículos son manipulados con cámaras de compresión las cuales potencializan la máquina. Estas dos características propenden los ambientes ruidosos y nocivos para la población		
Descripción de las medidas	Para poder controlar los límites de velocidad, se considera necesario el trabajo conjunto entre el ministerio de movilidad y planeación ciudadana. Es importante aclarar que durante las jornadas de medición y reconocimiento, no se evidenció presencia de tránsito en el municipio, se considera necesario imprentar un cuerpo de la ley dedicado solo a la movilidad y normas de tránsito y con esto implementar las sanciones pertinentes que en principio pueden ser de tipo pedagógico. Como primera medida el departamento de planeación debe hacer un recorrido para identificar las zonas con falta de señalización y las señales que tienen baja visualización para ser reubicadas o mejorar su impacto visual. En el recorrido se deben identificar también las zonas de tranquilidad que requieran reductores de velocidad. El paso a seguir es llevar a cabo las modificaciones pertinentes según el resultado del recorrido propuesto. Respetar los límites de velocidad es también un tema de conciencia ciudadana por esta razón es necesario realizar campañas periódicas de cultura ciudadana con pequeñas charlas de capacitación, volantes, señalización, publicidad, etc. Como última medida, se recomienda también ubicar puestos de control con la policía de tránsito para multar a los infractores.		
Responsables de la ejecución	– Alcaldía – Secretaría de transporte – Agremiaciones de transporte público – Secretaria de planeación		
Plazo de ejecución estimado	Mediano plazo (<4 años)		
Medidas relacionadas	NE 1-2-3 Ficha 5		

NIVEL ESTRATEGICO	Tráfico vehicular	**Referencia**	NE 1 - 3 - 1
Línea de actuación	Disminución del caudal		
Propuesta	Ficha 6 Reducir el volumen de tráfico		
	NE 1-5-1 Ficha 8		
Resultados esperados	– Reducción de ruido 24h – Reducción de niveles máximos y/o picos – Mejora de la gestión urbana – Mejora de las condiciones de movilidad urbana – Aumento de la participación ciudadana – Aumento de la concienciación ciudadana – Cumplimiento de objetivos de calidad acústica		

NIVEL ESTRATEGICO	Tráfico vehicular	**Referencia**	NE1 - 5 - 1
Línea de actuación	Modificación de la Vía y Señalización		
Propuesta	Ficha 8 Reductores de velocidad en zonas de protección		
Objetivo	1. Realizar un recorrido para identificar las zonas de tranquilidad que requieren la implementación de reductores de velocidad, con el fin de reducir los niveles de emisión acústica. 2. Instalar más reductores de velocidad en zonas protegidas		
Problemática identificada	En zonas de problemáticas ambientales en la actualidad se está permitiendo el tránsito de vehículos a velocidades superiores a las recomendadas, generando más ruido al permitido en estos sectores. Adicionalmente muchos de los vehículos que transitan por la zona cuentan con modificaciones en sus sistemas de escapa (exostos) lo cual potencializa los niveles de ruido generados por los mismos.		
Descripción de las medidas	En la descripción de la propuesta para controlar los límites de velocidad se definieron unas pautas a seguir, entre ellas un recorrido para identificar zonas que requieran intervención inmediata para mejorar e instalar señalización o reductores de velocidad. En el recorrido se deben identificar las zonas de tranquilidad que requieran reductores de velocidad. El paso a seguir es llevar a cabo las modificaciones pertinentes según el resultado del recorrido propuesto.		
Responsables de la ejecución	– Alcaldía – Juntas directivas – Planeación municipal		
Plazo de ejecución estimado	Mediano plazo (<4 años)		
Medidas relacionadas	NE 1-4-1 Ficha 7		
Resultados esperados	– Reducción de ruido 24 horas – Mejora de la gestión urbana – Consolidación de zonas acústicas tranquilas – Mejora de las condiciones de movilidad urbana		

NIVEL ESTRATEGICO	Tráfico vehicular	**Referencia**	NE 1 - 5 - 2
Línea de actuación	Modificación de la Vía y Señalización		
Propuesta	Ficha 9 Diseño de señalización para fomentar la educación ciudadana		
Objetivo	1. Diseñar campañas de impacto visual que permitan mejorar la señalización en las zonas de tranquilidad. 2. Capacitar a los ciudadanos mediante interacción directa con el fin de crear cultura con respecto a la importancia de la señalización. 3. Implementar señalización acústica que indique las zonas de silencio para evitar exceso de niveles de ruido en zonas de tranquilidad.		
Problemática identificada	En zonas de problemáticas ambientales en la actualidad se está permitiendo el tránsito de vehículos a velocidades superiores a las recomendadas, generando más ruido al permitido en estos sectores. Adicionalmente muchos de los vehículos que transitan por la zona cuentan con modificaciones en sus sistemas de escapa (exostos) lo cual potencializa los niveles de ruido generados por los mismos. En el municipio en la actualidad no se cuenta con señalización alusiva a la disminución de los niveles de ruido y la ciudadanía no es consciente de la problemática asociada a este.		
Descripción de las medidas	Se propone hacer una campaña de impacto visual que permita al ciudadano generar conciencia sobre el respeto a la señalización. La campaña puede ser liderada por la policía de tránsito y movilidad en retenes que busquen enseñar al ciudadano sobre la señalización. Para generar mayor impacto se propone que la campaña involucre la interacción directa del ciudadano con las señales, que puedan instalarlas ellos mismos y determinar dónde consideran hace falta señalizar, de esta manera se logra incentivar el respeto y cuidado por estos indicadores		
Responsables de la ejecución	– Alcaldía – Juntas directivas – Secretaria de transporte – Planeación municipal		
Plazo de ejecución estimado	Corto plazo (meses)		
Medidas relacionadas	N/A		
Resultados esperados	– Consolidación de las zonas acústicas tranquilas – Mejora de las condiciones de movilidad urbana – Aumento de la participación ciudadana – Aumento de la concienciación ciudadana		

