

MAPA DE RUIDO DEL MUNICIPIO DE MADRID – CUNDINAMARCA

LUIS ANDRES MALDONADO FORERO
SERGIO ANDRES VERGARA TIBADUISA

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
PROGRAMA DE INGENIERIA AMBIENTAL
FACATATIVA

2018

MAPA DE RUIDO DEL MUNICIPIO DE MADRID – CUNDINAMARCA

Luis Andres Maldonado Forero
Sergio Andres Vergara Tibaduisa

Trabajo de grado dirigido por:
Miguel De Luque
INGENIERO AMBIENTAL

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
PROGRAMA DE INGENIERIA AMBIENTAL

FACATATIVA

2018

DEDICATORIA

A:

Dios y la virgen María, por permitirme llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos.

A mi madre por darme la vida, por sus consejos para hacer de mí una mejor persona, por su ejemplo de perseverancia y constancia para alcanzar las cosas, gracias mamá por anhelar lo mejor para mi vida. Te amo mamá.

A mi padre y mi hermano aunque en la distancia siempre fueron un apoyo en todo momento, los quiero mucho.

A mi suegra y mi novia por aportarme esa motivación y apoyo para seguir adelante en este proceso las quiero mucho.

A mi tío Orlando (QEPD) porque más que un tío fue un papá para mí, y cuando el camino estaba oscuro, estuvo ahí para iluminarlo y poder terminar esta carrera. Sé que estaría orgulloso de mí, siempre lo llevaré en mi corazón, ya que este logro también es por él y un escalón más para mi vida.

...Gracias a la vida por este nuevo triunfo.

Sergio Andrés Vergara Tibaduisa

Dedicado

A:

Dios por hacer su voluntad en mi vida y darme la sabiduría, salud y amor para la realización de este proyecto.

A mi madre por dedicar cada instante de su vida y así lograr hacer de mí una buena persona.

A mi padre por apoyar con su sabiduría mi camino.

A mi hermana porque es esa persona que está siempre conmigo.

A mis tías y tíos por su incondicional apoyo.

Y muy especialmente a mis abuelos Jaime e Inés por ser el pilar de nuestro hogar.

Luis Andres Maldonado Forero

AGRADECIMIENTO

A:

Miguel Antonio de Luque Villa, ingeniero ambiental y director del proyecto, parte fundamental de este trabajo, por su apoyo incondicional y dedicación. Por brindarnos herramientas necesarias para el desarrollo del proyecto.

A nuestras familias y amigos que de una u otra forma se hicieron partícipes en desarrollo del proyecto.

RESUMEN

Con el presente proyecto se busca desarrollar el mapa de ruido ambiental del municipio de Madrid (Cund), a partir de información secundaria obtenida de los estudios realizados en los municipios de Fusagasugá (2014), Chía (2015), Girardot (2015), Zipaquirá (2015), Soacha (2016), Chiquinquirá (2017) y Facatativá (2018), dando como resultado un modelo de los niveles de presión sonora de una o más fuentes de sonido, facilitando el análisis y evaluación de la dinámica del ruido de fuentes como vehículos y el desarrollo energético en diferentes coberturas de tierra. Los resultados del modelo ayudan a representar los niveles de presión de sonido ambiental. El modelo facilita las predicciones de nivel de sonido a través de paisajes, con aplicaciones para estudios ambientales, de comportamiento, de población, de ecología comunitaria, para la planificación, gestión del uso de la tierra humana y la infraestructura.

Palabras clave: Ruido, paisaje sonoro, cobertura de tierra, nivel de presión sonora, mapa de ruido

ABSTRACT

This project seeks to develop the environmental noise map of the municipality of Madrid (Cund), based on secondary information obtained from the studies carried out in the municipalities of Fusagasugá (2014), Chia (2015), Girardot (2015), Zipaquirá (2015), Soacha (2016), Chiquinquirá (2017) and Facatativá (2018), resulting in a model of the sound pressure levels of one or more sound sources, facilitating the analysis and evaluation of the noise dynamics of sources as vehicles and energy development in different ground covers. The results of the model help to represent the pressure levels of ambient sound. The model facilitates sound level predictions across landscapes, with applications for environmental, behavioral, population, and community ecology studies for planning, management of human land use, and infrastructure.

Keywords: Noise, sound landscape, land cover, sound pressure, noise map

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCION	11
2.	JUSTIFICACION	12
3.	OBJETIVOS	13
4.	MARCO NORMATIVO	14
5.	MARCO TEORICO	15
5.1.	GENERALIDADES DE RUIDO	15
5.2.	PROBLEMÁTICA POR RUIDO	16
5.3.	EL RUIDO Y LA SALUD	17
5.4.	MAPAS DE RUIDO	18
5.5.	EL RUIDO Y LA COBERTURA DE TIERRA.....	23
6.	METODOLOGIA.....	26
6.1.	IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES DE EMISIÓN DE RUIDO EN EL MUNICIPIO DE MADRID (CUND).	26
6.1.1.	INVENTARIO DE FUENTES DE EMISIONES DE RUIDO	29
6.2.	IDENTIFICACIÓN DE LA COBERTURA DE LA TIERRA DEL MUNICIPIO DE MADRID.....	29
6.3.	CALCULO ESTADISTICO BASADO EN INFORMACION DE REFERENCIA PARA OBTENER LOS NIVELES DE RUIDO EN EL MUNICIPIO DE MADRID (CUND).	47
6.3.1.	MONITOREO DE RUIDO SEGÚN RES 627 DE 2006	47
6.3.2.	ESTUDIOS PREVIOS DE RUIDO EN JURISDICCION CAR	50
6.3.3.	EQUIPOS DE MEDICION USADOS EN LOS ESTUDIOS PREVIOS - JURISDICCION CAR.....	53
6.3.4.	CALCULO DE PUNTOS A PARTIR DE INFORMACIÓN SECUNDARIA	57
6.4.	MAPA DE RUIDO AMBIENTAL DEL MUNICIPIO DE MADRID	63
7.	RESULTADOS Y ANALISIS DE RESULTADOS.....	63
7.1.	FUENTES DE EMISIÓN Y RECEPCIÓN DE RUIDO IDENTIFICADAS	63
7.1.1.	FUENTES EMISORAS Y RECEPTORAS POTENCIALES DE RUIDO	65
7.1.2.	INVENTARIO DE FUENTES DE EMISION Y RECEPTORES DE RUIDO	67
7.2.	COBERTURA DE TIERRA DEL MUNICIPIO DE MADRID.....	71
7.3.	CALCULO ESTADISTICO DE LOS NIVELES DE RUIDO GENERADOS EN EL MUNICIPIO DE MADRID A PARTIR DE INFORMACION DE REFERENCIA (CUND).	74
7.3.1.	CUMPLIMIENTO DE NIVELES DE PRESION SONORA CON LA RESOLUCION 627 DE 2006	91
7.4.	MAPAS DE RUIDO AMBIENTAL DEL MUNICIPIO DE MADRID	93
7.4.1.	MAPAS DE RUIDO AMBIENTAL DEL MUNICIPIO DE MADRID.....	93
7.4.2.	MAPAS DE RUIDO AMBIENTAL CON RELACION A LA COBERTURA DE TIERRA.....	98
7.4.3.	CRITICIDAD EN LOS SECTORES POR RUIDO AMBIENTAL	104
8.	CONCLUSIONES.....	105
9.	BIBLIOGRAFIA	107
10.	ANEXO.....	110

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Actividades económicas en el municipio de Madrid	27
Tabla 2 Estándares máximos permisibles de niveles de ruido ambiental, expresados en decibeles db(a)	28
Tabla 3. Características Phantom 3 Standard	30
Tabla 4. Vuelos en territorios artificializados.....	30
Tabla 5. Cobertura de territorios artificializados del municipio de Madrid.	37
Tabla 6. Etapas de ejecución mapa de ruido Soacha.	51
Tabla 7. Análisis estadístico Niveles presión sonora municipio de Fusagasugá.....	57
Tabla 8. Análisis estadístico Niveles presión sonora municipio de Chía.....	57
Tabla 9. Análisis estadístico Niveles presión sonora municipio de Girardot.....	58
Tabla 10. Análisis estadístico Niveles presión sonora municipio de Zipaquirá	58
Tabla 11. Análisis estadístico Niveles presión sonora municipio de Soacha.....	59
Tabla 12. Análisis estadístico Niveles presión sonora municipio de Chiquinquirá	59
Tabla 13. Análisis estadístico Niveles presión sonora municipio de Facatativá	60
Tabla 14. Puntos de monitoreo por sector.....	60
Tabla 15. Máximos y mínimos de niveles de presión sonora totales.....	61
Tabla 16. Rangos de nivel presión sonora por colores	61
Tabla 17. Niveles de presión sonora obtenidos de los análisis estadísticos	62
Tabla 18. Sectores por color	62
Tabla 19. Cantidad de puntos mapa de ruido ambiental por sector	63
Tabla 20 Sectorización de las fuentes críticas de ruido (receptores y emisores). Modificada de la tabla de “estándares máximos permisibles de niveles de ruido ambiental, expresados en decibeles db(a) máximos” ..	63
Tabla 21 Inventario de posibles receptores de ruido sector B.....	68
Tabla 22. Inventario de fuentes de emisión de ruido sector C.....	69
Tabla 23. Área por cobertura de tierra.	72
Tabla 24. Territorios artificializados, extraído del formato de clasificación de cobertura de tierra, municipio de Madrid según Corine Landcover.	73
Tabla 25 Coordenadas de vuelos con DJI PHANTOM 3 STANDARD	74
Tabla 26 Coordenadas de los 1211 puntos niveles de presión sonora	75
Tabla 27. Comparación de los niveles de presión obtenidos de la información secundaria con la norma, jornada ordinaria	91
Tabla 28. Comparación de los niveles de presión obtenidos de la información secundaria con la norma, Jornada dominical	92
Tabla 29. Relación de niveles de presión sonora y cobertura de tierra	99
Tabla 30. Criticidad de contaminación por ruido ambiental por sectores	104

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. <i>Proceso normativo a nivel nacional</i>	14
Figura 2. Relación entre el nivel percentil L10 y la composición del tráfico para los 149 sitios de medición, considerando $A_i \frac{1}{4} 0:03$	16
Figura 3. Esquema conceptual del método propuesto.....	19
Figura 4. Perceived loudness of sound sources: (a) traffic noise, (b) sounds from human activities, (c) water sounds, and (d) birdsong.....	20
Figura 5. Mapa de paisajes sonoros para percibir la calidad general del paisaje sonoro.	21
Figura 6. Comparar los modelos de emisión de intensidad de fuente de ruido de tráfico en carreteras de asfalto mojadas y secas de vehículos ligeros.....	22
Figura 7. Comparar los modelos de emisión de intensidad de fuente de ruido de tráfico en carreteras de asfalto mojadas y secas de vehículos de tamaño mediano.....	22
Figura 8. Comparar los modelos de emisión de intensidad de fuente de ruido de tráfico en carreteras de asfalto mojadas y secas de vehículos pesados.....	22
Figura 9. Niveles semejantes de ruido registrado por cada punto y cobertura de tierra monitoreada.	24
Figura 10. Localización del proyecto.....	26
Figura 11. Preparación de drone para vuelo.....	31
Figura 12. Vuelo drone.....	31
Figura 13. Imagen satelital a escala 1:150.000 de Madrid.	32
Figura 14. Imagen satelital a escala 1:20.000 Veredas La Cuesta, Carrasquilla y Valle del Abra.	33
Figura 15. Imagen satelital a escala 1:20.000 norte Autopista Medellin Madrid.	33
Figura 16. Imagen satelital a escala 1:20.000 Vereda Chauta Madrid.	34
Figura 17. Imagen satelital a escala 1:20.000 centro veredas Chauta, Bebederos y los Arboles Madrid.	34
Figura 18. Imagen satelital a escala 1:20.000 sur-oeste vereda Moyano Madrid.	35
Figura 19. Imagen satelital a escala 1:20.000 casco urbano Madrid.	35
Figura 20. Imagen satelital a escala 1:20.000 casco urbano, cerro Casablanca.	36
Figura 21. Fases de construcción del mapa de ruido ambiental de Fusagasugá.....	50
Figura 22. Metodología de ejecución para el municipio de Chía para el 2015.	51
Figura 23. Etapas de ejecución.....	52
Figura 24. Fases de ejecución para el mapa de ruido.	53
Figura 25. Sonómetro SC260 CESVA10.....	53
Figura 26. Sonómetro SE/DL QUEST11.....	54
Figura 27. Sonómetro FUSION de 01 dB.....	54
Figura 28. Pistófono CAL 21 01DB-METRA VIB.....	55
Figura 29. Sonómetro SOLO 01 dB.....	55
Figura 30. Sonómetro SVANTEK 977.....	55
Figura 31. Sonómetro SVANTEK – SVAN 955.....	56
Figura 32. Sonómetro SOLO 01dB.....	56
Figura 33. Sonómetro CACELA CEL240.....	56
Figura 34. Fuente receptora de ruido sector B.....	65
Figura 35. Fuente potencial de ruido sector C I.....	66
Figura 36. Fuente potencial de ruido sector C V.....	67
Figura 37. Tiempo de exposición sector B.....	68

Figura 38. Tiempo de exposición sector C.....	70
Figura 39. Tipo de ruido sector C	70
Figura 40. Mapa de cobertura de tierra del municipio de Madrid a escala 1:150.000	71
Figura 41. Porcentaje de área por cobertura de tierra	72
Figura 42. Mapa de ruido ambiental ordinario-diurno	93
Figura 43. Mapa de ruido ambiental ordinario-diurno casco urbano	94
Figura 44. Mapa de ruido ambiental ordinario-nocturno.....	95
Figura 45. Mapa de ruido ambiental ordinario-nocturno casco urbano	96
Figura 46. Mapa de ruido ambiental dominical-diurno	97
Figura 47. Mapa de ruido ambiental dominical-nocturno	98
Figura 48. Mapa de ruido ambiental jornada dominical horario diurno con relación a la cobertura de tierra ..	100
Figura 49. Mapa de ruido ambiental jornada ordinaria horario diurno con relación a la cobertura de tierra ..	101
Figura 50. Mapa de ruido ambiental jornada dominical horario nocturno con relación a la cobertura de tierra	102
Figura 51. Mapa de ruido ambiental jornada ordinaria horario nocturno con relación a la cobertura de tierra	103

TABLA DE ANEXOS

Anexo 1. Formato de inventario de fuentes receptoras de ruido	110
Anexo 2. Formato de inventario de fuentes de emisión de ruido Formato F-T1-012.....	119
Anexo 3. Información secundaria niveles de presión sonora.....	139

1. INTRODUCCION

El ruido es una problemática a nivel mundial (Xunta de Galicia, 2012) aunque la forma en que es estudiado depende de la nación y su cultura, de esta manera el ruido se puede definir como un sonido no deseado (Sánchez, 2015), que altera negativamente el bienestar y la salud de la población en general, de tal manera cuando este ruido se origina en la ciudad puede disminuir la calidad de vida tanto del medio ambiente urbano como el de las personas. El ruido se ha caracterizado por ser una problemática de gran impacto ambiental para los seres humanos, en Colombia el ruido data desde el año de 1983 que trata la resolución 8321 del ministerio de salud, en donde se establecen normas sobre conservación y protección de la salud auditiva, buscando el bienestar de los habitantes debido a la producción y exposición de ruido (Minsalud. Ministerio de Salud y la Protección Social, 1983). En el 2006 se establece la resolución 0627 del Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial donde se contempla la norma nacional de emisión de ruido para todo el territorio y se especifican los niveles máximos permisibles de emisión de ruido (MINISTERIO DE AMBIENTE, 2006).

Los mapas acústicos son instrumentos útiles para el diagnóstico y evaluación de los niveles de ruido urbano, ayudan a proporcionar una visión general del problema de la contaminación acústica que se presenta en un área determinada (Fiedler& Zannin, 2015).

El presente trabajo concierne al estudio de ruido del municipio de Madrid-Cundinamarca que se está implementado bajo los lineamientos y procedimientos dados por la resolución 0627 del 07 de abril de 2006 establecida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y desarrollo Territorial “por el cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental” y su plan de desarrollo 2016-2019 articulado con los objetivos de desarrollo sostenible y tiene como finalidad la realización del mapa de ruido ambiental de Madrid con base en su cobertura de tierra, donde se determinaran las fuentes generadoras de ruido, zonas críticas y posible contaminadores por emisión de ruido. De otra parte se busca establecer una relación entre la cobertura de tierra y la dinámica del ruido. Con el análisis estadístico de la información secundaria y a razón de la modelación, se pretende presentar una dimensión ambiental del ruido por las coberturas de tierra que componen el área del municipio de Madrid.