NIVEL ESTRATEGICO	Tráfico vehicular	**Referencia**	NE 1 - 6 - 1
Línea de actuación	Promover medios de transporte y servicios públicos más silenciosos		
Propuesta	Ficha 10 Modernización de flota de transporte publico		
Objetivo	1. Renovar la flota de transporte público con el fin de reducir las emisiones de ruido por deterioro o manipulación inadecuada de los vehículos. 2. Promover el uso de transporte de servicio público para reducir el uso de vehículo particular y su vez disminuir los niveles de contaminación acústica por tráfico rodado.		
Problemática identificada	El 80% del ruido percibido en una ciudad proviene del tráfico rodado, factores como el deterioro de las calles, el exceso de vehículos y el desgaste de algunos otros por carga o por finalización de su vida útil, incrementan considerablemente los niveles ambientales como ruido y material particulado.		
Descripción de las medidas	Actualizar la flota de servicio público y mejorar el sistema de transporte, lo que incluye definir y ubicar paraderos (los cuales deberán ser en los únicos sitios autorizados para la recogida y dejada de pasajeros), es la primera opción para motivar y evitar que los ciudadanos usen sus carros particulares los días entre-semana. Esto no solo descongestionaría las vías y reduciría trancones (reducción de bocinas), sino que además bajaría los niveles de emisión de ruido y contaminación del aire. Los buses de servicio público deben cumplir con los niveles de emisión establecidos por la resolución 8321 del ministerio de Protección Social. Capítulo IV. **Artículo 36.** "*Ninguna persona ocasionará o permitirá la operación de vehículos, motocicletas o cualquier otro similar, en las vías públicas y en cualquier momento de tal forma que los niveles de presión de sonido emitidos por tales vehículos excedan los niveles máximos permisibles establecidos en la tabla 2". Ver* **Ficha 3.** La renovación de la flota de transporte público debe propender por el uso de vehículos de tecnologías recientes, los cuales incluyen sistemas de control para calidad de aire y ruido como euro 4 o superiores		
Responsables de la ejecución	– Alcaldía – Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible (MADS) – Secretaría de transporte – Agremiaciones de transporte público		
Plazo de ejecución estimado	Largo Plazo (> 4 años)		
Medidas relacionadas	NE 1-3-1 Ficha 6		
Resultados esperados	– Reducción de ruido 24 horas – Reducción de niveles máximos y/o picos – Mejora de la gestión urbana – Consolidación de zonas acústicas tranquilas – Mejora de las condiciones de movilidad urbana		

NIVEL ESTRATEGICO	Tráfico vehicular	**Referencia**	NE 1 - 6 - 1
Línea de actuación	Promover medios de transporte y servicios públicos más silenciosos		
Propuesta	Ficha 10 Modernización de flota de transporte publico		
	– Mejora de la calidad del aire – Cumplimientos de los objetivos de calidad acústica		

NIVEL ESTRATEGICO	Usos y Costumbres de la Ciudadanía	**Referencia**	NE 2 - 1 - 1
Línea de actuación	Educación en materia de ruido		
Propuesta	Ficha 11 Difusión y sensibilización contra el ruido		
Objetivo	1. Sensibilizar a los ciudadanos sobre la temática de ruido y sus efectos nocivos en la salud de las personas.		
Problemática identificada	Desconocimiento por parte de la ciudadanía sobre la problemática asociada al ruido, su medición, legislación correspondiente y posibilidades medidas de mitigación.		
Descripción de las medidas	Aunque el ruido se define como un sonido no deseado, lo cual lo hace netamente subjetivo, es importante dar a conocer al ciudadano que hay también una manera objetiva de medirlo y que existen niveles límites y tiempos de exposición para evitar daños permanentes como la pérdida de la audición. Sin embargo no es el único efecto sobre la salud y calidad de vida de las personas, por eso se recomienda en consideración con las juntas de acción comunal, corporaciones regionales y agremiaciones de establecimientos públicos, realizar campañas educativas a través de charlas, publicidad y actividades con ayuda audiovisual para generar cultura ciudadana con respecto a este tema.		
Responsables de la ejecución	– Agremiaciones de establecimientos públicos – Juntas directivas – Cruz roja – Secretaria de transporte – Corporación autónoma regional (CORPOCALDAS)		
Plazo de ejecución estimado	Corto plazo (Meses)		
Medidas relacionadas	NE 2-1-2 Ficha 12 NE 2-2-1 Ficha 13		
Resultados esperados	– Mejora de la gestión urbana – Aumento de la participación ciudadana – Aumento de la concienciación ciudadana		

NIVEL ESTRATEGICO	Usos y Costumbres de la Ciudadanía	**Referencia**	NE 2 - 1 - 2
Línea de actuación	Educación en materia de ruido		
Propuesta	Ficha 12 Educación (conductores/as y población infantil)		
Objetivo	1. Capacitar a los ciudadanos sobre la temática de ruido y sus efectos nocivos en la salud de las personas. 2. Realizar campañas viales con el propósito de educar a los conductores sobre el uso de las bocinas en los vehículos. 3. Visitar entidades educativas con el fin de difundir la temática de ruido y crear conciencia en los menores de edad.		
Problemática identificada	El uso excesivo de las bocinas de los vehículos, incrementa considerablemente los niveles de emisión de ruido percibidos en una ciudad. Hay falta de conciencia sobre las consecuencias del ruido sobre la salud y las molestias que se pueden generar por la exposición a altos niveles de presión sonora. Desconocimiento por parte de la ciudadanía sobre la problemática asociada al ruido, su medición, legislación correspondiente y posibilidades medidas de mitigación.		
Descripción de las medidas	Como primera recomendación, se propone hacer campañas educativas a los conductores para reducir el uso de las bocinas en situaciones innecesarias. Por otra parte crear conciencia en la población infantil es una buena medida si se miden resultados a mediano y largo plazo, visitar colegios y con ayuda de material audiovisual y juegos se puede empezar a cultivar cultura ciudadana y en pocos años se podrá evidenciar una ciudad con habitantes más cívicos, menos ruidosos y más sanos.		
Responsables de la ejecución	– Alcaldía – Instituciones educativas locales – Secretaría de transporte – Agremiaciones del sector ambiental		
Plazo de ejecución estimado	Corto plazo (meses)		
Medidas relacionadas	NE 2-1-1 Ficha 11 NE 2-2-1 Ficha 13		
Resultados esperados	– Reducción de ruido diurno – Reducción de ruido nocturno – Aumento en la participación ciudadana		

NIVEL ESTRATEGICO	Usos y costumbres de la ciudadanía	**Referencia**	NE 2 - 2 - 1
Línea de actuación	Participación ciudadana contra la contaminación acústica		
Propuesta	Ficha 13 Fomento de la participación ciudadana contra la contaminación acústica		
Objetivo	1. Participar activamente del día internacional contra el ruido que se celebra el último miércoles de abril de cada año. 2. Organizar grupos de acción que ayuden a promover el cuidado y el respeto por el entorno, los demás habitantes y el autocuidado de la audición.		
Problemática identificada	Conflictos por niveles de ruido. Problemas de salud pública generados por ruido.		
Descripción de las medidas	Participar activamente del día internacional del ruido en el que se organizan eventos masivos para dar conferencias sobre las fuentes de ruido, pérdida irreparable de la audición y cuánto ruido se puede tolerar, entre otras cosas. Las juntas de acción local con apoyo de la alcaldía deben organizar este evento e informar a la mayor cantidad de personas posibles sobre los efectos del ruido en la salud de las personas y el entorno.		
Responsables de la ejecución	– Alcaldía – Juntas directivas – Corporación Autónoma regional (CORPOCALDAS)		
Plazo de ejecución estimado	Mediano plazo (<4 años)		
Medidas relacionadas	NE 2-1-1 Ficha 11 NE 2-2-1 Ficha 13		
Resultados esperados	– Aumento en la participación ciudadana – Aumento de la concienciación ciudadana		

NIVEL ESTRATEGICO	Modelo Sector Industrial	**Referencia**	NE 3 - 1 - 1
Línea de actuación	Seguimiento y control de emisiones		
Propuesta	Ficha 14 Verificar emisiones acorde a normativas nacionales		
Objetivo	1. Verificar el cumplimiento normativo vigente de las emisiones de ruido generadas por la maquinaria que corresponde al sector industrial. 2. Verificar el cumplimiento de los niveles establecidos para ruido laboral, según normativa nacional vigente. 3. Verificar los niveles de ruido percibidos por los puntos receptores más cercanos a las industrias. 4. Verificar que el emplazamiento de la industria esté en un tipo o uso de suelo industrial.		
Problemática identificada	Alta exposición laboral a ruido. Alta exposición de la comunidad a niveles de ruido.		
Descripción de las medidas	Las resoluciones nacionales como la 0627 de 2006 o la 8321 de 1983 del Ministerio de Protección Social, estipulan los niveles máximos permisibles para determinadas actividades, teniendo en cuenta el uso de suelo establecido en el POT. Es muy importante seguir los protocolos de medición y verificar los niveles de ruido que genera la maquinaria según cada industria, grupos electrógenos, generadores, motores, compresores, entre muchas otras. Adicional a ello, se han estipulado tiempos de exposición máxima del empleado, según el nivel de ruido que genere la herramienta de trabajo y medidas de protección, lo cual es necesario verificar para evitar daños por riesgos profesionales. De igual manera y no menos importante, se debe constatar que la industria se encuentra localizada en un uso de suelo que permita su funcionamiento y no en medio de una zona protegida, lo cual impediría que el establecimiento funcione de manera productiva por las restricciones de horario.		
Responsables de la ejecución	– Alcaldía – Agremiaciones sectoriales – Juntas directivas – Planeación municipal – Corporación autónoma regional (CORPOCALDAS) – Agremiaciones del sector ambiental		
Plazo de ejecución estimado	Corto plazo (meses)		
Medidas relacionadas	NE 3-1-2 Ficha 15 NE 3-2-1 Ficha 16		
Resultados esperados	– Consolidación de zonas acústicas tranquilas – Cumplimiento de objetivos de calidad acústica		