2. JUSTIFICACION

El entorno acústico se relaciona con la calidad de vida, la salud pública y el bienestar físico (Liu, Kang, Luo, Behm, & Coppack, 2013). Uno de los principales focos de contaminación en las ciudades es el ruido antropogénico ya sea por transporte, infraestructura y demás; este ruido puede ser molesto para la población como para la vida silvestre (Gill, Grabarczyk, Baker, Naghshineh, & Vonhof, 2017). Este se ha venido estudiando alrededor del mundo, puesto que se ha considerado como un problema a la salud pública (Fiedler & Zannin, 2015), se presentan varios efectos sobre la salud humana, en especial afectaciones cardiovasculares, hipertensión, pérdida de la audición, trastornos de sueño, además de estar relacionado con la pérdida de la vida silvestre. Por esta razón, se hace necesario determinar los niveles de ruido generados en las ciudades en un tiempo establecido y compararlos con la política nacional relacionada con la salud pública y ruido (Cai, Zhong, Wang, Chen, & Zeng, 2017; Gill et al., 2017).

El área metropolitana de Bogotá, según el departamento nacional de estadísticas está compuesto por los municipios como Soacha, Sibaté, la Calera, Sopó, Tocancipá, Gachancipá, Zipaquirá, Cajicá, Funza, Mosquera, Madrid, Tabio, Chía, Cota, Tenjo, Bojacá y Facatativá, siendo así el área metropolitana más grande de nuestro país y uno de los más grandes de Latinoamérica (Guzman, Oviedo, & Bocarejo, 2017), por esta razón el municipio de Madrid se encuentra ubicado en el área metropolitana de la capital del país y comprende el primer anillo de los municipios más cercanos a Bogotá, pero por problemas políticos o de inversión, bien sea por la alta concentración de pobreza en algunos municipios cercanos a la capital, las iniciativas para la integración regional y por la baja economía de cada ciudad o de sus ingresos fiscales no ha sido posible que el área metropolitana de Bogotá sea una realidad hoy día. Bogotá por ser la capital del país, a nivel de transporte presenta dificultades de saturación, de acuerdo con la encuesta de movilidad para 2011 realizada por la secretaria de movilidad de Bogotá, donde el 86% de los desplazamientos realizados en los municipios tienen como destino la capital, ya que Bogotá tiene una posición alta frente a la economía que mueve los municipios a su alrededor. Madrid por sus vías principales como la autopista Medellín y la troncal de occidente tiene bastante flujo vehicular, por lo cual hay una gran contaminación auditiva a diario, y es uno de los municipios con alto nivel de interacción con la capital por su importante actividad industrial; mientras que el 14% restante obedece solamente al desplazamiento entre municipios (Guzman et al., 2017).

La administración del municipio de Madrid en su plan de desarrollo 2016 – 2019 propone programas que relacionan los objetivos del desarrollo y cuyas metas apuntan a un progreso económico, social, ambiental y sostenible, y cuyos principales impactos se evidencian en la generación de empleo, el sostenimiento de ecosistemas con el cuidado del ambiente y la mejora de las condiciones de vida de la población (Alcaldía Municipal Madrid Cuandinamarca, 2016). De acuerdo al último boletín del DANE, los establecimientos según las actividades del municipio de Madrid, evidencia un 8,6 % en la industria, 56,4 % y en comercio. Este se debe a que el municipio está caracterizado por un amplio progreso en la industrialización ya que hace parte de la zona metropolitana de Bogotá (DANE, 2005).

3. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Evaluar las zonas críticas por contaminación acústica del municipio de Madrid (Cund)

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las fuentes de emisión de ruido en el municipio de Madrid (Cund).
- Identificar el mapa de cobertura de la tierra del municipio de Madrid (Cund).
- Calcular los niveles de ruido generados en el municipio de Madrid estadísticamente a partir de información secundaria (Cund).
- Generar el mapa de ruido ambiental del municipio de Madrid.

4. MARCO NORMATIVO

La contaminación por ruido es una de las problemáticas ambientales que día a día va en aumento. A nivel nacional por normatividad se han generado organismos de control, seguimiento y verificación para que minimicen dicha contaminación. Como primera medida está la constitución política de 1991 donde se definen el manejo y aprovechamiento de los Recursos Naturales y su desarrollo sostenible, además de su control y sanciones legales a daños causados, como también su plan de recuperación.

El decreto-ley 2811 de 1974 en donde en sus artículos 3,8,33 y 75 establece al ruido como un ítem a reglamentar y de cómo se trazan obligaciones y condiciones para preservar, mantener la tranquilidad y salud en la población, mediante actividades semejantes al control del ruido de tipo antropogénico.

La ley 99 de 1993 en el cual se crea el Ministerio de Medio Ambiente y donde esta entidad se encarga de toda la conservación, gestión del medio ambiente y los recursos renovables, y otras disposiciones a nivel ambiental.

El decreto 948 de 1995 donde se encuentran los lineamientos y normas sobre calidad de aire, cotas de contaminación, emisiones contaminantes y sobre la generación y emisión de ruido.

La Resolución 0627 de 2006 donde se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental. Se reglamentan los estándares para equipos de mediciones en campo, mapas de ruido y planes de descontaminación por ruido en zonas prioritarias.

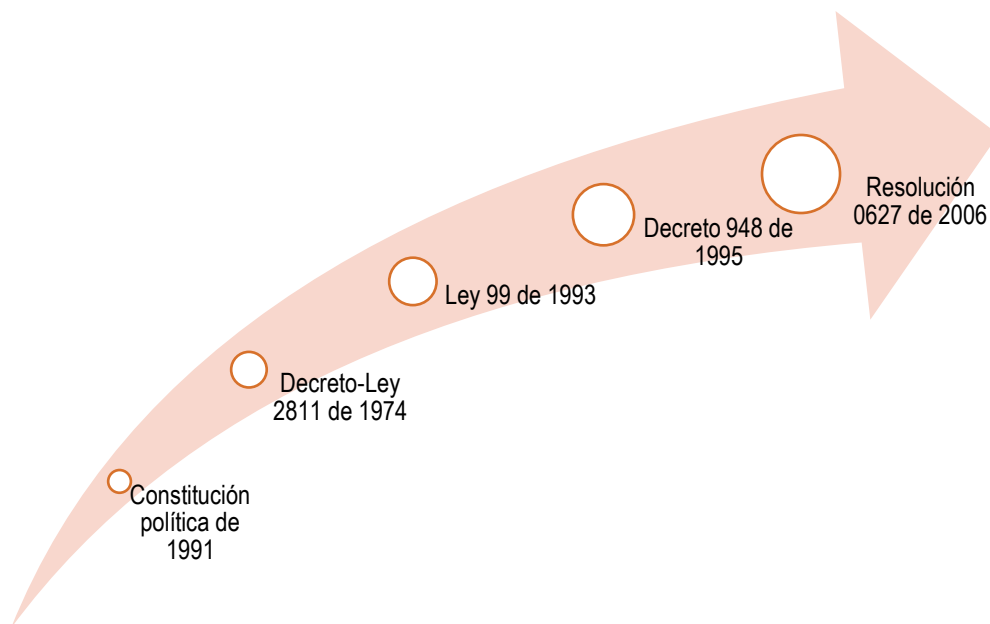


Figura 1. Proceso normativo a nivel nacional

Fuente: Autores

5. MARCO TEORICO

5.1.GENERALIDADES DE RUIDO

El sonido es una de las señales de mayor importancia que percibe el ser humano debido a que con este puede apreciar las diferentes condiciones ambientales y gracias a este nos podemos comunicar (Liu et al., 2013). La extensión del sonido es la transferencia de energía acústica a través del espacio, es decir, las frecuencias sonoras se involucran en un medio mediante un cuerpo vibrante como el acorde vocal de una persona, la melodía de un instrumento musical o el sonar de un motor. El sonido se define como cualquier cambio en la presión sonora y este cambio se percibe por el oído.

Los ruidos ambientales pueden considerarse desde la frecuencia del sonido, los niveles normales de presión sonora y la variación de esos niveles con el tiempo. La presión sonora es una disposición básica de las vibraciones del aire que forman el sonido. De tal forma que el rango de presión sonora que puede detectar una persona es muy extenso, se calcula en una escala logarítmica cuya unidad es el decibel. Como resultado, los niveles de presión sonora no se pueden sumar ni promediar matemáticamente. También, dichos niveles de sonido de los ruidos van fluctuando con el tiempo y cuando se calculan, estas variaciones instantáneas de presión se deben integrar en un intervalo de tiempo (Birgitta Berglund, Thomas Lindvall, 1999).

El ruido se entiende como un sonido no deseado (Sánchez, 2015), por lo que genera molestia o provoca una perturbación o interrumpe un sistema de comunicación. Hoy en día encontramos ruido hasta en las actividades de nuestra vida cotidiana, como escuchar música hasta procesos urbanísticos, de transporte vehicular o de tipo industrial. Las grandes ciudades a nivel mundial cada vez están más expuestas al ruido urbano o antropogénico ya sea por fuentes fijas (industria, obras públicas), o por fuentes móviles como es el tránsito vehicular que es una de las principales fuentes de contaminación en cuanto a ruido urbano se refiere, por otra parte las fuentes de ruido de tipo natural corresponden a sonidos por eventos de viento o del agua (Hong & Jeon, 2017). También se infiere que la percepción sonora se relaciona con el entorno donde se desarrolla (Liu et al., 2013). Estos componentes de un entorno son 1). La experiencia sonora, este involucra datos sociodemográficos, experiencias con el ambiente, estado físico y mental, tipo de ruido que percibe el individuo, evaluación del entorno sonoro, percepción auditiva y expectativas del entorno acústico; 2). Entorno sonoro, donde se incluyen las características de la fuente del sonido, parámetros acústicos y parámetros del entorno sonoro; y 3). Entorno extra-acústico, donde se comprenden aspectos físicos del entorno tales como las características del entorno y el estado actual del entorno (Kogan, Turra, Arenas, & Hinalaf, 2017)

5.2.PROBLEMÁTICA POR RUIDO

La contaminación acústica ambiental en los últimos años ha presentado una tendencia creciente a nivel mundial. Estudios previos relacionan la contaminación acústica con el incremento del volumen vehicular en las diferentes ciudades y de la intensificación de las actividades industriales y recreativas (Bastián-Monarca, Suárez, & Arenas, 2016; Hong & Jeon, 2017)

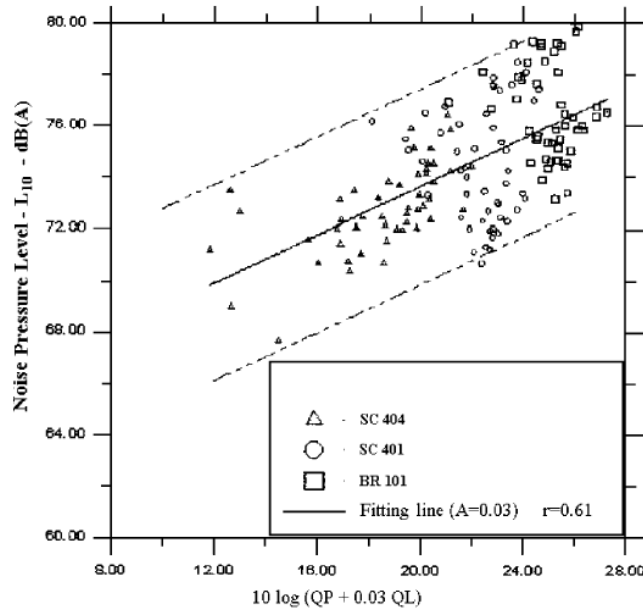


Figura 2. Relación entre el nivel percentil L₁₀ y la composición del tráfico para los 149 sitios de medición, considerando A_i ¼ 0:03.

Fuente: (Filho, Lenzi, & Zannin, 2004)

En la **Figura 2** se evidencia la relación entre el nivel percentil L₁₀ y la composición del tráfico en un estudio realizado en Brasil cuyo objetivo es analizar los efectos de la composición del tráfico de ruido generado por las carreteras brasileñas, concluyendo que el nivel percentil L₁₀ es directamente proporcional a la composición del tráfico vehicular, es decir, conforme aumenta el volumen vehicular, aumenta los niveles percentiles L₁₀.

Los niveles de ruido permisibles a nivel mundial se han reducido a un máximo permisible de 65 dB en horarios diurnos debido a la creciente contaminación acústica ambiental (Bastián-Monarca et al., 2016). En el informe "La contaminación acústica es la segunda mayor amenaza a la salud después de la contaminación del aire, y responsable de, según a las estimaciones de la agencia de salud, 50,000 ataques al corazón cada año en Europa "(OMS, 2011), publicado por la Organización Mundial de la Salud (OMS), se calcula que alrededor del 20 % de la población de la Unión Europea está expuesta a niveles de ruido considerados inaceptables. Estos pueden afectar a la calidad de

vida, así como provocar un alto grado de estrés, trastornos del sueño y efectos nocivos para la salud, como problemas cardiovasculares. El ruido también afecta a los animales.

En la Unión Europea, “cerca del 40% de la población están expuestos al ruido del tráfico vehicular con un nivel equivalente de presión sonora que excede 55 dB(A) en horario diurno y 20% están expuestos a más de 65 dB(A). La exposición al ruido del tráfico vehicular, se puede calcular que - aproximadamente la mitad de los europeos vive en medios de gran contaminación sonora. Más de 30% de la población están expuestos durante el horario nocturno a niveles de presión sonora que exceden 55 dB(A) y que les trastornan el sueño. La problemática se expande sobresaliendo por el alto índice de tránsito vehicular en zonas urbanas y rurales a nivel mundial. Las carreteras con más flujo vehicular registran niveles de presión sonora de 75 a 80 dB(A) durante las 24 horas” (Birgitta Berglund, Thomas Lindvall, 1999) .

5.3.EL RUIDO Y LA SALUD

Desde los años 80, la Organización Mundial de la Salud (OMS) viene trabajando con la problemática de ruido urbano frente a la salud de las personas, haciendo énfasis en normativas que ayuden a minimizar dicha problema, los aspectos influyen a que ayudan a mitigar el impacto por el ruido son modelos de predicción y evaluación del control en la fuente. En 1995 en Karolinska Institute de Estocolmo se emitió una publicación sobre las “Guías para el ruido urbano”, como una práctica a la necesidad de tomar acción frente al ruido urbano que baja la calidad de vida de la población, para una mejora en cuanto al manejo y orientación a nivel nacional y regional por el ruido urbano (Birgitta Berglund, Thomas Lindvall, 1999).

Actualmente, mediante diferentes estudios realizados por la Organización Mundial de la salud se viene frecuentando que una de las principales fuentes de contaminación de ruido son ocasionadas por el tráfico vehicular en zonas urbanas y que generan un impacto negativo sobre la salud de las personas, varios estudios en diferentes campos de la medicina como la otorrinolaringología, cardiología, inmunología, pediatría, neurología y demás se concluyen que el ruido por el tránsito vehicular ocupa el segundo lugar entre los factores de estrés medioambientales que más impacto tienen sobre la salud pública (Sánchez, 2015).

Existe una gran preocupación por la contaminación por ruido sobre la salud de las personas ya que esta exposición al ruido ambiental está ligada a alteraciones de sueño y fastidio en la población y más aún cuando el ruido se genera en horas nocturnas cuando el silencio es predominante sobre las horas diurnas ya que es cuando las personas descansan.

Según un estudio en Londres entre los años 2010 y 2014 financiado por “Natural Environment Research Council (NERC)” (Gulliver et al., 2015) se realizó un análisis epidemiológico para mirar las relaciones entre la contaminación de aire como óxidos de nitrógeno, dióxido de nitrógeno, ozono; y los niveles de ruido con los resultados de salud de los adultos y niños incluyendo mortalidad, problemas cardiovasculares, ingresos hospitalarios respiratorios, además de los factores de

confusión como fumar. Se llegó a concluir que mediante los análisis epidemiológicos de la contaminación del aire pueden controlar los niveles de ruido y viceversa (Gulliver et al., 2015).

5.4.MAPAS DE RUIDO

El mapa de ruido es una herramienta que permite identificar, analizar, caracterizar, determinar y estudiar variables ambientales tales como la contaminación acústica y el paisaje sonoro, desde una perspectiva regional (Hong & Jeon, 2017; Iglesias Merchan & Diaz-Balteiro, 2013). De lo anteriormente citado, se concluye que los mapas de ruido son instrumentos que pueden ser usados para calcular y comparar patrones de ruido a escala espacial y temporal. Es decir, que se debe considerar el tiempo y caracterizar la región de estudio. Como resultado del estudio, se obtendrá un modelo de ruido que permitirá evaluar comportamientos del ruido y determinar posibles consecuencias negativas que genera al entorno y así tomar medidas preventivas, correctivas o que mitiguen el impacto (Bastián-Monarca et al., 2016).