NIVEL ESTRATEGICO	Modelo Sector Industrial	**Referencia**	NE 3 - 1 - 2
Línea de actuación	Seguimiento y control de emisiones		
Propuesta	Ficha 15 Implementación de sistemas de control de ruido		
Objetivo	1. Calcular y diseñar medidas de control y mitigación de ruido para las principales fuentes generadoras dentro de la industria, teniendo en cuenta los resultados arrojados en las jornadas de medición. 2. Implementar y/o instalar las medidas de control pertinentes garantizando la atenuación de los niveles excedidos hasta cumplir con lo requerido por las normas vigentes.		
Problemática identificada	Riesgos laborales por exposición al ruido.		
Descripción de las medidas	Con base en los datos de medición realizados por el presente estudio, se proponen medidas de control y mitigación para reducir el impacto sobre los receptores y los trabajadores al interior de las fábricas. Dichas medidas contemplan la instalación de silenciadores abortivos y disipativos para exostos y chimeneas, cabinas acústicas insonoras para grupos electrógenos, generadores, motores, etc.; y cerramientos acústicos para compresores, calderas o grupos de maquinaría que comporten una fuente de ruido considerable que pueda estar incumpliendo con los estipulado en las resoluciones.		
Responsables de la ejecución	– ARL – Alcaldía municipal – Agremiaciones de establecimientos públicos – Juntas directivas – Planeación municipal – Corporación autónoma regional (CORPOCALDAS) – Agremiaciones del sector ambiental		
Plazo de ejecución estimado	Corto plazo (meses)		
Medidas relacionadas	NE 3-2-1 Ficha 16		
Resultados esperados	– Reducción de ruido 24 horas – Reducción de ruido diurno – Reducción de niveles máximos y/o picos – Cumplimiento de objetivos de calidad acústica		

NIVEL ESTRATEGICO	Modelo Sector Industrial	**Referencia**	NE 3 - 2 - 1
Línea de actuación	Sinergia entre las empresas y trabajadores		
Propuesta	Ficha 16 Diseño de protocolos y buenas prácticas en contra del ruido.		
Objetivo	1. Documentar los procedimientos de trabajo con el fin de generar el hábito de las buenas prácticas en las labores diarias. 2. Elaborar la matriz de gestión de riesgos para cada sector de la industria		
Problemática identificada	Riesgos laborales por exposición al ruido.		
Descripción de las medidas	Para optimizar, mejorar y garantizar un ambiente de trabajo adecuado y más seguro para el empleado es importante establecer y documentar los procedimientos de trabajo, lo cual promueve el hábito de seguir instrucciones y evitar incidentes .Para ello se recomienda la elaboración de la matriz de riesgos en la cual se debe evaluar la exposición de los trabajadores a altas emisiones de ruido y las medidas de control requeridas para impedir lesiones auditivas. Es importante también capacitar a los trabajadores sobre la importancia de respetar las medidas de control como el uso de auriculares y tiempos de exposición; además de la necesidad de cuidarse entre ellos mismos y promover un lugar de trabajo sano y protegido.		
Responsables de la ejecución	– Agremiaciones de establecimientos públicos		
Plazo de ejecución estimado	Corto plazo (meses)		
Medidas relacionadas	NE 3-1-2 Ficha 15		
Resultados esperados	– Reducción de ruido 24 horas – Aumento de la participación ciudadana – Aumento de la concienciación ciudadana – Cumplimiento de objetivos de calidad acústica		

NIVEL ESTRATEGICO	Modelo de comercial, ocio y diversión	**Referencia**	NE 4 - 1 - 1
Línea de actuación	Seguimiento y control de emisiones		
Propuesta	Ficha 17 Verificar emisiones acorde con normativas nacionales		
Objetivo	1. Verificar el cumplimiento normativo vigente de las emisiones de ruido generadas por el sector comercial, como los son bares, tabernas, discotecas y establecimientos que hagan uso de refuerzo electro acústico para patrocinar su negocio. 2. Verificar los niveles de ruido percibidos en los puntos receptores más cercanos a los establecimientos comerciales. 3. Verificar que el emplazamiento de los establecimientos se encuentre en un uso de suelo comercial. 4. Realizar brigadas de medición de niveles de radio haciendo uso de las herramientas como sonómetros entregados por la corporación a la administración municipal. 5. Capacitar al cuerpo de policía en la toma de información mínima para realizar solicitudes para estudios específicos de manera correcto y acorde a la normativa.		
Problemática identificada	Conflictos por altos niveles de ruido generado por los establecimientos de diversión y venta de licores.		
Descripción de las medidas	Resoluciones nacionales como la 0627 del 2006 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Territorial o la 8321 de 1983 del Ministerio de Protección Social, estipulan los niveles máximos permisibles para determinadas actividades, teniendo en cuenta el uso de suelo establecido en el POT. Es muy importante seguir los protocolos de medición y verificar que los niveles de ruido generados por el sector comercial no excedan los máximos permisibles estipulados, ni afecten las áreas de tranquilidad más cercanas. Adicional a ello, las normas contemplan restricciones para periodos nocturnos según el uso de suelo, por esta razón se debe constatar que los establecimientos comerciales se encuentran localizados en un uso de suelo que permita su funcionamiento y no en medio de una zona protegida, lo cual impediría que el establecimiento trabaje de manera productiva por las restricciones de horario.		
Responsables de la ejecución	– Alcaldía (De acuerdo con lo estipulado en la Ley 232 de 1995) – Agremiaciones de establecimientos públicos – Juntas directivas – Planeación municipal – Inspección de policía – Agremiaciones del sector ambiental – Departamento de planeación		
Plazo de ejecución estimado	Corto plazo (meses)		
Medidas relacionadas	NE 3-1-1 Ficha 14		
Resultados esperados	– Reducción de ruido nocturno – Mejora de la gestión urbana – Consolidación de zonas acústicas tranquilas		

NIVEL ESTRATEGICO	Modelo de comercial, ocio y diversión	**Referencia**	NE 4 - 1 - 1
Línea de actuación	Seguimiento y control de emisiones		
Propuesta	Ficha 17 Verificar emisiones acorde con normativas nacionales		
	– Cumplimiento objetivos de calidad acústica		

NIVEL ESTRATEGICO	Modelo de comercial, ocio y diversión	**Referencia**	NE 4 - 1 - 2
Línea de actuación	Control de la emisión acústica		
Propuesta	Ficha 18 Plan de mejora del aislamiento acústico de las edificaciones		
Objetivo	1. Calcular y diseñar medidas de control y mitigación de ruido para las principales fuentes generadoras dentro de los establecimientos comerciales, teniendo en cuenta los resultados arrojados en las jornadas de medición. 2. Implementar y/o instalar las medidas de control pertinentes garantizando la atenuación de los niveles excedidos hasta cumplir con lo requerido por las normas vigentes.		
Problemática identificada	Altos niveles de ruido en áreas residenciales y de restricción ambiental.		
Descripción de las medidas	Con base en los datos de medición realizados por el presente estudio, para verificar el cumplimiento normativo del sector comercial con respecto a los niveles de emisión de ruido, se proponen medidas de control y mitigación para reducir el impacto sobre los receptores más cercanos. Dichas medidas contemplan la instalación de puertas acústicas y ventanería especial como por ejemplo doble cristal con cámara de aire, para el caso de tabernas, discotecas y bares, además de la estricta orden de funcionar bajo el escenario puerta cerrada. También se debe hacer un ajuste o reorientación con respecto a la ubicación de los sistemas de refuerzo electro-acústico. Dentro de las restricciones se debe contemplar, la prohibición de venta de licor en vía pública para evitar aglomeración y desorden de orden público que pueden llevar a incrementar los niveles de ruido. Los establecimientos que se encuentren incumpliendo, deben asumir las modificaciones necesarias para no exceder los niveles de emisión de ruido, de lo contrario no podrían operar.		
Responsables de la ejecución	– Alcaldía (De acuerdo con lo estipulado en la Ley 232 de 1995) – Agremiaciones de establecimientos públicos – Juntas directivas – Planeación municipal – Corporación autónoma regional – Agremiaciones del sector ambiental		
Plazo de ejecución estimado	Corto plazo (meses)		
Medidas relacionadas	NE 3-1-2 Ficha 15 NE 4-1-1 Ficha 17		
Resultados esperados	– Reducción de ruido 24 horas – Reducción de ruido nocturno – Reducción de niveles máximos y/o picos		

NIVEL ESTRATEGICO	Modelo de comercial, ocio y diversión	**Referencia**	NE 4 - 1 - 2
Línea de actuación	Control de la emisión acústica		
Propuesta	Ficha 18 Plan de mejora del aislamiento acústico de las edificaciones		
	– Mejora de la gestión urbana – Consolidación de zonas acústicas tranquilas – Cumplimientos de objetivos de calidad acústica		

NIVEL ESTRATEGICO	Modelo de comercial, ocio y diversión	**Referencia**	NE 4 - 3- 1
Línea de actuación	Desarrollo Urbanístico		
Propuesta	Ficha 19 Consolidación de áreas zonas rosas y ocio		
Objetivo	1. Definir en conjunto con el departamento de planeación territorial las zonas que podrán ser usadas con fines comerciales, sin afectar las zonas protegidas. 2. Realizar jornadas de inspección y medición periódicas a los establecimientos comerciales		
Problemática identificada	Altos niveles de ruido en áreas residenciales y de restricción ambiental. Emplazamiento indebido de zonas rosas y de ocio en zonas de restricción ambiental.		
Descripción de las medidas	Es recomendable que el departamento de planeación territorial, según las estadísticas de crecimiento, definan zonas con único carácter de uso comercial, para evitar a mediano plazo la fusión de las mismas con zonas de tranquilidad. Además con el propósito de ejercer mayor control sobre dichos establecimientos y sus emisiones de ruido. Como alternativa también se sugiere inspeccionar y hacer jornadas de medición de niveles, brindar orientación sobre los efectos nocivos del ruido en las personas y asesoría especializada para la distribución de los sistemas de audio.		
Responsables de la ejecución	– Alcaldía – Agremiaciones de establecimientos públicos – Juntas directivas – Planeación municipal – Inspección de policía – Corporación autónoma regional (CORPOCALDAS) – Agremiaciones del sector ambiental		
Plazo de ejecución estimado	Mediano plazo (<4 años)		
Medidas relacionadas	NE 4-3-3 Ficha 21		
Resultados esperados	– Reducción de ruido 24 horas – Reducción de ruido nocturno – Reducción de niveles máximos y/o picos – Mejora de la gestión urbana – Consolidación de zonas acústicas tranquilas – Cumplimiento de objetivos de calidad acústica		