Con el tiempo se han desarrollado diferentes modelos que resultan en mapas de ruido. Estos modelos se basan en diferentes factores que influyen en los niveles de ruido. Los principales modelos establecen una comparación entre los niveles de ruido y el tráfico vehicular tomando como información base velocidad de los vehículos, tipo de vehículos, volumen de los vehículos, tiempo de congestión, etc. Otros modelos buscan la predicción de la propagación del ruido y toman como información base el tipo de cobertura de tierra, orografía, condiciones meteorológicas, entre otras. La elección de uno u otro modelo dependerá del resultado que se busque con el estudio (Debnath & Singh, 2018). Cabe resaltar que los niveles de ruido cambian respecto a las actividades desarrolladas en el área de estudio, al tipo de sector (urbano o rural) o el momento del día.

La exactitud de un mapa de ruido depende de la precisión de los datos de entrada (King & Rice, 2009).

Un estudio realizado en Santiago de Chile, cuyo objetivo era “presentar los aspectos más importantes del proyecto de mapeo de ruido en Santiago, una ciudad de casi seis millones de habitantes” (Dintrans & Préndez, 2013) se formula un método basado en un proceso de proyección de escenarios donde el SIG interactúa con un módulo de predicción de ruido, el cual da como resultado el siguiente modelo:

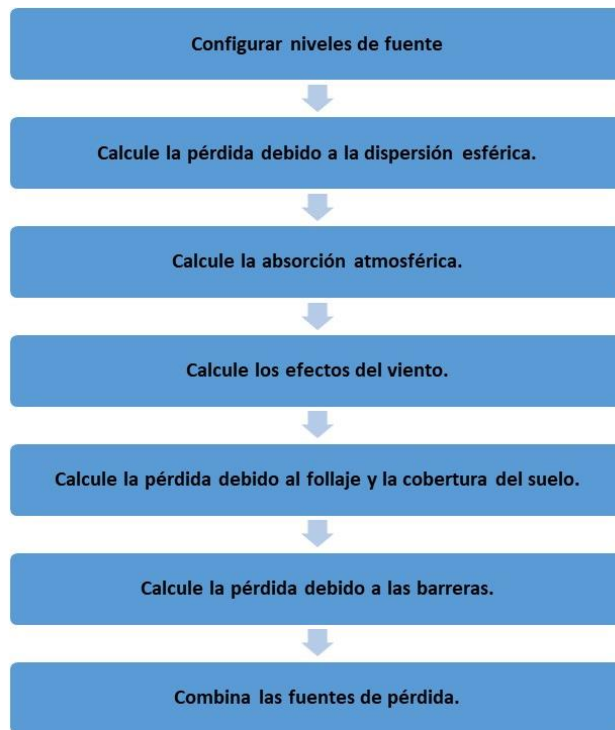


Figura 3. Esquema conceptual del método propuesto.

Fuente: (Keyel, Ph, Reed, Ph, & Keyel, 2017)

El modelo relacionado en la **Figura 3**, describe el proceso llevado a cabo para la obtención de un modelo final de pérdida de propagación de ruido. Este modelo comienza tomando datos de los niveles de ruido generados por la fuente, calculan las pérdidas debido a una variedad de factores y luego combinan esas pérdidas totales para obtener una estimación final y así obtener un modelo final. Una vez se han ejecutado las diferentes fases del modelo se propone el plan de acción direccionado a prevenir, corregir y mitigar.

En los últimos años, los países desarrollados han trabajado referentemente en comparaciones de modelos de ruido de tráfico, uno de los referentes en esta temática es Campbell Steele que en marzo de 2001 publicó "A critical review of some traffic noise prediction models" donde realizó un enfoque crítico y exhaustivo de varios modelos de ruido de tráfico. Algunos de estos modelos de ruido de tráfico que se han implementado en Europa son FHWA model, CoRTN model, RLS 90model, ASJ RTN-Model 2008, Harmonoise model, Son Road model, Nord 2000model, NMPB-Routes-2008model, CNOSSOS-EU model, y que por medio de estos modelos podremos obtener una mejoría en nuestro mapa de ruido (Garg & Maji, 2014)

La dimensión espacial de proyectos de mapas de ruido se limita a tipos de fuentes que generan impactos negativos al receptor. Por esta razón, es importante tener en cuenta el paisaje sonoro (Sound-Space) que se define en ISO12913-1 (2013) como el "entorno acústico según lo percibido o experimentado y / o entendido por una persona o personas, en contexto" (Hong & Jeon, 2017). El

paisaje sonoro no solo contempla el ruido que genera molestia al receptor sino también sonidos agradables al oído del receptor, que en su mayoría son sonidos producidos por el entorno natural. Por lo anterior, es pertinente sectorizar el área de estudio basándose en la actividad destinada para cada sector.

Estudios anteriores, han usado modelos de regresión espacial con la finalidad de estimar los efectos espaciales de las variables ambientales presentes en la zona urbana. Estas variables incluyen diversidad de plantas, cobertura de la tierra, temperatura de la superficie urbana, ruido y calidad del agua (Hong & Jeon, 2017). Un estudio, realizado en Seúl, Corea, cuya finalidad era dar una perspectiva de los mapas de paisajes sonoros y examinar la relación o relaciones entre los paisajes sonoros y un contexto urbano (Hong & Jeon, 2017). Por una parte se generaron los mapas de los sonidos percibidos: ruido del tráfico, sonidos de actividades humanas, sonidos del agua, y canto de los pájaros; que se muestran a continuación (Figura 4):

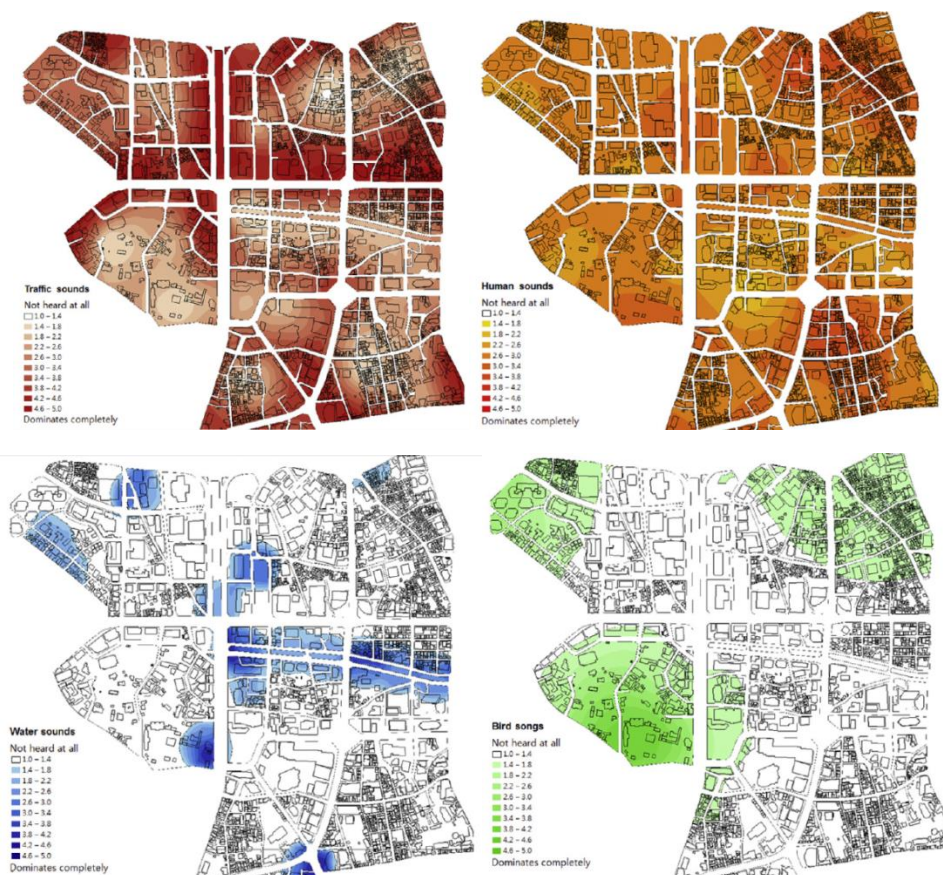


Figura 4. Perceived loudness of sound sources: (a) traffic noise, (b) sounds from human activities, (c) water sounds, and (d) birdsong.

Fuente: (Hong & Jeon, 2017)

Como resultado de la interpolación de los mapas de paisajes sonoros se obtiene un mapa de calidad del paisaje sonoro, el cual se comparte a continuación (Figura 5).



Figura 5. Mapa de paisajes sonoros para percibir la calidad general del paisaje sonoro.

Fuente: (Hong & Jeon, 2017)

De inicio, es evidente la influencia del ruido del tráfico en la calidad del paisaje sonoro. En la zona donde se percibe el mayor nivel de ruido por tráfico, la calidad del paisaje sonoro está entre 1.0 a 2.6, lo que la hace muy mala. Por otro lado, el área que presenta la mejor calidad del paisaje sonoro coincide con la zona de mayor actividad de canto de pájaros. Lo anterior proporciona un panorama de la relación entre los diferentes componentes del paisaje sonoro y puede ser una herramienta útil a la hora de caracterizar las fuentes de ruido para la elaboración de mapas de ruido.

Otro factor influyente en los niveles de presión sonora y que no se contempla en los modelos actuales de propagación del ruido del tráfico es el asfalto húmedo (Cai et al., 2017).

En las siguientes gráficas se comparan los resultados, de tres modelos de emisión de intensidad de ruido generado por tráfico, que relaciona la velocidad con el nivel de presión sonora en tres tipos de vehículos.

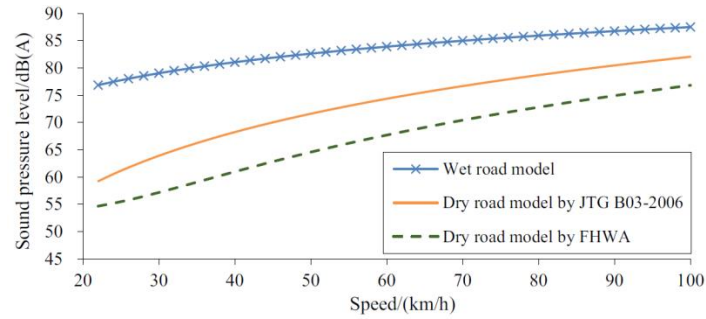


Figura 6. Comparar los modelos de emisión de intensidad de fuente de ruido de tráfico en carreteras de asfalto mojadas y secas de vehículos ligeros.

Fuente: (Cai et al., 2017)

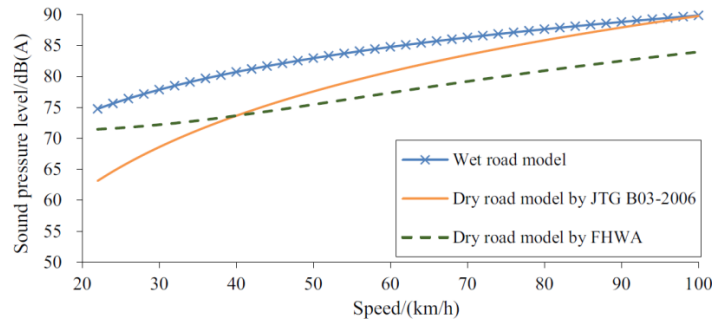


Figura 7. Comparar los modelos de emisión de intensidad de fuente de ruido de tráfico en carreteras de asfalto mojadas y secas de vehículos de tamaño mediano.

Fuente: (Cai et al., 2017)

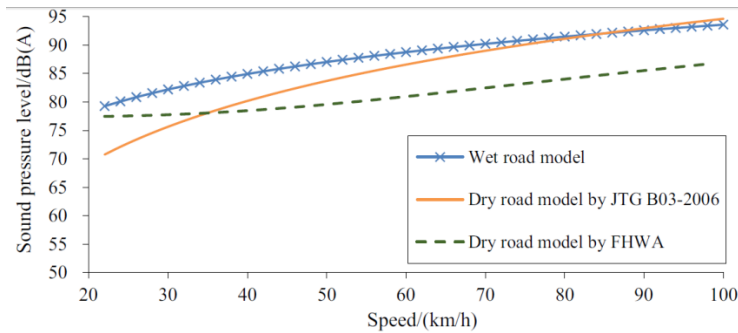


Figura 8. Comparar los modelos de emisión de intensidad de fuente de ruido de tráfico en carreteras de asfalto mojadas y secas de vehículos pesados.

Fuente: (Cai et al., 2017)

En cada una de las tres gráficas (**Figura 6, Figura 7 y Figura 8**) se observa que el modelo de carretera húmeda presenta mayores niveles de presión sonora que los otros dos modelos (Dryroadby JTG B03-2006 y Dryroad modelby FHWA), lo que indica que la humedad en la carretera es un factor que influye en los niveles de ruido.

5.5.EL RUIDO Y LA COBERTURA DE TIERRA

Las ondas de sonido se dispersan por la vegetación. Los estudios sobre la pérdida del ruido por vegetación son limitados, es probable que la atenuación de ruido este es función de la estructura, extensión y densidad de la vegetación. Las características del relieve es uno de los factores que determinan las condiciones atmosféricas. Una colina con alta pendiente puede actuar como barrera natural en la amortiguación del ruido (Keyel et al., 2017).

En Colombia, por su posición geográfica, se presenta una gran diversidad de condiciones climáticas, adicionándole que de sur a norte la surca la gran cordillera de Los Andes. Esta es una de las razones por la cual Colombia es el país que ocupa el segundo lugar en biodiversidad y está entre las 12 naciones más megadiversas del planeta (Colciencias, 2016).

De acuerdo a la definición del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM, 2017), "la "Cobertura" de la tierra, es la cobertura (bio) física que se observa sobre la superficie de la tierra (Di Gregorio, 2005), en un término amplio no solamente describe la vegetación y los elementos antrópicos existentes sobre la tierra, sino que también describen otras superficies terrestres como afloramientos rocosos y cuerpos de agua". Colombia, de acuerdo a lo predicho, cuenta con una gran variedad de coberturas de tierra.

Las coberturas de la tierra suministran información que es crucial a la hora de realizar proyectos a nivel nacional como los mapas de ecosistemas, conflictos de uso del territorio, ordenación de cuencas y del territorio, seguimiento a la deforestación de los bosques, y los inventarios forestales, sólo por citar algunos (Tarrío, Vegetacion, La, Contra, & Ruido, n.d.).

Los efectos de amortiguación que produce la vegetación, y que ayudan a las reducciones del ruido, se relacionan con el efecto de absorción del suelo, la distancia, el clima (temperatura, humedad y viento), esto se debe a que las plantas ejercen una acción sobre el microclima. A medida que crecen, cambian de tamaño y forma, alterando el contenido de calor, la humedad del suelo y del aire, debido a la cantidad de la radiación y la precipitación, que recibe y toma por medio de las hojas y las ramas; etc.

A la hora de comprobar la influencia de la vegetación con la reducción del ruido solo basta con introducirse en una zona boscosa para percibir una reducción del ruido (Tarrío et al., n.d.). Es importante tener clara la relación del ruido con el paisaje sonoro ya que de esta forma se entiende porque el ruido disminuye conforme el paisaje sonoro cambia, de esta forma, el ruido no será el mismo en una carretera principal con un alto volumen vehicular al ruido en una laguna junto a un bosque denso (Margaritis & Kang, 2017).

Un estudio realizado en el departamento de Antioquia tenía como finalidad “Evaluar la capacidad de vegetación para mitigar el ruido en el Valle de Aburra” donde se realizó la medición de los niveles de ruido a 10 m. del origen sonoro, en zonas verdes públicas urbanas con diferentes cobertura de tierra como arbórea, arbustiva, arbórea-arbustiva y sin vegetación.

En la metodología se ubicaron 40 puntos de muestreo en la región ubicando a lo largo del costado occidental de la autopista sur, desde en frente de la Universidad Nacional de Colombia hasta la calle 10. Estas zonas son principalmente de uso comercial, industrial, residencial y por un alto índice de tránsito de vehículos (Posada Martha, 2009). Para cada una de las coberturas se ubicaron diez puntos de muestreo así:

Tipo 0: Control con vegetación de pastos bajos.

Tipo 1: Arbórea con altura superior a 5 m.