NIVEL ESTRATEGICO	Modelo de comercial, ocio y diversión	**Referencia**	NE 4 - 3- 2
Línea de actuación	Desarrollo Urbanístico		
Propuesta	Ficha 20 Planificación del uso del suelo		
Objetivo	1. Definir y delimitar claramente los usos de suelo de las distintas zonas		
Problemática identificada	Dentro de las jornadas de evaluación y recorridos para reconocimiento de zonas, se evidenció poca claridad en los usos de suelo estipulados. Existen zonas en las que no prevalece un único uso de suelo, lo que complica el trabajo a la hora de definir qué niveles de ruido rigen y qué restricciones según la normativa nacional vigente se aplica.		
Descripción de las medidas	Se recomienda a los entes de planeación, actualizar los POT y prever dentro de la planeación a mediano plazo, la necesidad de definir las zonas de uso comercial, industrial y tranquilidad entre otros, para evitar excesos de ruido en zonas protegidas y poder ejercer mayor control sobre las emisiones acústicas en cada zona.		
Responsables de la ejecución	– Alcaldía – Gobernación – Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – Corporación Autónoma Regional – Agremiaciones del sector ambiental – Planeación municipal		
Plazo de ejecución estimado	Mediano plazo (<4 años)		
Medidas relacionadas	NE 4-3-3 Ficha 21		
Resultados esperados	– Reducción de ruido 24 horas – Reducción de ruido diurno – Reducción de ruido nocturno – Reducción de niveles máximos y/o picos – Mejora de la gestión urbana – Consolidación de zonas acústicas tranquilas – Aumento de la participación ciudadana – Aumento de la concienciación ciudadana – Cumplimiento de objetivos de calidad acústica		

NIVEL ESTRATEGICO	Modelo de comercial, ocio y diversión	**Referencia**	NE 4 - 3- 3
Línea de actuación	Desarrollo Urbanístico		
Propuesta	Ficha 21 Plan de educación (infractores/Ciudadanía)		
Objetivo	1. Realizar campañas de formación y conciencia ciudadana con respecto a la temática de ruido.		
Problemática identificada	Desconocimiento por parte de la comunidad de la problemática ambiental relacionada con la exposición a altos niveles de ruido y de las fuentes generadoras del mismo.		
Descripción de las medidas	Es recomendable, además de todas las medidas de control para mitigar el ruido, que tanto dueños como clientes de establecimientos comerciales, entiendan la importancia de respetar las normas vigentes y prevenir posibles conflictos por este factor contaminante. – Primer Paso: En las jornadas de inspección y medición, se recomienda empezar a sensibilizar a los dueños de los establecimientos con respecto a la problemática que puede desencadenar exceder los niveles de ruido máximos permitidos por las resoluciones vigentes. – Segundo Paso: Brindar asesoría sobre las adecuaciones de aislamiento acústico que requieren los establecimientos. Solicitar los permisos y licencias de construcción para las adecuaciones que se consideren pertinentes, pues sea cual sea la modificación se habla en términos de obras civiles. Una vez instaladas las medidas de control, entre ellas la renovación y reubicación de equipos, capacitar a los implicados sobre el funcionamiento de los mismos y de la importancia de permanecer en la ubicación recomendada. Para aprobar la apertura de más establecimientos comerciales con fines de entretenimiento, se recomienda plantear como requisito, horas de capacitación sobre la cultura en la temática de ruido. Es decir que quienes busquen inaugurar un nuevo bar o discoteca, inicien su negocio con pleno conocimiento y asesoría necesaria de las restricciones que contemplan las normas y de las consecuencias que conlleva no cumplir.		
Responsables de la ejecución	– Alcaldía – Agremiaciones de establecimientos públicos – Planeación municipal – Policía local – Corporación Autónoma Regional (CORPOCALDAS) – Agremiaciones del sector ambiental		
Plazo de ejecución estimado	Mediano plazo (<4 años)		
Medidas relacionadas	N/A		
Resultados esperados	– Reducción de ruido 24 horas – Reducción de ruido diurno		

NIVEL ESTRATEGICO	Modelo de comercial, ocio y diversión	**Referencia**	NE 4 - 3- 3
Línea de actuación	Desarrollo Urbanístico		
Propuesta	Ficha 21 Plan de educación (infractores/Ciudadanía)		
	– Reducción de ruido nocturno – Reducción de niveles máximos y/o picos – Mejora de la gestión urbana – Consolidación de zonas acústicas tranquilas – Aumento de la participación ciudadana – Aumento de la concienciación ciudadana – Cumplimiento de objetivos de calidad acústica		

4 PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO

Las medidas de monitoreo y seguimiento se establecen para verificar la eficacia del Plan de Descontaminación propuesto.

A partir del reconocimiento del estado de la calidad ambiental en cuanto al componente de ruido en el Municipio de Villamaría; se establecen como medidas de seguimiento y monitoreo, los indicadores de nivel cualitativo y cuantitativo para evaluar la eficiente gestión ambiental y social, bajo el concepto de eficiencia y eficacia de las medidas y controles formulados y a implementar. El **Cuadro 4.1** relaciona los programas propuestos para dar un adecuado seguimiento y monitoreo a las diferentes medidas de manejo en el plan de descontaminación de ruido.

El responsable de la verificación del cumplimiento de las medidas acá propuestas es la autoridad ambiental competente de la zona, que corresponde a CORPOCALDAS.

Es importante aclarar que CORPOCALDAS apoya a la Secretaría de tránsito en la medición de emisión de contaminantes como parte técnica, ya que la función de la verificación del cumplimiento de las normas de tránsito está en cabeza de esa Secretaría.

Cuadro 4.1 Medidas de monitoreo y seguimiento

Ficha	¿Qué monitorear?	Registros del monitoreo	¿Cuándo monitorear?
Ficha 1 Conservación y mantenimiento del pavimento	Niveles de ruido producidos por vías en mal estado vs. Niveles de ruido producidos por vías en buen estado	Registros fotográficos de los monitoreos/ Formatos diligenciados registrando las condiciones reportadas en el punto de monitoreo y los valores registrados en los monitoreos	Se deben realizar mediciones previo al inicio de la obra y posterior, a la finalización de la misma. En las vías principales que presenten problemas por deterioro de la capa de rodadura se deberán realizar mediciones de ruido para determinar los niveles presentados en los mismos, previa a la adecuación y reparación de la misma. Las medidas se deben implementar a mediano plazo (progresivamente en un periodo de 4 años) y los monitoreos se deben realizar en el mismo plazo.
Ficha 2 Mantenimiento de la malla vial en zonas de interés ambiental	Niveles de ruido producidos por vías en mal estado vs. Niveles de ruido producidos por vías en buen estado	Registros fotográficos de los monitoreos/ Formatos diligenciados registrando las condiciones reportadas en el punto de monitoreo y los valores registrados en los monitoreos	Se deben realizar mediciones previo al inicio de la obra y posterior, a la finalización de la misma. En las zonas de interés ambiental (con restricciones por uso del suelo) que presenten problemas por deterioro de la capa de rodadura se deberán realizar mediciones de ruido para determinar los niveles presentados en los mismos, previa a la adecuación y reparación de la misma. Las medidas se deben implementar a mediano plazo (progresivamente en un periodo de 4 años) y los monitoreos se deben realizar en el mismo plazo.
Ficha 3 Identificación y control de vehículos ruidosos	Niveles de ruido producidos por funcionamiento de vehículos Verificar que los vehículos que tengan alguna restricción por el nivel de ruido generado solamente circulen en los horarios permitidos. Verificar que no se efectúe el paso de vehículos que generan altos niveles de ruido por las zonas de restricción ambiental.	Registros fotográficos de los monitoreos/ Formatos diligenciados registrando las condiciones reportadas en los monitoreos y los valores registrados	La autoridad policial deberá realizar mediciones aleatorias de ruido a vehículos que transiten sobre las vías del mismo. Los monitoreos se deberán realizar posteriores a las campañas de educación ambiental y cultura ciudadana contempladas dentro del plan de descontaminación por ruido en la **Ficha 9**, **Ficha 12** y **Ficha 21**, las cuales se deben implementar a corto plazo. Las demás medidas propuestas se deben implementar a mediano plazo (progresivamente en un periodo de 4 años) y las mediciones se deben realizar en el mismo plazo.
Ficha 4 Control sobre vehículos con sistema de altavoces en zonas de protección			
Ficha 5 Control sobre la manipulación de exostos en vehículos livianos y motos			

Ficha	¿Qué monitorear?	Registros del monitoreo	¿Cuándo monitorear?
Ficha 6 Reducir el volumen de tráfico	Cumplimiento de los límites de velocidad en las diferentes vías del municipio. Instalación de bolardos en las zonas de interés ambiental para restringir el paso de vehículos de carga pesada y de transporte.	Registros fotográficos de los monitoreos/ Formatos diligenciados registrando las condiciones reportadas en los monitoreos y los valores registrados Registros fotográficos de la instalación de los bolardos en las zonas de tranquilidad. Registros de las capacitaciones adelantadas en los centros educativos, juntas de acción comunales, entidades gubernamentales, etc.	Las mediciones se deberán realizar posteriores a las campañas de educación ambiental y cultura ciudadana contempladas dentro del plan de descontaminación por ruido en la **Ficha 9**, **Ficha 12** y **Ficha 21**, las cuales se deben implementar a corto plazo. Las demás medidas propuestas se deben implementar a mediano plazo (progresivamente en un periodo de 4 años) y las mediciones se deben realizar en el mismo plazo.
Ficha 7 Reducir y hacer cumplir los límites de velocidad vehículos livianos y motos Ficha 8 Reductores de velocidad en zonas de protección	Instalación de reductores de velocidad en zonas de tranquilidad. Cumplimiento de los límites de velocidad en las diferentes vías del municipio	Registros fotográficos de los monitoreos y evidencia de la instalación de reductores de velocidad/ Formatos diligenciados registrando las condiciones reportadas en los monitoreos y los valores registrados en el municipio enfocándose en las zonas de restricción ambiental	
Ficha 9 Diseño de señalización para fomentar la educación ciudadana	Número de señales y pancartas instaladas en las vías alusivas a la disminución de ruido en las zonas de tranquilidad. Número de capacitaciones relacionadas con el plan de descontaminación por ruido implantadas en el municipio.	Registros fotográficos de la instalación de la señalización. Registros de las capacitaciones adelantadas en los centros educativos, juntas de acción comunales, entidades gubernamentales, etc.	La señalización se debe llevar a cabo a corto plazo, con el fin de que los pobladores se familiaricen con la campaña. Simultáneamente con la instalación de las señales y pancartas se deben realizar los programas de educación ambiental. Las mediciones se deben realizar simultáneamente con la implementación de las medidas de manejo.
Ficha 10 Modernización de flota de transporte publico	Número de vehículos nuevos que entran en funcionamiento en las empresas y que cumplen con los estándares en cuanto a la normatividad ambiental. Velar por el cumplimiento del decreto 348 de 2015 del Ministerio de Transporte para los buses de servicio de transporte público especial en donde los vehículos no pueden tener una vida útil superior a 20 años (en algunos casos 15 años) y deben ser chatarrizados después de este periodo.	Registros de matrícula de los vehículos nuevos que entran en funcionamiento en la secretaría de tránsito y transporte del municipio. Registros de chatarrización de vehículos que hayan cumplido con su vida útil.	Cada vez que se renueve uno de los vehículos de transporte. Se debe hacer el seguimiento continuo frente a los registros del parque automotor para velar que los vehículos de transporte público que circulen por el municipio no excedan los tiempos máximos de vida útil permitidos por la normatividad colombiana.