Tipo 2: Arbustiva con alturas menores de 5 m. y con ramificación desde la base

Tipo 3: Arbórea y Arbustiva

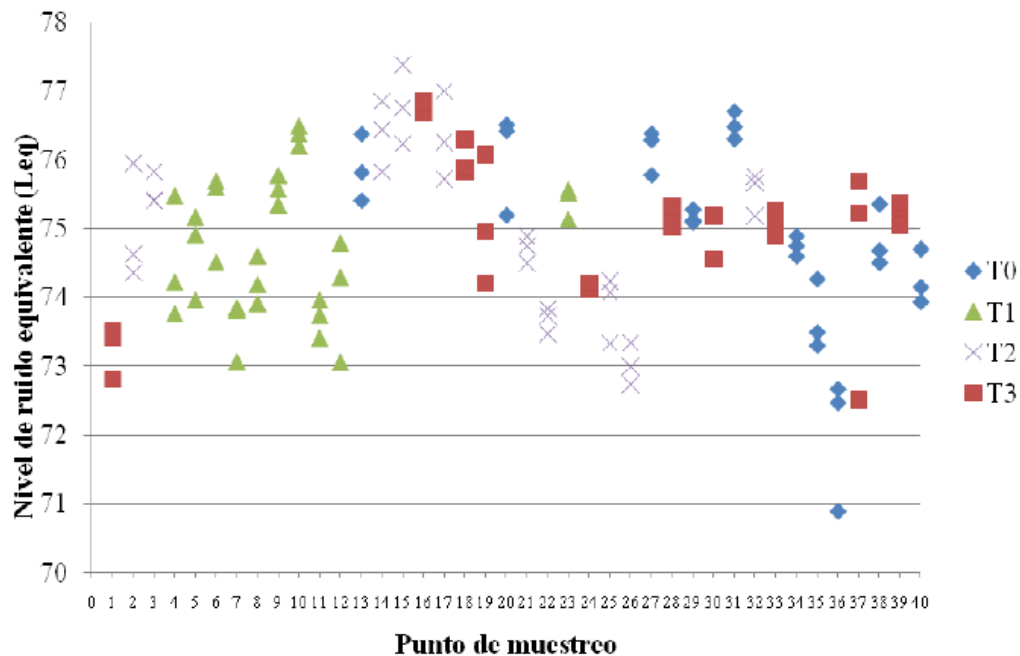


Figura 9. Niveles semejantes de ruido registrado por cada punto y cobertura de tierra monitoreada.

Fuente: (Posada Martha, 2009)

En la **Figura 9** se observa que en la mayoría de los datos para cada cobertura se encuentra entre el rango de 74 a 76 Leq, y en donde no hay minimización de los niveles de ruido por parte de ninguna cobertura detalla basándose en la normativa artículo 20 de la resolución 0627 de 2006 (MINISTERIO DE AMBIENTE, 2006). Se considera que para una mitigación considerable del ruido con respecto a

la vegetación se obtiene por medio de barreras de árboles desiguales, con un diámetro por lo menos de 20 m. y una altura de 14 m (Posada Martha, 2009).

Preferiblemente que su follaje sea espeso con hoja ancha, de tronco ancho y que su ubicación sea relativamente cercana a la fuente generadora del ruido. Por tanto la vegetación en la cual fue objeto de estudio no cumple un papel significativo en cuanto a la mitigación de los niveles de ruido urbano.

6. METODOLOGIA

El municipio de Madrid, limita por el noroccidente con Facatativá y el Rosal, por el norte con Subachoque, por el oriente con Funza y Tenjo, y por el sur con Mosquera. Cuenta con una extensión total de 120.5 km², una extensión de área urbana de 7.5 km², y una extensión de área rural de 113 km². Madrid está caracterizado por un alto desarrollo industrial a nivel urbano y a lo largo de la carretera que conduce de Facatativá a la capital.

LOCALIZACIÓN GENERAL

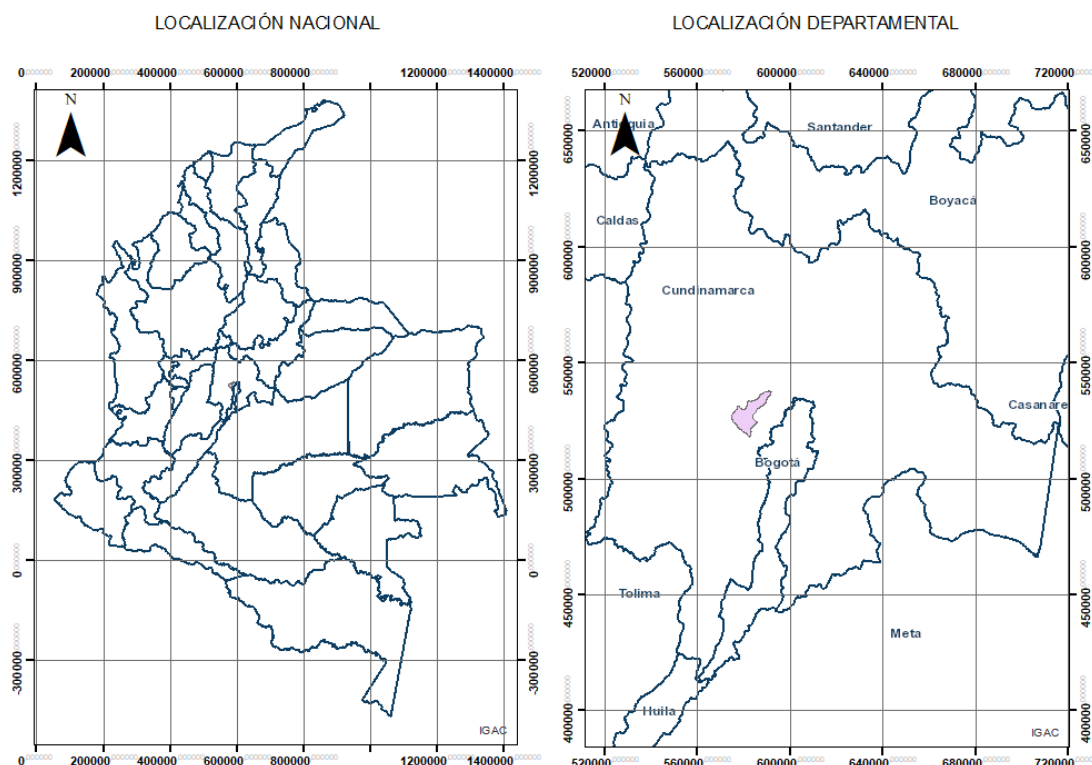


Figura 10. Localización del proyecto

Tomado de ArcGIS Online. ESRI Colombia. 2016

Fuente: Autores.

6.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS FUENTES DE EMISIÓN DE RUIDO EN EL MUNICIPIO DE MADRID (CUND).

En las ciudades transita un gran número de vehículos familiares, buses, motocicletas, camiones de carga pesada, la mayoría con motores diésel sin silenciador, día y noche, de igual forma,

aeropuertos. La maquinaria de la industria emite altos niveles de ruido perturbando la tranquilidad y contribuyendo al ruido ambiental (Birgitta Berglund, Thomas Lindvall, 1999). Los parques, zonas peatonales, instituciones educativas y calles hacen parte del entorno sonoro lo cual las hace parte del estudio (Kogan et al., 2017).

El corredor vial de Madrid está conformado por la autopista Medellín y la troncal de occidente (Alcaldía Municipal Madrid Cuandynamarca, 2012), esto hace que transite grandes cantidades de vehículos. Por otro lado, a partir de la Base de datos de industria y comercio-Cundinamarca 1950-2015 se identificaron 520 razones sociales industriales y comerciales, que son tomadas como objeto de estudio debido al posible impacto por ruido que generan en sus procesos. Estas empresas están dedicadas a las siguientes actividades, **Tabla 1**, (Cámara de comercio-Facatativá, 2015):

Tabla 1. Actividades económicas en el municipio de Madrid

ACTIVIDADES ECONOMICAS DEL MUNICIPIO DE MADRID
Extracción de madera
Extracción de Hulla (carbón de piedra)
Extracción de piedra, arena, arcillas comunes, yeso y anhidrita
Extracción de minerales
Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal
Elaboración de productos lácteos
Elaboración de productos de molinería
Elaboración de almidones y productos derivados del almidón
Descafeinado, tostón y molienda del café
Elaboración de panela
Elaboración de productos de panadería
Elaboración de cacao, chocolate, y productos de confitería
Elaboración de macarrones fideos al cuzcuz y productos farináceos similares
Elaboración productos alimenticios
Elaboración de productos alimenticios para animales
Elaboración de bebidas no alcohólicas, aguas minerales y otras aguas embotelladas
Fabricación de tejidos de punto y ganchillo
Fabricación de cuerdas, cordones, bramantes y redes
Acerrado, acepillado e impregnación de madera
Fabricación de hojas de madera, para enchapado, tableros contrachapados, tableros laminados, tableros de partículas y otros tableros y paneles.
Fabricación de piezas de madera, de carpintería y ebanistería para construcción
Elaboración de recipientes de madera
Fabricación de pulpas celulósicas, papel y cartón
Fabricación de productos de refinación del petróleo
Fabricación de sustancias y productos químicos
Fabricación de plásticos en formas primarias
Fabricación de plaguicidas y otros productos químicos de uso agropecuario
Fabricación de pinturas, barnices y revestimientos similares
Fabricación de jabones y detergentes

Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico
 Fabricación de llantas y neumáticos de caucho
 Fabricación de vidrios, y productos de vidrio
 Fabricación de materiales de arcilla para la construcción
 Fabricación de otros productos de cerámica y porcelana
 Fabricación de artículos de hormigón, cemento y yeso
 Industria básica de hierro, de acero, y otros metales no ferrosos
 Fabricación de tanques depósitos y recipientes de metal
 Fabricación de motores generadores y transformadores eléctricos
 Fabricación de motocicletas y bicicletas
 Fabricación de muebles y colchones
 Producción de gas y distribución de combustibles gaseoso por tubería

Fuente: Autores

Para el actual estudio se sectorizo el municipio adoptando la tabla de estándares máximos de ruido ambiental de la resolución 627 de 2006, la cual divide las actividades por zonas, **Tabla 2**.

Tabla 2 Estándares máximos permisibles de niveles de ruido ambiental, expresados en decibeles db(a)

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

Fuente: (MINISTERIO DE AMBIENTE, 2006)

6.1.1. INVENTARIO DE FUENTES DE EMISIONES DE RUIDO

Es importante tener en cuenta el inventario de emisiones de fuentes de ruido ya que permite realizar una evaluación de las fuentes y una posterior identificación de las mismas. Para esto es necesario tener en cuenta factores que intervienen en la dinámica del ruido tales como caracterización de la fuente, tiempo de exposición del ruido, tipo de ruido, tipo de sector, dirección del viento, velocidad del viento y temperatura.

Se debe definir la naturaleza de los ruidos:

El ruido acústico es considerado como todo sonido no deseado por el receptor; el ruido específico está relacionado con los generadores de molestias; el ruido residual es considerado como el ruido ambiental en ausencia del ruido específico; el ruido impulsivo se genera por variaciones rápidas de un nivel de presión sonora en intervalos de tiempo breves; dentro del ruido tonal se consideran las máquinas con partes rotativas tales como motores, cajas de cambios, ventiladores y bombas, crean tonos. Los desequilibrios repetidos causan vibraciones que, transmitidas a través de las superficies del aire, pueden ser oídos como tonos (MINISTERIO DE AMBIENTE, 2006). Puesto que en los procesos llevados a cabo en las empresas objeto de estudio son usadas maquinarias con motores, bombas, y otro tipo de elementos, pueden generarse los tipos de ruidos ya mencionados.


Caracterización de la fuente emisora de ruido y receptores: la caracterización de la fuente proporciona información acerca de la actividad relacionada con la fuente y los receptores (**Anexo 1** y **Anexo 2**).

6.2. IDENTIFICACIÓN DE LA COBERTURA DE LA TIERRA DEL MUNICIPIO DE MADRID

Las coberturas de Tierra de Madrid, se obtuvieron basándose en la metodología CORINE (Coordination of Information on the Environmental) LandCover adaptada para el país (Ministerio del Medio Ambiente, 2010). Las imágenes satelitales para identificar las coberturas de Tierra se tomaron del software Google Earth y de la base de datos de ESRI ArcGIS Online.

Adicionalmente se utilizó un dron DJI Phantom 3 Standard para hacer una identificación detallada de los territorios artificializados correspondientes a las zonas urbanizadas, zonas industriales o comerciales, redes de comunicación y zonas verdes artificializadas, no agrícola.

Tabla 3. Características Phantom 3 Standard

ESPECIFICACIONES DE DRONE	
Imagen drone	Características generales drone
	<p>Nombre: DJI Phantom 3 Standard Modo: GPS Estabilización: 3 ejes (mov. Horizontal, mov. vertical y rotación) Max tiempo de vuelo: 25 minutos Altura Max: 120 m. sobre el punto de despegue. Temperatura de funcionamiento: de 0°C a 40°C.</p>

Fuente: (DJI, 2015)

Como primera medida se determina la sectorización del municipio de acuerdo a sus actividades con el fin de identificar los territorios artificializados. En la **Tabla 4** se realizaron vuelos estratégicos para identificar dichos territorios.

Tabla 4. Vuelos en territorios artificializados.

Vuelo	COORDENADAS	
	X	Y
Vuelo 1	979978	1016209
Vuelo 2	978694	1016029
Vuelo 3	978700	1015976
Vuelo 4	980092	1014757
Vuelo 5	979917	1014880
Vuelo 6	980327	1014558
Vuelo 7	980834	1015064
Vuelo 8	980550	1015070
Vuelo 9	981029	1014018
Vuelo 10	981340	1017592
Vuelo 11	979663	1017100
Vuelo 12	979573	1014291
Vuelo 13	980025	1014603
Vuelo 14	980530	1015240
Vuelo 15	979985	1015108

Fuente: Autores.



Figura 11. Preparación de drone para vuelo

Fuente: Autores



Figura 12. Vuelo drone

Fuente: Autores

Una vez con las imágenes satelitales se efectuó la interpretación de las imágenes. En la interpretación de las imágenes se examinaron los objetos contenidos en las mismas, con el propósito de identificarlos (suelo, vegetación, hidrografía, morfología, etc.) y deducir su significado.

A continuación se muestran las imágenes satelitales que ayudaron a identificar la diferente cobertura de tierra.

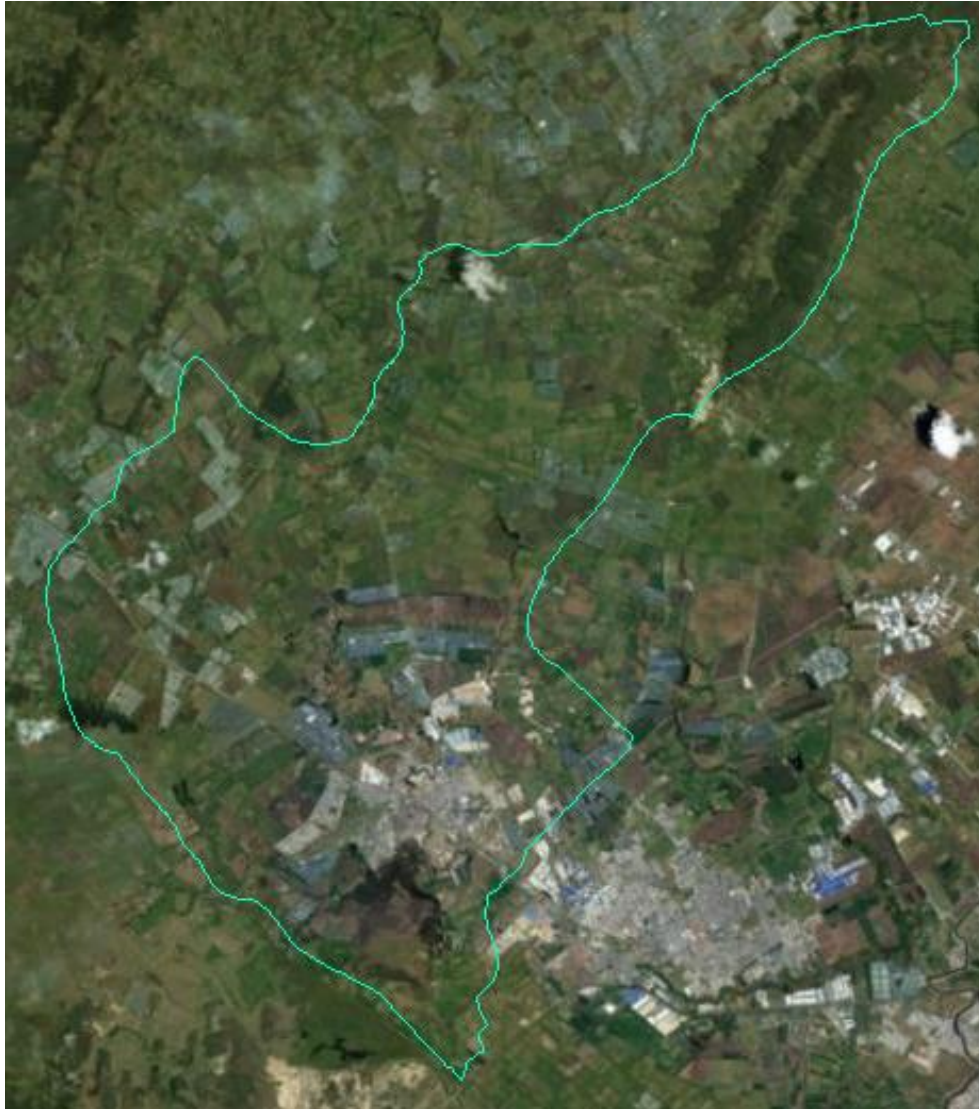


Figura 13. Imagen satelital a escala 1:150.000 de Madrid.