Ficha	¿Qué monitorear?	Registros del monitoreo	¿Cuándo monitorear?
	Igualmente por lo estipulado en la Ley 105 de 1993 Artículo 6º.Inciso 1º Adicionado Artículo 2º Ley 276 de 1996 en donde se reglamenta la reposición del parque automotor del servicio público de pasajeros y/o mixto y se estipula que la vida útil máxima de los vehículos terrestres de servicio público colectivo de pasajeros y/o mixto será de veinte (20) años.		
Ficha 11 Difusión y sensibilización contra el ruido Ficha 12 Educación (conductores/as y población infantil)	Número de capacitaciones relacionadas con el plan de descontaminación y sensibilización por ruido implantadas en el municipio.	Registros de las capacitaciones adelantadas en los centros educativos, juntas de acción comunales, entidades gubernamentales, etc.	Los monitoreos se deben realizar simultáneamente con la implementación de las medidas de manejo. Estas mediciones se deben realizan a corto plazo.
Ficha 13 Fomento de la participación ciudadana contra la contaminación acústica	Participación de la ciudadanía y promoción por parte de los entes de control en las jornadas relacionadas con el día internacional contra el ruido.	Registro de las campañas de promoción al evento Registro de asistentes al evento (Listados de asistencia) Registros fotográficos	Durante la realización del evento. El evento se realizará una vez al año.
Ficha 14 Verificar emisiones acorde a normativas nacionales	Desarrollo de campañas de medición de ruido ambiental y de emisión de ruido en el municipio. Número de campañas de medición de ruido ambiental y de emisión de ruido realizadas en los sectores donde se haya presentado incumplimientos, peticiones, quejas y reclamos por parte de la comunidad.	Registros fotográficos de los monitoreos/ Formatos diligenciados registrando las condiciones reportadas en el punto de monitoreo y los valores registrados en las mediciones	Al momento que se hagan las mediciones de ruido por parte de las autoridades locales debe haber acompañamiento de las mismas por parte de CORPOCALDAS. Está planteado que los monitoreos se realicen en el corto plazo en el municipio.
Ficha 15 Implementación de sistemas de control de ruido	Implementación de sistemas de control de ruido en fuentes generadoras. Número de sistemas de control instalados en las principales fuentes generadoras	Registros fotográficos de la instalación de los sistemas de control. Registros fotográficos e informes de resultados de los monitoreos de ruido elaborados antes y después de la instalación de los sistemas de control.	La autoridad ambiental debe requerir a las industrias que generen altos niveles de ruido a instalar sistemas de control en las fuentes. Las fuentes industriales deben informar a la autoridad ambiental cuando estén instalando dichos sistemas de control. La autoridad deberá verificar que se realicen monitoreos de ruido en operación normal previa a la instalación de los sistemas de control y posterior a la instalación de los mismos. La implementación de la medida y el monitoreo de la misma está planteado a corto plazo.

Ficha	¿Qué monitorear?	Registros del monitoreo	¿Cuándo monitorear?
Ficha 16 Diseño de protocolos y buenas prácticas en contra del ruido.	Implementación de buenas prácticas de seguridad industrial y salud ocupacional en las empresas del municipio Número de empresas que han implementado buenas prácticas de seguridad industrial y salud ocupacional en sus labores diarias.	Registros de las matrices de gestión de riesgos elaboradas por las diferentes empresas en el municipio	Una vez se entreguen los documentos de matrices de gestión por parte de las diferentes empresas, CORPOCALDAS deberá hacer revisión de los mismos para asegurar que se esté teniendo en cuenta toda la normatividad vigente y que las medidas implementadas incluyan aquellas que son tendientes a proteger a los trabajadores por exposición al ruido.
Ficha 17 Verificar emisiones acorde con normativas nacionales	Desarrollo de campañas de medición de ruido ambiental y de emisión de ruido en el municipio. Número de campañas de medición de ruido ambiental y emisión de ruido realizadas en los sectores donde se haya presentado incumplimientos, peticiones, quejas y reclamos por parte de la comunidad.	Registros fotográficos de los monitoreos/ Formatos diligenciados registrando las condiciones reportadas en el punto de monitoreo y los valores registrados en las monitoreos	Al momento que se hagan los monitoreos de ruido por parte de las autoridades locales debe haber acompañamiento de las mismas por parte de CORPOCALDAS. Está planteado que los monitoreos se realicen en el corto plazo en el municipio.
Ficha 18 Plan de mejora del aislamiento acústico de las edificaciones	Implementación de sistemas de control de ruido en fuentes generadoras. Número de sistemas de control instalados en las principales fuentes generadoras	Registros fotográficos de la instalación de los sistemas de control. Registros fotográficos e informes de resultados de los monitoreos de ruido elaborados antes y después de la instalación de los sistemas de control.	La autoridad ambiental debe requerir a los establecimientos comerciales, de ocio y diversión que generen altos niveles de ruido a instalar sistemas de control en las fuentes. Las fuentes industriales deben informar a la autoridad ambiental cuando estén instalando dichos sistemas de control. La autoridad deberá verificar que se realicen monitoreos de ruido en operación normal previa a la instalación de los sistemas de control y posterior a la instalación de los mismos. La implementación de la medida y el monitoreo de la misma está planteado a corto plazo (meses).
Ficha 21 Plan de educación (infractores/Ciudadanía)	Número de capacitaciones relacionadas con el plan de descontaminación y sensibilización por ruido implantadas en el municipio.	Registros de las capacitaciones adelantadas en los centros educativos, juntas de acción comunales, entidades gubernamentales, etc.	Los monitoreos se deben realizar simultáneamente con la implementación de las medidas de manejo. Estas mediciones se deben realizan a corto plazo.