Fuente: Google Earth, 2018

En la **Figura 13** se identifica el Municipio de Madrid a una escala de 1:150.000, delimitado. A esta escala no es posible identificar objetos que se puedan clasificar en cobertura de tierra.

Para una mayor identificación de objetos (coberturas de tierra) se toma como referencia imágenes a escala 1:20.000 tomadas de Google Earth.

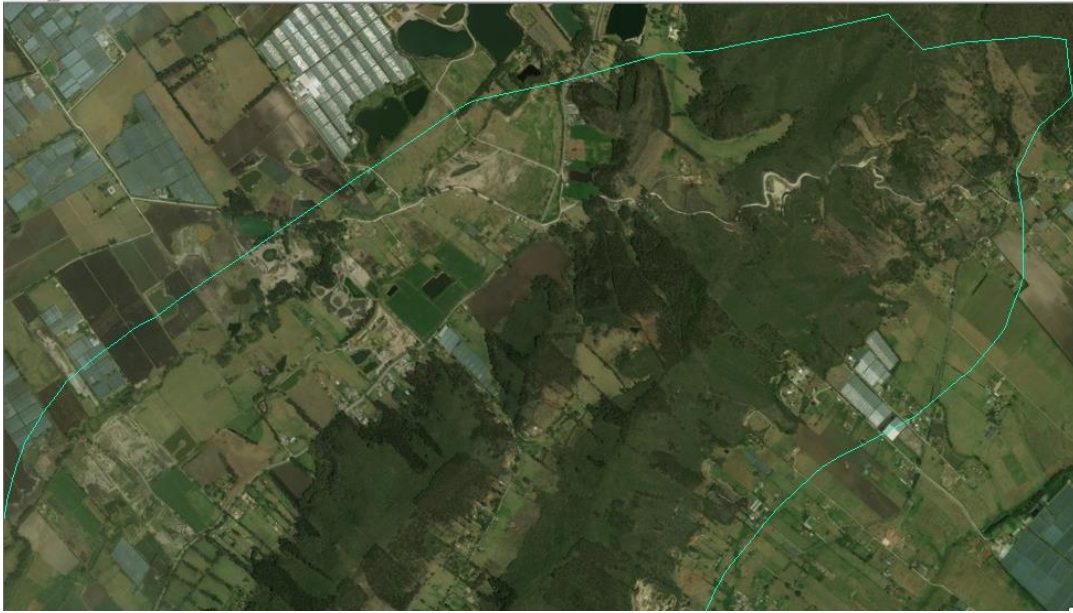


Figura 14. Imagen satelital a escala 1:20.000 Veredas La Cuesta, Carrasquilla y Valle del Abra.

Fuente: Google Earth, 2018



Figura 15. Imagen satelital a escala 1:20.000 norte Autopista Medellín Madrid.

Fuente: Google Earth, 2018

Hacia el noreste del municipio se evidencia un cerro donde predomina vegetación arbustal y matorral, y se observan unos parches de vegetación alta y densa (**Figura 14**, **Figura 15**). En la

periferia del cerro son notables los mosaicos de pastos y cultivos, y zona urbana discontinua. En la **Figura 15** se evidencia en el constado sureste una zona de posible extracción minera.



Figura 16. Imagen satelital a escala 1:20.000 Vereda Chauta Madrid.

Fuente: Google Earth, 2018



Figura 17. Imagen satelital a escala 1:20.000 centro veredas Chauta, Bebederos y los Arboles Madrid.

Fuente: Google Earth, 2018



Figura 18. Imagen satelital a escala 1:20.000 sur-oeste vereda Moyano Madrid.

Fuente: Google Earth, 2018

En la **Figura 16**, **Figura 17** y **Figura 18** en las veredas Chauta, Bebederos, los Arboles y Moyano (respectivamente), se puede observar en su mayoría un mosaico claro de pastos limpios, cultivos a cielo abierto y confinados.



Figura 19. Imagen satelital a escala 1:20.000 casco urbano Madrid.

Fuente: Google Earth, 2018

En la **Figura 19** se aprecia el casco urbano del municipio de Madrid. Predomina la zona urbanizada y, zonas industriales y comerciales. Hacia el costado suroeste se evidencia la pista aérea de la base militar de la fuerza aérea colombiana (F.A.C.) y se observa un cuerpo de agua atravesando el caso urbano con un espejo de agua no muy ancho.



Figura 20. Imagen satelital a escala 1:20.000 casco urbano, cerro Casablanca.

Fuente: Google Earth, 2018

En la **Figura 20** se muestra el cerro Casablanca el cual se compone de un bosque denso en el borde norte y hacia la colina se observa zona de herbazales. En las zonas colindantes al cerro se visualiza un mosaico de pastos limpios y cultivos.

El estudio actual se centró en los territorios artificializados ya que presentan una gran potencialidad de generación de ruido.

Con la ayuda del dron DJI Phantom 3 Standard se realizó la identificación de los territorios artificializados del municipio de Madrid, los cuales se muestran en la siguiente tabla en la que se evidencia la imagen de la cobertura y el tipo de territorio correspondiente.

Tabla 5. Cobertura de territorios artificializados del municipio de Madrid.

Fotografía drone	Cobertura	Descripción
	<p>Tejido Urbano Continuo</p>	<p>Fotografía tomada al sector de conjuntos en hacienda casa blanda con drone DJI Phantom 3 Standard.</p> <p>Vuelo No. 12</p> <p>Altura de la fotografía 52 m.</p>
<p>Fuente. Autores</p> 	<p>Tejido Urbano Continuo</p>	<p>Fotografía tomada al conjunto residencial Prados con drone DJI Phantom 3 Standard.</p> <p>Vuelo No. 9</p> <p>Altura de la fotografía 45 m.</p>
<p>Fuente. Autores</p> 	<p>Tejido Urbano Discontinuo</p>	<p>Imagen satelital Puente Piedra tomada de Google Maps</p>

Fotografía drone	Cobertura	Descripción
 <p data-bbox="467 625 722 661">Fuente. Google Earth</p>	<p data-bbox="998 363 1144 462">Tejido Urbano Discontinuo</p>	<p data-bbox="1174 342 1411 483">Imagen satelital de la Vereda Chauta tomada de Google Maps</p>
 <p data-bbox="500 1060 690 1096">Fuente. Autores</p>	<p data-bbox="1015 762 1128 829">Zona Industrial</p>	<p data-bbox="1174 699 1411 951">Fotografía tomada por la variante de Madrid a CORONA con drone DJI Phantom 3 Standard.</p> <p data-bbox="1174 993 1339 1029">Vuelo No. 2,3</p> <p data-bbox="1174 1066 1411 1134">Altura de la fotografía 58 m.</p>
 <p data-bbox="500 1549 690 1585">Fuente. Autores</p>	<p data-bbox="1015 1245 1128 1312">Zona Industrial</p>	<p data-bbox="1174 1182 1411 1392">Fotografía tomada a ALIMENTOS CONCENTRADOS POLLO R con DJI Phantom 3 Standard.</p> <p data-bbox="1174 1465 1323 1501">Vuelo No. 9</p> <p data-bbox="1174 1539 1411 1606">Altura de la fotografía 44 m.</p>

Fotografía drone	Cobertura	Descripción
 <p data-bbox="500 646 690 682">Fuente. Autores</p>	<p data-bbox="1015 325 1128 388">Zona Industrial</p>	<p data-bbox="1177 304 1411 483">Fotografía tomada a MULTILAMBRES con DJI Phantom 3 Standard.</p> <p data-bbox="1177 556 1315 588">Vuelo No. 6</p> <p data-bbox="1177 630 1411 703">Altura de la fotografía 40 m.</p>
 <p data-bbox="500 1060 690 1092">Fuente. Autores</p>	<p data-bbox="1015 798 1128 861">Zona Industrial</p>	<p data-bbox="1177 777 1411 913">Fotografía tomada a AGUILA ROJA con DJI Phantom 3 Standard.</p> <p data-bbox="1177 955 1315 987">Vuelo No. 6</p> <p data-bbox="1177 1029 1411 1102">Altura de la fotografía 42 m.</p>
 <p data-bbox="500 1480 690 1512">Fuente. Autores</p>	<p data-bbox="1015 1197 1128 1260">Zona Industrial</p>	<p data-bbox="1177 1176 1411 1354">Fotografía tomada a PLANTA ACEMAR con DJI Phantom 3 Standard.</p> <p data-bbox="1177 1396 1315 1428">Vuelo No. 8</p> <p data-bbox="1177 1470 1411 1543">Altura de la fotografía 38 m.</p>
 <p data-bbox="500 1848 690 1879">Fuente. Autores</p>	<p data-bbox="1015 1606 1128 1669">Zona Industrial</p>	<p data-bbox="1177 1575 1411 1827">Fotografía tomada a PLANTA PRODUCCION ARYSTA LIFESCINCE con DJI Phantom 3 Standard.</p> <p data-bbox="1177 1869 1315 1900">Vuelo No. 6</p>

Fotografía drone	Cobertura	Descripción
 <p data-bbox="500 764 688 795">Fuente. Autores</p>	<p data-bbox="1013 472 1125 533">Zona Industrial</p>	<p data-bbox="1174 266 1398 333">Altura de la fotografía 40 m.</p> <p data-bbox="1174 449 1398 625">Fotografía tomada a POSTOBON con DJI Phantom 3 Standard.</p> <p data-bbox="1174 665 1313 697">Vuelo No. 8</p> <p data-bbox="1174 741 1398 808">Altura de la fotografía 38 m.</p>
 <p data-bbox="500 1220 688 1251">Fuente. Autores</p>	<p data-bbox="1013 915 1125 976">Zona Industrial</p>	<p data-bbox="1174 888 1398 1064">Fotografía tomada a OCTANO con DJI Phantom 3 Standard.</p> <p data-bbox="1174 1104 1313 1136">Vuelo No. 7</p> <p data-bbox="1174 1180 1398 1283">Altura de la fotografía 45 m.</p>
 <p data-bbox="500 1776 688 1808">Fuente. Autores</p>	<p data-bbox="1013 1488 1125 1549">Zona Industrial</p>	<p data-bbox="1174 1436 1398 1646">Fotografía tomada a PASABOCAS PIQUITOS con DJI Phantom 3 Standard.</p> <p data-bbox="1174 1690 1313 1722">Vuelo No. 7</p> <p data-bbox="1174 1766 1398 1869">Altura de la fotografía 45 m.</p>





Fotografía drone	Cobertura	Descripción
	<p>Zona Industrial</p>	<p>Fotografía tomada a INDUSTRIA ACEITES FINOS con DJI Phantom 3 Standard.</p> <p>Vuelo No. 4</p> <p>Altura de la fotografía 37 m.</p>
<p data-bbox="500 703 690 735">Fuente. Autores</p> 	<p>Zona Industrial</p>	<p>Fotografía tomada a INDUSTRIA PASTA BELLINI con DJI Phantom 3 Standard.</p> <p>Vuelo No. 5</p> <p>Altura de la fotografía 35 m.</p>
<p data-bbox="500 1218 690 1249">Fuente. Autores</p> 	<p>Zona Industrial</p>	<p>Fotografía tomada a IGNACIO GOMEZ IHM con DJI Phantom 3 Standard.</p> <p>Vuelo No. 8</p> <p>Altura de la fotografía 42 m.</p>



Fotografía drone	Cobertura	Descripción
 <p data-bbox="500 625 688 657">Fuente. Autores</p>	<p data-bbox="1013 327 1125 394">Zona Industrial</p>	<p data-bbox="1175 302 1398 478">Fotografía tomada a IBERPLAST con DJI Phantom 3 Standard.</p> <p data-bbox="1175 520 1312 552">Vuelo No. 1</p> <p data-bbox="1175 594 1398 695">Altura de la fotografía 42 m.</p>
 <p data-bbox="500 1140 688 1171">Fuente. Autores</p>	<p data-bbox="1013 804 1125 871">Zona Industrial</p>	<p data-bbox="1175 779 1398 989">Fotografía tomada a CONCESIONARIO ALDIA con DJI Phantom 3 Standard.</p> <p data-bbox="1175 1031 1328 1062">Vuelo No. 11</p> <p data-bbox="1175 1104 1398 1205">Altura de la fotografía 62 m.</p>
 <p data-bbox="500 1629 688 1661">Fuente. Autores</p>	<p data-bbox="1013 1346 1125 1413">Zona Industrial</p>	<p data-bbox="1175 1251 1398 1503">Fotografía tomada a PARQUE INDUSTRIAL D SANTA CRUZ con DJI Phantom 3 Standard.</p> <p data-bbox="1175 1545 1328 1577">Vuelo No. 11</p> <p data-bbox="1175 1619 1398 1719">Altura de la fotografía 62 m.</p>

Fotografía drone	Cobertura	Descripción
	<p>Zona Industrial</p>	<p>Fotografía tomada a BODEGAS SAN FRANCISCO con DJI Phantom 3 Standard.</p> <p>Vuelo No. 1</p> <p>Altura de la fotografía 43 m.</p>
<p>Fuente. Autores</p> 	<p>Zona Industrial</p>	<p>Fotografía tomada a PINTURAS EVERY con DJI Phantom 3 Standard.</p> <p>Vuelo No. 10</p> <p>Altura de la fotografía 45 m.</p>
<p>Fuente. Autores</p> 	<p>Zona Comercial</p>	<p>Fotografía tomada a CENTRO COMERCIAL CASA BLANCA con DJI Phantom 3 Standard.</p> <p>Vuelo No. 4</p> <p>Altura de la fotografía 32 m.</p>

Fotografía drone	Cobertura	Descripción
 <p data-bbox="500 619 690 651">Fuente. Autores</p>	<p data-bbox="1006 325 1128 388">Zona Comercial</p>	<p data-bbox="1169 262 1404 409">Fotografía tomada a la carrera 6 con DJI Phantom 3 Standard.</p> <p data-bbox="1169 441 1315 472">Vuelo No. 2</p> <p data-bbox="1169 514 1404 619">Altura de la fotografía 16 m.</p>
 <p data-bbox="500 1102 690 1134">Fuente. Autores</p>	<p data-bbox="1006 787 1128 850">Zona Comercial</p>	<p data-bbox="1169 724 1404 871">Fotografía tomada a la carrera 7 con DJI Phantom 3 Standard.</p> <p data-bbox="1169 903 1323 934">Vuelo No. 13</p> <p data-bbox="1169 976 1404 1081">Altura de la fotografía 39 m.</p>
 <p data-bbox="500 1564 690 1596">Fuente. Autores</p>	<p data-bbox="1006 1239 1128 1302">Zona Comercial</p>	<p data-bbox="1169 1176 1404 1354">Fotografía tomada a la carrera 6 con calle 15 con DJI Phantom 3 Standard.</p> <p data-bbox="1169 1386 1323 1417">Vuelo No. 14</p> <p data-bbox="1169 1459 1404 1564">Altura de la fotografía 34m.</p>

Fotografía drone	Cobertura	Descripción
 <p data-bbox="500 625 688 657">Fuente. Autores</p>	<p data-bbox="1011 331 1130 394">Zona Comercial</p>	<p data-bbox="1174 268 1398 443">Fotografía tomada a la carrera 6 entre calles 9 y 15 con DJI Phantom 3 Standard.</p> <p data-bbox="1174 485 1328 516">Vuelo No. 15</p> <p data-bbox="1174 558 1398 663">Altura de la fotografía 45 m.</p>
 <p data-bbox="500 1140 688 1171">Fuente. Autores</p>	<p data-bbox="1000 772 1138 926">Zona Red vial, ferroviaria y terrenos asociados</p>	<p data-bbox="1174 709 1398 1031">Fotografía tomada a INTERSECCION VARIANTE CALLE 13 CON VIA MADRID-PUENTE PIEDRA con DJI Phantom 3 Standard.</p> <p data-bbox="1174 1073 1312 1104">Vuelo No. 1</p> <p data-bbox="1174 1146 1398 1251">Altura de la fotografía 42 m.</p>
 <p data-bbox="500 1743 688 1774">Fuente. Autores</p>	<p data-bbox="1000 1360 1138 1514">Zona Red vial, ferroviaria y terrenos asociados</p>	<p data-bbox="1174 1329 1398 1539">Fotografía tomada a VARIANTE DE MADRID con DJI Phantom 3 Standard.</p> <p data-bbox="1174 1581 1312 1612">Vuelo No. 2</p> <p data-bbox="1174 1654 1398 1759">Altura de la fotografía 42 m.</p>

Fotografía drone	Cobertura	Descripción
 <p data-bbox="500 558 688 590">Fuente. Autores</p>	<p data-bbox="992 264 1138 426">Zona Red vial, ferroviaria y terrenos asociados</p>	<p data-bbox="1159 233 1406 405">Fotografía tomada a CALLE 7^{ra} CASCO URBANO con DJI Phantom 3 Standard.</p> <p data-bbox="1159 447 1312 478">Vuelo No. 9</p> <p data-bbox="1159 520 1406 625">Altura de la fotografía 44 m.</p>
 <p data-bbox="500 1012 688 1043">Fuente. Autores</p>	<p data-bbox="992 699 1138 861">Zona Red vial, ferroviaria y terrenos asociados</p>	<p data-bbox="1159 667 1406 882">Fotografía tomada a CALLE 1^{ra} CASCO URBANO con DJI Phantom 3 Standard.</p> <p data-bbox="1159 924 1312 955">Vuelo No. 5</p> <p data-bbox="1159 997 1406 1102">Altura de la fotografía 42 m.</p>
 <p data-bbox="467 1417 721 1449">Fuente. Google Earth</p>	<p data-bbox="992 1203 1138 1234">Aeropuerto</p>	<p data-bbox="1159 1182 1406 1323">Imagen satelital de BASE AEREA MILITAR tomada de Google Maps</p>
 <p data-bbox="467 1822 721 1854">Fuente. Google Earth</p>	<p data-bbox="992 1524 1138 1623">Zona de Extracción minera</p>	<p data-bbox="1159 1524 1406 1665">Imagen satelital Puente Piedra vía calle 80 tomada de Google Maps.</p>

Fotografía drone	Cobertura	Descripción
 <p data-bbox="500 678 688 709">Fuente. Autores</p>	<p data-bbox="1019 363 1122 457">Zonas verdes Urbanas</p>	<p data-bbox="1172 264 1399 516">Fotografía tomada a CONJUNTO RESIDENCIAL PEDREGAL con DJI Phantom 3 Standard.</p> <p data-bbox="1172 558 1328 590">Vuelo No. 12</p> <p data-bbox="1172 632 1399 726">Altura de la fotografía 43 m.</p>
 <p data-bbox="500 1199 688 1230">Fuente. Autores</p>	<p data-bbox="992 873 1148 947">Instalaciones Recreativas</p>	<p data-bbox="1172 816 1399 1026">Fotografía tomada a PARQUE DE LAS FLORES con DJI Phantom 3 Standard.</p> <p data-bbox="1172 1068 1317 1100">Vuelo No. 9</p> <p data-bbox="1172 1142 1399 1236">Altura de la fotografía 43 m.</p>

Fuente: Autores.

6.3. CALCULO ESTADISTICO BASADO EN INFORMACION DE REFERENCIA PARA OBTENER LOS NIVELES DE RUIDO EN EL MUNICIPIO DE MADRID (CUND).

6.3.1. MONITOREO DE RUIDO SEGÚN RES 627 DE 2006

Los parámetros para la medida del ruido a utilizar son los siguientes:

Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, ($L_{Aeq, T}$) y ponderado lento (S).

El ruido residual, medido como nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado (A, $L_{Aeq, T}$, Residual).

Nivel percentil L_{90} .

Calibración de equipo

Como primera medida, el respectivo sonómetro se debe calibrar de acuerdo a las instrucciones del fabricante utilizando el calibrador o pistófono. Este procedimiento se debe ejecutar antes y luego de realizar las mediciones.

Ubicación de muestreo

En las zonas urbanas y de expansión urbana, el ruido ambiental se mide instalando el micrófono a una altura de cuatro (4) metros medidos a partir del suelo terrestre y a una distancia equidistante de las fachadas, barreras o muros existentes a ambos lados del punto de medición, si estos no existen en uno de los costados, el punto se sitúa a una distancia de cuatro (4) metros medidos horizontalmente desde el costado que las posea, si no existen en ninguno de los costados, se toma el punto equidistante entre los límites del espacio público correspondiente. Bajo ninguna circunstancia se pueden efectuar mediciones bajo puentes o estructuras similares.

Medición

Cada medición con la distribución efectuada en los quince (15) minutos, según se estipula en el Artículo 5 de esta resolución, debe constar de cinco (5) mediciones parciales distribuidas en tiempos iguales, cada una de las cuales debe tener una posición orientada del micrófono, así: Norte, Sur, Este, Oeste y Vertical hacia arriba. El resultado de la medición es obtenido mediante la siguiente expresión

$$L_{Aeq} = 10 \cdot \log \left(\frac{1}{5} \cdot (10^{L_N/10} + 10^{L_O/10} + 10^{L_S/10} + 10^{L_E/10} + 10^{L_V/10}) \right)$$

Donde:

L_{Aeq} = Nivel equivalente resultante de la medición.

L_N = Nivel equivalente medido en la posición del micrófono orientada en sentido norte

L_O = Nivel equivalente medido en la posición del micrófono orientada en sentido oeste

L_S = Nivel equivalente medido en la posición del micrófono orientada en sentido sur

L_E = Nivel equivalente medido en la posición del micrófono orientada en sentido este

L_V = Nivel equivalente medido en la posición del micrófono orientada en sentido vertical

Intervalos y tiempos de medición

El intervalo unitario de tiempo de medida -T-, para los niveles de presión sonora continuo equivalente con filtro de ponderación frecuencial A, $-L_{Aeq,T}$, del ruido residual y del nivel percentil L_{90} , de que trata el Artículo 4 de ésta resolución, se establece en una hora la cual puede ser medida en forma continua o con intervalos de tiempo distribuidos uniformemente hasta obtener, como mínimo, quince (15) minutos de captura de información.

Aspectos

El micrófono siempre con la pantalla antiviento y se coloca sobre un trípode o dispositivo adecuado para su montaje, a la altura definida.

Se mide la velocidad del viento y si ésta es superior a 3 m/s, se procede de acuerdo con el párrafo del Artículo 20.

No se deben desarrollar mediciones en condiciones de lluvia, de pavimentos húmedos cuando se esté en cercanías o sobre vías de tránsito vehicular.

Ajuste de datos

Una vez obtenidos los datos de $L_{Aeq, T}$, A, $L_{Aeq, T}$, Residual y L_{90} se deben ajustar por impulsividad, tonalidad, condiciones meteorológicas, horarios, tipos de fuentes y receptores para obtener la corrección de los niveles con la siguiente ecuación:

$$L_{RA(X),T} = L_{A(X),T} + (K_I, K_T, K_R, K_S)$$

Donde:

K_I es un ajuste por impulsos (dB(A))

K_T es un ajuste por tono y contenido de información (dB(A))

K_R es un ajuste por la hora del día (dB(A))

K_S es un ajuste (positivo o negativo) para ciertas fuentes y situaciones, por ejemplo bajas frecuencias (dB(A))

(X) corresponde a cualquiera de los parámetros de medida de que trata el artículo 4 de esta resolución.

De acuerdo a la resolución 0627 de 2006, los factores que puedan influir en la medición son tonos y por impulsividad (MINISTERIO DE AMBIENTE, 2006)

6.3.2. ESTUDIOS PREVIOS DE RUIDO EN JURISDICCION CAR

El mapa de ruido para el municipio de Fusagasugá, se establecieron 100 puntos mediante una grilla como máximo se espaciaron 250 m de vértice a vértice sobre todo el municipio (BioSolutions, 2014).

La metodología empleada fue. (Ver **Figura 21**)

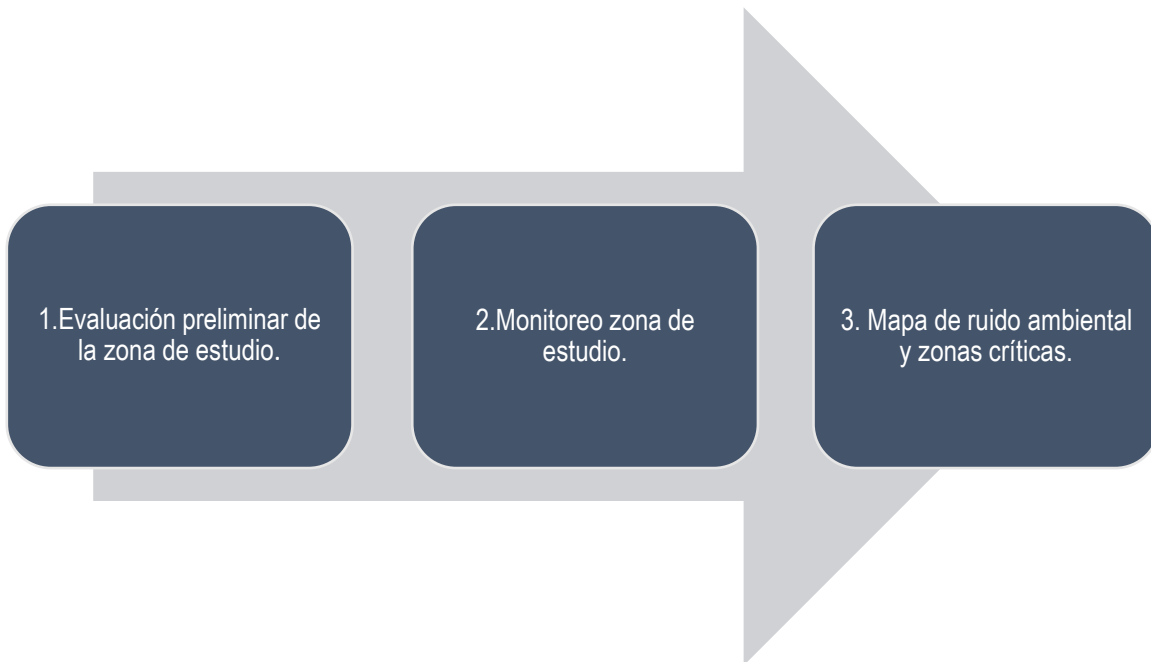


Figura 21. Fases de construcción del mapa de ruido ambiental de Fusagasugá

Fuente: (CAR, 2014)

Para la actualización del mapa de ruido del municipio de Chía para el año 2015, se realizaron mediciones de ruido ambiental en total a 100 puntos de monitoreo y se determinaron por medio de una malla con vértices de 250 m, extendidos tanto para la zona rural como la urbana del municipio (CAR, 2015).

La metodología que se implemento fue (ver **Figura 22**).

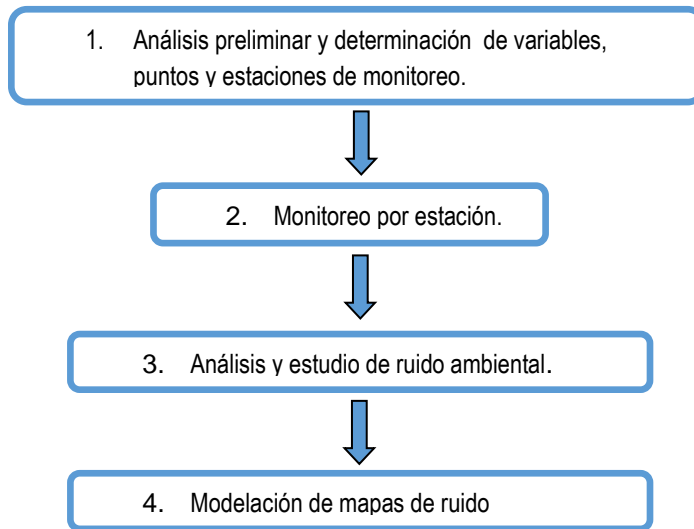


Figura 22. Metodología de ejecución para el municipio de Chía para el 2015.

Fuente: (CAR, 2015)

En la actualización del mapa de ruido del municipio de Soacha para el año 2016, se revisó los mapas del municipio elaborados para el año 2010, con la información cartográfica (usos de suelo, curvas de nivel, malla vial) y su relación por quejas de ruido. Se realizó un inventario de emisiones de ruido en todo el casco urbano. En su metodología de trabajo se definieron varias etapas y actividades a realizar (ver **Tabla 6**).

Tabla 6. Etapas de ejecución mapa de ruido Soacha.

ETAPA	ACTIVIDAD
ETAPA 1. PLANEACIÓN	Recopilación y revisión de cartografía temática del municipio según POT
	Definición de retícula y georreferenciación de 100 puntos de medición
	Realización de recorridos de campo, identificación de puntos de muestreo
	Aprobación formatos de campo
ETAPA 2. PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN	Descargue de resultados monitoreos de ruido.
	Consolidación bases de datos puntos monitoreados.
	Cálculos de correcciones por tono y por impulso según definición de la resolución 627 de 2006.
	Generación de mapas de ruido en horario diurno y nocturno para día hábil y festivo.
	Consolidación de Informe Final
Generación de GEODATABASE en formato en ARC GIS 9.0 o superior.	

<p>ETAPA 3. PLAN DE DESCONTAMINACIÓN DE RUIDO</p>	<p>Análisis desde los sectores específicos involucrados en la generación de ruido en el municipio para la generación de estrategias de mitigación.</p> <p>Divulgación de estrategias identificadas en cada sector para la mitigación de generación de ruido.</p>
---	--

Fuente: (FULECOL, 2016)

Para la determinación de los puntos se realizó una grilla y se establecieron 100 puntos específicos, de acuerdo a las zonas críticas de ruido ambiental en el municipio, de los 100 puntos 54 correspondieron a el sector B1 Tranquilidad y Ruido moderado, para el sector C1 Zonas industriales 40 puntos, para el sector C2 zonas comerciales 3 puntos y para la zona D3 Residencial suburbana 3 puntos.

Para el mapa de ruido ambiental del municipio de Chiquinquirá se establecieron 120 puntos, mediante una retícula donde se priorizaron los puntos generadores de ruido respecto a los usos de suelo del municipio.

La metodología que se empleo fue. (Ver **Figura 23**)

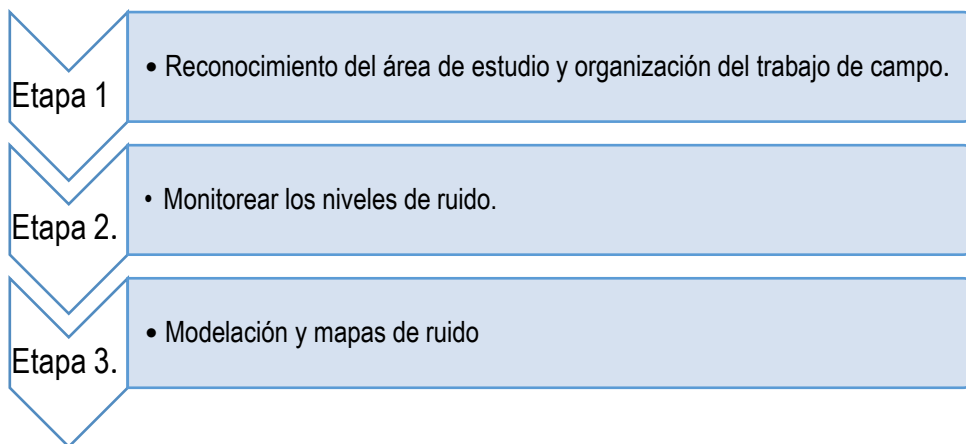


Figura 23. Etapas de ejecución

Fuente: (CAR, 2017)

Para el mapa de ruido de Facatativá se establecieron 124 puntos mediante una grilla de 250 m, en la zona urbana, como establece la resolución 0627 de 2006 (CAR, 2018).

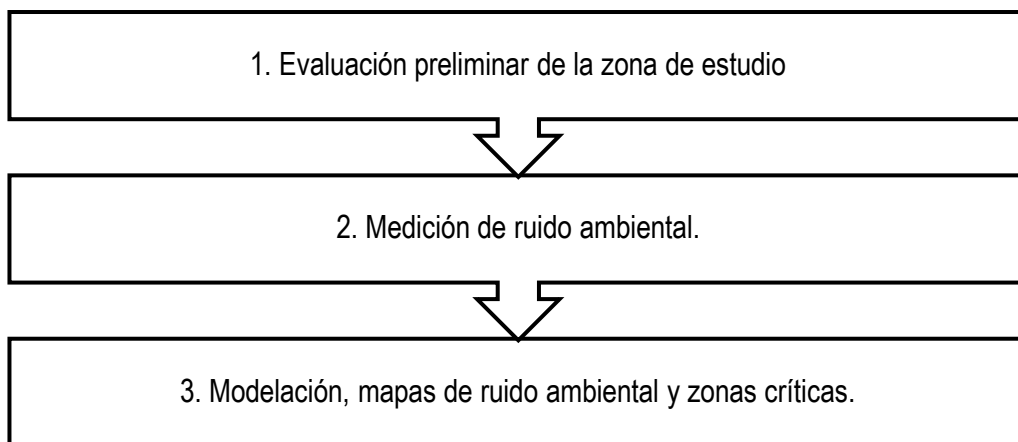


Figura 24. Fases de ejecución para el mapa de ruido.

Fuente: (CAR, 2018)

6.3.3. EQUIPOS DE MEDICION USADOS EN LOS ESTUDIOS PREVIOS - JURISDICCION CAR

En los estudios de ruido ambiental realizados en los municipios de Fusagasugá (2014), Chía (2015), Soacha (2016), Chiquinquirá (2017) y Facatativá (2018) se usaron los siguientes equipos de medición:

Para el caso de Fusagasugá se usó el sonómetro analizador de espectro SC260 CESVA¹⁰, es un analizador en tiempo real por banda de tercio de octava, este equipo cuenta con una sola escala y no necesita de ajuste previo de medición; mide simultáneamente todas las funciones de que dispone (BioSolutions, 2014) (Ver **Figura 25**)



Figura 25. Sonómetro SC260 CESVA10

Fuente: (BioSolutions, 2014)

Sonómetro de espectro SE/DL QUEST¹¹, realiza análisis avanzados de ruido de manera fácil y confiable. Cuenta con puerto USB para la transmisión de datos a un PC (BioSolutions, 2014). (Ver **Figura 26**).



Figura 26. Sonómetro SE/DL QUEST11

Fuente: (BioSolutions, 2014)

Para Chía se usó el sonómetros de FUSION de la marca 01 dB clase 1¹², el cual permite la conexión inalámbrica Wifi, 3G que hace que pueda ser controlado desde el celular o tableta (CAR, 2015) (ver **Figura 27**).



Figura 27. Sonómetro FUSION de 01 dB

Fuente:(CAR, 2015)

El pistófono CAL 21 01DB-METRA VIB, es un equipo ligero de sonómetros de alta presión de clase 1¹⁴ con micrófonos de 1" o 1/2", utiliza una sola frecuencia de verificación 1 KHz y un solo nivel sonoro de 94 dB (CAR, 2015). (Ver **Figura 28**).



Figura 28. Pistófono CAL 21 01DB-METRA VIB

Fuente:(CAR, 2015)

Para los estudio realizado en Soacha y Chiquinquirá se usaron los equipos de medición de marca SOLO 01 dB y SVANTEK 977 (FULECOL, 2016), ya que es la misma empresa “Fundación sin ánimo de lucro Ecológica-FULECOL” la que realizó dichos mapas.

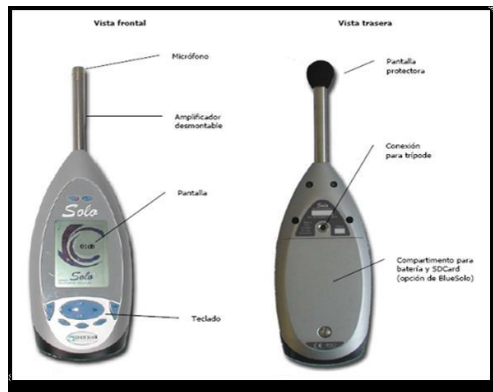


Figura 29. Sonómetro SOLO 01 dB

Fuente: (CAR, 2015)

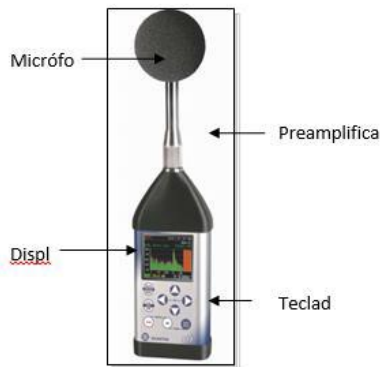


Figura 30. Sonómetro SVANTEK 977

Fuente: (CAR, 2015)

Los equipos de medición usados en el estudio del municipio de Facatativá fueron SVANTEK – SVAN 955, SOLO 01dB y el CACELA CEL240



Figura 31. Sonómetro SVANTEK – SVAN 955

Fuente: (CAR, 2018)



Figura 32. Sonómetro SOLO 01dB

Fuente: (CAR, 2018)



Figura 33. Sonómetro CACELA CEL240

Fuente: (CAR, 2018)

6.3.4. CALCULO DE PUNTOS A PARTIR DE INFORMACIÓN SECUNDARIA

Con el objetivo de determinar los puntos para la obtención del mapa de ruido, se realizó un análisis estadístico de los datos obtenidos en los informes de los estudios previos.

De cada informe se obtuvieron datos de niveles de presión sonora correspondientes a horarios diurnos y nocturnos para tiempo ordinario (Lunes a sábado); para el tiempo dominical (Domingo y festivos). De igual manera en cada estudio se generó una sectorización de acuerdo al uso de suelo y a la resolución 627 de 2006. Estos sectores son: recreación, comercio, industria, Institucional/Vivienda, residencial, vial y rural.

Para recreación se relacionaron parques en zonas urbanas al aire libre, en cuanto a comercio las zonas fueron oficinas, almacenes, locales, bares, gimnasios, tabernas, discotecas, casinos e instalaciones de tipo comercial (tiendas), para el caso de industria se reconocieron parques industriales, fábricas y zonas francas, en Institucional/Vivienda se contemplaron instituciones públicas como bomberos, policía y defensa civil ubicados en zonas residenciales, para el caso de residencial hacen parte todas las zonas destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedaje, para vial se tomaron vías troncales, autopistas, vías arterias y vías principales, y por último el sector rural lo contemplaron áreas destinadas a actividades agropecuarias y reservas naturales.

De esta forma se realizó una base de datos de niveles de presión sonora contemplando los horarios de monitoreo y sectores antedichos (**Anexo 3**) para cada uno de los siete municipios que cuentan con mapa de ruido en la jurisdicción Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR).

Con la base "INFORMACIÓN SECUNDARIA NIVELES DE RUIDO" se realizó un análisis estadístico en el cual se obtuvo la media aritmética y la desviación estándar de los datos de niveles de presión sonora para horario diurno y nocturno de jornada ordinaria y dominical.

Tabla 7. Análisis estadístico Niveles presión sonora municipio de Fusagasugá

FUSAGASUGA		ORDINARIO		FESTIVOS/DOMINICALES	
		dB DIA	dB NOCHE	dB DIA	dB NOCHE
Comercio	MEDIA	66,69	62,30	66,54	61,73
	DES. EST.	8,02	8,43	8,33	5,91
Vivienda	MEDIA	65,71	60,20	63,58	61,81
	DES. EST.	8,01	7,77	5,88	10,15
Vial	MEDIA	73,40	66,86	67,56	62,61
	DES. EST.	7,90	8,33	6,15	5,17

Fuente: Autores

Tabla 8. Análisis estadístico Niveles presión sonora municipio de Chía

CHIA					
		ORDINARIO		FESTIVOS/DOMINICALES	
		dB DIA	dB NOCHE	dB DIA	dB NOCHE
Industrial	MEDIA	69,961	60,121	70,328	58,590
	DES. EST.	6,041	9,363	4,945	7,830
Rural	MEDIA	66,336	59,245	65,772	54,477
	DES. EST.	7,216	7,245	5,480	9,092
Vivienda	MEDIA	68,228	58,250	65,072	59,960
	DES. EST.	4,638	7,147	7,369	7,409
Vial	MEDIA	75,379	65,520	70,924	64,878
	DES. EST.	3,043	9,926	6,640	8,085

Fuente: Autores

Tabla 9. Análisis estadístico Niveles presión sonora municipio de Girardot

GIRARDOT					
		ORDINARIO		FESTIVOS/DOMINICALES	
		dB DIA	dB NOCHE	dB DIA	dB NOCHE
Vivienda	MEDIA	66,40	59,40	58,30	56,20
	DES. EST.	-	-	-	-
Comercio	MEDIA	72,60	68,40	66,80	65,10
	DES. EST.	-	-	-	-
Vial	MEDIA	77,80	72,30	78,60	66,40
	DES. EST.	-	-	-	-

Fuente: Autores

Tabla 10. Análisis estadístico Niveles presión sonora municipio de Zipaquirá

ZIPAQUIRA					
		ORDINARIO		FESTIVOS/DOMINICALES	
		dB DIA	dB NOCHE	dB DIA	dB NOCHE
Vivienda	MEDIA	55,60	46,40	54,50	45,20
	DES. EST.	-	-	-	-
Comercio	MEDIA	62,30	53,60	63,10	44,90
	DES. EST.	-	-	-	-
Vial	MEDIA	63,80	54,60	70,10	55,30
	DES. EST.	-	-	-	-

Fuente: Autores

Tabla 11. Análisis estadístico Niveles presión sonora municipio de Soacha

SOACHA					
		ORDINARIO		FESTIVOS/DOMINICALES	
		dB DIA	dB NOCHE	dB DIA	dB NOCHE
Recreación	MEDIA	71,09	71,11	75,24	69,02
	DES. EST.	3,98	9,04	4,35	7,34
Comercio	MEDIA	73,90	70,07	75,52	69,92
	DES. EST.	4,48	5,60	4,75	4,98
Industrial	MEDIA	68,98	64,59	63,00	57,64
	DES. EST.	8,19	9,73	3,49	9,73
Vivienda	MEDIA	67,61	62,67	67,81	62,91
	DES. EST.	5,29	6,22	6,13	5,45

Fuente: Autores

Tabla 12. Análisis estadístico Niveles presión sonora municipio de Chiquinquirá

CHIQUINQUIRA					
		ORDINARIO		FESTIVOS/DOMINICALES	
		dB DIA	dB NOCHE	dB DIA	dB NOCHE
Recreación	MEDIA	68,12	62,64	70,00	56,66
	DES. EST.	1,00	2,93	1,75	13,50
Comercio	MEDIA	69,61	61,28	69,78	57,04
	DES. EST.	3,91	7,50	4,43	6,75
Industrial	MEDIA	68,85	61,43	68,14	56,29
	DES. EST.	5,69	5,96	3,07	5,75
Institucional/Vivienda	MEDIA	72,00	67,50	67,80	72,10
	DES. EST.	-	-	-	-
Vivienda	MEDIA	68,76	61,86	66,82	57,30
	DES. EST.	4,70	6,43	4,73	5,58
Vacio	MEDIA	67,31	63,61	65,73	56,02
	DES. EST.	2,34	2,91	5,90	4,50

Fuente: Autores

Tabla 13. Análisis estadístico Niveles presión sonora municipio de Facatativá

FACATATIVA		ORDINARIO		FESTIVOS/DOMINICALES	
		dB DIA	dB NOCHE	dB DIA	dB NOCHE
Comercio	MEDIA	72,27	66,04	71,40	63,37
	DES. EST.	5,50	7,64	8,55	5,23
Vivienda	MEDIA	67,99	63,03	66,80	57,04
	DES. EST.	7,65	9,11	6,63	10,67
Vial	MEDIA	66,50	70,10	72,70	70,90
	DES. EST.	-	-	-	-

Fuente: Autores

La desviación estándar en general oscila entre 1 a 8,5 en la mayor cantidad de datos, sin embargo, en el municipio de Chiquinquirá para el horario nocturno dominical la desviación estándar es de 13,5 lo que indica que presenta un diferencia considerable entre dato y dato.

De lo anterior, se puede deducir que el uso de la media aritmética es viable como fuente secundaria de información para obtener los datos de niveles de presión sonora para el municipio de Madrid.

Por otro lado, se obtuvo una base de datos en la que se encuentran los niveles de presión sonora de todos los estudios de ruido por cada sector.

Tabla 14. Puntos de monitoreo por sector

Sector	Cantidad de puntos de los estudios
Recreación	6
Comercio	144
Industrial	31
Institucional/Vivienda	1
Residencial	305
Vial	44
Rural	18

Fuente: Autores

Es evidente que el sector con mayor cantidad de puntos es el residencial seguido del comercial.

Así mismo, se realizó una base con todos los datos de niveles de presión sonora, de los estudios previos (549 datos por cada jornada), teniendo únicamente en cuenta los horarios (diurno y nocturno) y las jornadas (ordinarias y dominicales). Con la base de datos anterior como fuente, se obtuvo máximos y mínimos para la jornada ordinaria en sus dos horarios y de igual forma para la dominical (ver **Tabla 15**).

Tabla 15. Máximos y mínimos de niveles de presión sonora totales

	ORDINARIO		FESTIVOS/DOMINICALES	
	dB DIA	dB NOCHE	dB DIA	dB NOCHE
MIN	46,70	41,60	48,56	38,70
MAX	88,60	88,70	112,60	100,40

Fuente: Autores

De acuerdo con los rangos de niveles de presión sonora establecidos en la resolución 627 de 2006 (ver

Tabla 16), se obtiene que para el horario diurno en jornada ordinaria el rango es de 8 ya que el valor de dB mínimo es de 46,7 y el máximo es de 88,6; para el horario nocturno en jornada ordinaria el rango es de 9 ya que el valor de dB mínimo es de 41,6 y el máximo es de 88,7; para el horario diurno en jornada dominical el rango es de 8 ya que el valor de dB mínimo es de 48,5 y el máximo es de 112,6; y para el horario nocturno en jornada dominical el rango es de 10 ya que el valor de dB mínimo es de 38,7 y el máximo es de 100,4.

Tabla 16. Rangos de nivel presión sonora por colores

RANGOS POR COLORES DE dB SEGÚN LA RESOLUCIÓN 627 DE 2006			
Rango		Color	
1	Menor de 35		Verde claro
2	35 a 40		Verde
3	40 a 45		Verde oscuro
4	45 a 50		Amarillo
5	50 a 55		Ocre
6	55 a 60		Naranja
7	60 a 65		Cinabrio
8	65 a 70		Carmin
9	70 a 75		Rojo lila
10	75 a 80		Azul
11	80 a 85		Azul oscuro

Fuente: Autores

Una vez hecho lo anterior, mediante una operación matemática se obtienen los valores para los niveles de presión sonora por sector que se usaron en la generación del mapa de ruido ambiental del municipio.

Tabla 17. Niveles de presión sonora obtenidos de los análisis estadísticos

Niveles de presión sonora obtenidos de los análisis estadísticos			
			38,7
	41,6		44,9
46,7	46,8	48,6	51,0
51,9	52,1	56,6	57,2
57,2	57,3	64,6	63,4
62,4	62,5	72,6	69,6
67,7	67,8	80,6	75,7
72,9	73,0	88,6	81,9
78,1	78,2	96,6	88,1
83,4	83,5	104,6	94,2
88,6	88,7	112,6	100,4

Fuente: Autores

Tabla 18. Sectores por color

Sectores	Color por sector
Recreación	
Comercio	
Industrial	
Institucional/Vivienda	
Residencial	
Vial	
Rural	

Fuente: Autores

Para generar un modelo de mayor precisión se requiere de una gran cantidad de puntos estadísticos. De forma aleatoria y de acuerdo a cada sector establecido, se ubicaron 1211 puntos de la siguiente forma:

Tabla 19. Cantidad de puntos mapa de ruido ambiental por sector

Sector	Cantidad de puntos mapa ruido ambiental Madrid
Residencial	784
Industrial	102
Comercial	36
Vial	81
Rural	208

Fuente: Autores

6.4. MAPA DE RUIDO AMBIENTAL DEL MUNICIPIO DE MADRID

Una vez obtenidos los puntos para generar el mapa de ruido ambiental se utilizó el software ArcGIS versión 10.3. Se ingresaron los datos y se generó un shapefile de punto con las coordenadas y niveles de presión sonora para luego realizar el análisis geoestadístico. Para dicho análisis se usó la herramienta SPATIAL ANALYST TOOLS/INTERPOLATION/KRIGING en la que se interpolaron los datos de niveles de presión sonora tanto de jornadas ordinarias y dominicales como de horarios diurnos y nocturnos obteniendo un raster que representa el fenómeno continuo del ruido. *“El Kriging (en mención a su creador) es un método geoestadístico, el cual se fundamenta en las variables regionalizadas y autocorrelacionadas en el espacio. Esta autocorrelación se determina a partir de la elaboración de semivariogramas con los cuales se logra definir el modelo de mejor ajuste, para proceder luego a la interpolación y en el cual se define la distancia máxima o “rango” en donde finaliza la autocorrelación”* (Cano, 2009).

De esta forma se generaron los mapas de ruido ambiental para la jornada ordinaria en los horarios diurno y nocturno; para la jornada dominical en los horarios diurno y dominical.

7. RESULTADOS Y ANALISIS DE RESULTADOS

7.1. FUENTES DE EMISIÓN Y RECEPCIÓN DE RUIDO IDENTIFICADAS

Se identificaron dos tipos de sectores cuya exposición de ruido los hacen las principales fuentes generadoras de ruido en el municipio. Estas fuentes se clasificaron basándose en la **Tabla 20**:

Tabla 20 Sectorización de las fuentes críticas de ruido (receptores y emisores). Modificada de la tabla de “estándares máximos permisibles de niveles de ruido ambiental, expresados en decibelios db(a) máximos”.

Sector	Subsector	Equipamientos
Sector B	I	Zonas residenciales, universidades, colegios hoteles, parques zona urbana, iglesias
	II	
	III	
Sector C	I	Industria
	V	Tráfico vehicular

Fuente: (MINISTERIO DE AMBIENTE, 2006)

Estas fuentes se tomaron como “fuentes potenciales emisoras de ruido”.

En la **Figura 35** se puede inferir que sobresale el sector industrial por sus más de 500 empresas (Cámara de comercio-Facatativá, 2015) tales como Corona, aceites finos, Águila roja, postobón, que están ubicadas en el casco urbano y unas pocas en la zona rural; siendo así estas industrias una fuente puntual de ruido debido al uso y operación de maquinaria de diferentes características.

En la **Figura 36** se observa que el municipio cuenta con dos vías importantes de acceso como es la autopista Medellín y la troncal de occidente, por tanto hay un alto grado de flujo vehicular a razón de la movilización diaria de miles de personas hacia el municipio, la capital o el norte del país por tanto se considera una fuente potencial de ruido.

7.1.1. FUENTES EMISORAS Y RECEPTORAS POTENCIALES DE RUIDO

7.1.1.1. SECTOR B

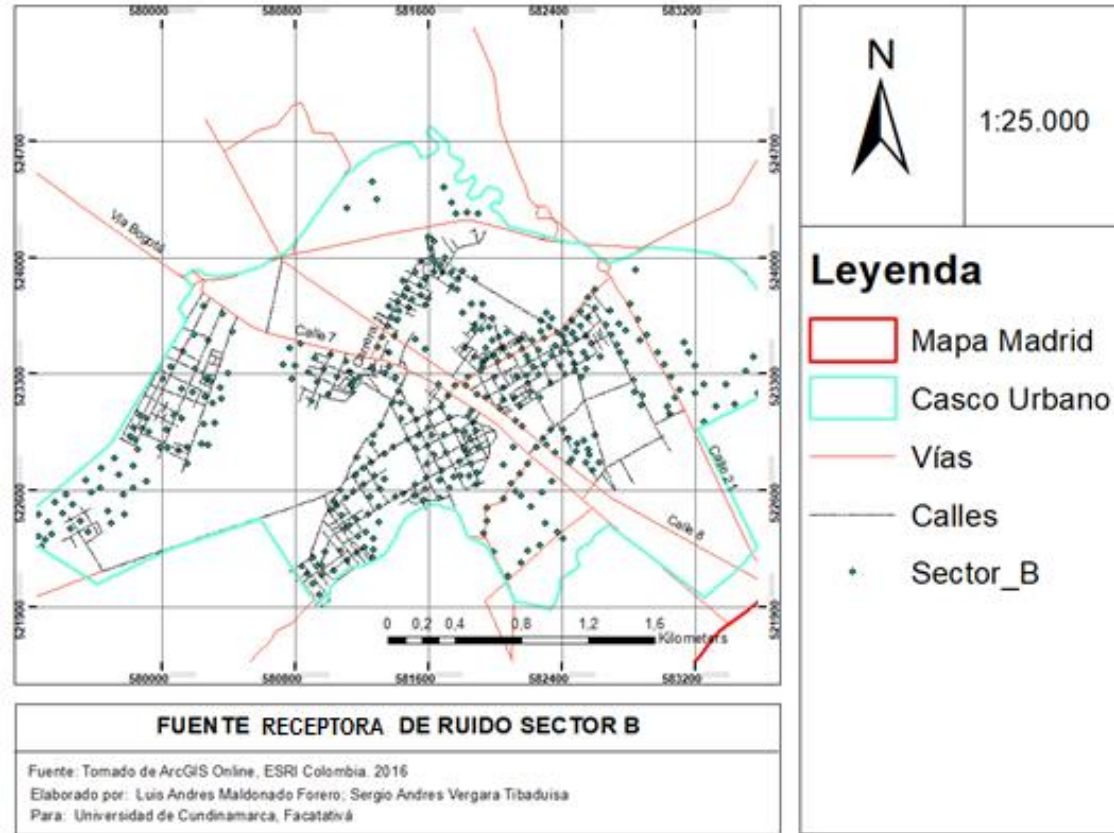


Figura 34. Fuente receptora de ruido sector B

Fuente: Autores.

7.1.1.2. SECTOR C I

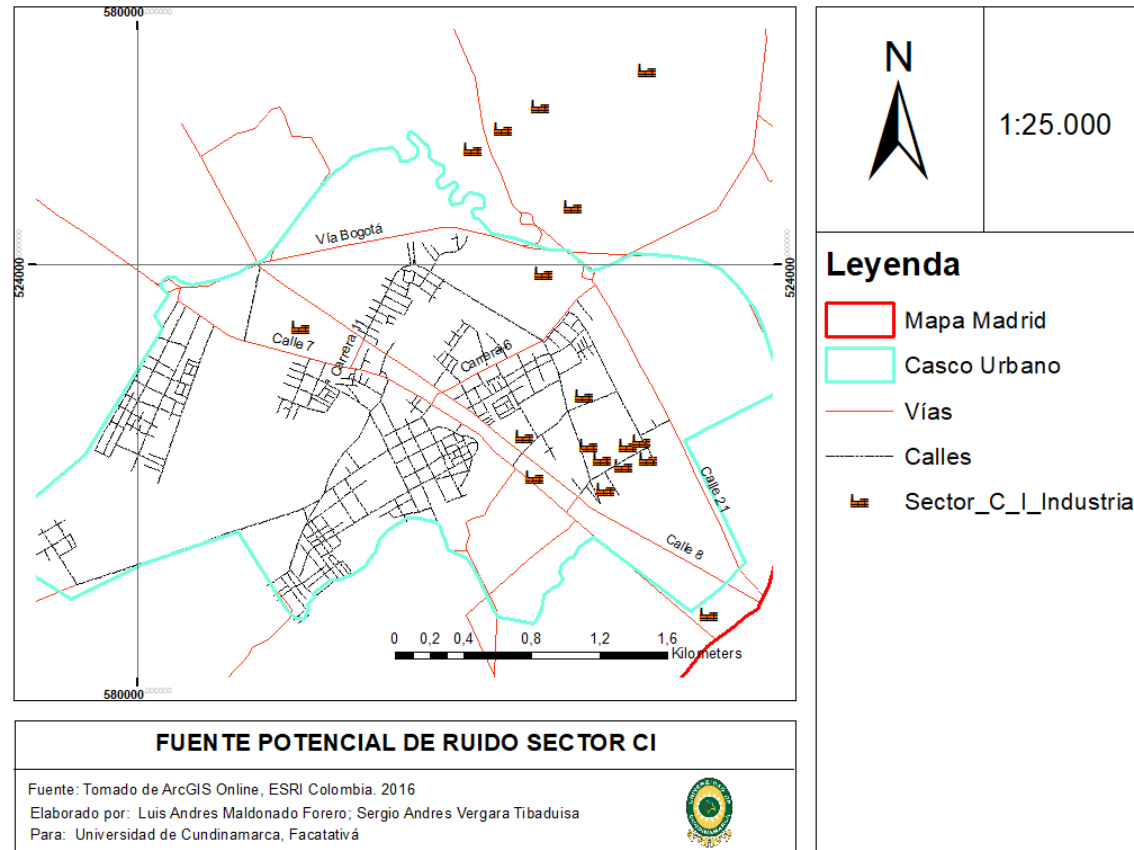


Figura 35. Fuente potencial de ruido sector C I

Fuente: Autores.

7.1.1.3. SECTOR C V

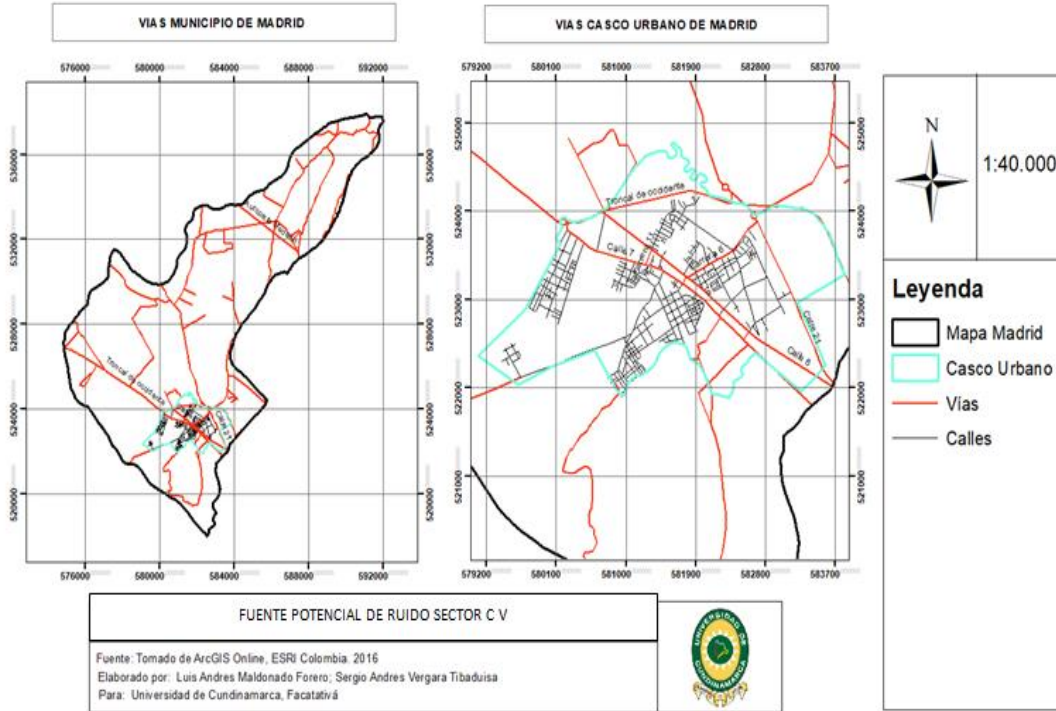


Figura 36. Fuente potencial de ruido sector C V.

Fuente: Autores.

7.1.2. INVENTARIO DE FUENTES DE EMISION Y RECEPTORES DE RUIDO

Una vez se identificaron las fuentes potenciales de emisión y recepción de ruido, se hizo un levantamiento de información (**Anexo 1** y **Anexo 2**) en campo con el objeto de establecer el inventario de fuentes de emisión de ruido. Se determinaron los sectores que presentaban mayores niveles de ruido y el estudio se enfocó en estos sectores. Para la construcción del inventario de fuentes de emisión en el sector C, la comunidad fue fundamental para el registro de tiempo de exposición de dicho formato.

7.1.2.1. INVENTARIO RECEPTORES SECTOR B.

En la **Tabla 21** se muestra el inventario de fuentes receptoras de ruido.

Tabla 21 Inventario de posibles receptores de ruido sector B.

	INVENTARIO DE POSIBLES RECEPTORES DE RUIDO SECTOR B		F-T1-015
			1 de 1
			1
			23 de Abril 2018
PUNTO	UBICACIÓN	TIPO DE SECTOR	
1	Iglesia Casa de oración Villamaria	Sector B	
2	Parque Urbano	Sector B	
3	Iglesia nuestra Señora de Guadalupe	Sector B	
4	Parque Urbano	Sector B	
5	Parque zona verde	Sector B	
6	Colegio IED Tecnológico de Madrid	Sector B	
7	Colegio tecnico Santo Tomas	Sector B	
8	Colegio IED tecnológico Madrid sede Maria	Sector B	
9	Jardin infantil mis primeros pasos	Sector B	
10	Polideportivo	Sector B	
11	Plazoleta principal de Madrid	Sector B	
12	SENA	Sector B	
13	Iglesia San Francisco de Paula	Sector B	
14	Colegio Serrezuela	Sector B	
16	Colegio liceo Casablanca	Sector B	
17	Colegio Gabriel Echavarria	Sector B	
18	Escuela Nacional de informatica	Sector B	
19	Colegio San Pedro	Sector B	
20	Colegio Finlandes Juan Pablo II	Sector B	

Fuente: Autores.

En la **Figura 37** se evidencia que el tiempo de exposición predominante oscila entre 8 y 12 horas ya que en su mayoría son instituciones educativas.

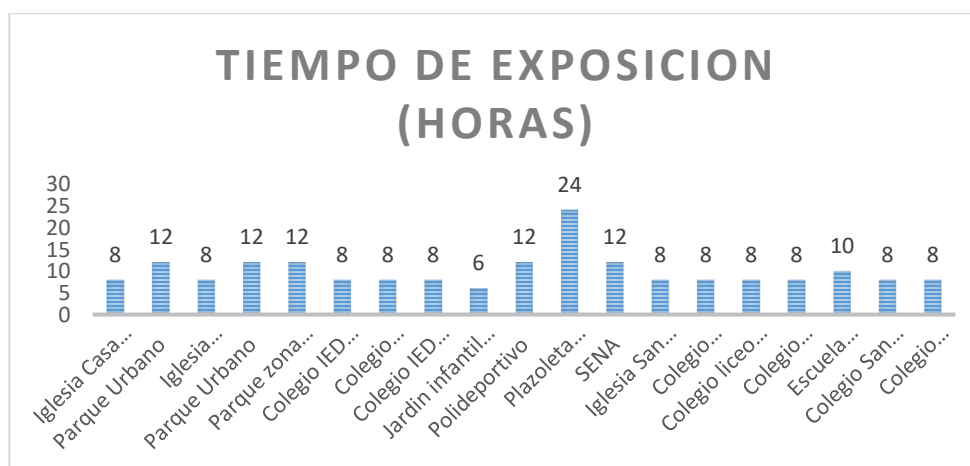



Figura 37. Tiempo de exposición sector B.

Fuente: Autores.

7.1.2.2. INVENTARIO SECTOR C.

Para este sector se identificaron las fuentes con mayor potencialidad en generación de ruido en el municipio de Madrid, de las cuales se seleccionaron 29 industrias, 12 de ellas se encuentran en el casco urbano, 7 localizadas en el perímetro del casco urbano, y 10 se encuentran sobre la autopista Medellín (Figura 38).

Tabla 22. Inventario de fuentes de emisión de ruido sector C.

	INVENTARIO DE FUENTES DE EMISION DE RUIDO SECTOR C			Código	F-T-104
				Página	1 de 1
				Versión	1
				Ultima actualización	23 de Abril 2018
PUNTO	UBICACIÓN	TIPO DE RUIDO	TIEMPO DE EXPOSICION (Horas)	TIPO DE SECTOR	
1	CORONA	Continuo	24	Sector C I	
2	ALIMENTOS CONCENTRADOS POLLO R	Continuo	15	Sector C I	
3	MULTILAMBRES	Continuo	12	Sector C I	
4	AGUILA ROJA	Continuo	24	Sector C I	
5	PLANTA ACEMAR	Continuo	12	Sector C I	
6	PLANTA PRODUCCION ARYSTA LIFESCINCE	Intermitente	12	Sector C I	
7	POSTOBON	Intermitente	12	Sector C I	
8	OCTANO	Intermitente	14	Sector C I	
9	PASABOCAS PIQUITOS	Intermitente	12	Sector C I	
10	INDUSTRIA ACEITES FINOS	Intermitente	14	Sector C I	
11	INDUSTRIA PASTA BELLINI	Intermitente	15	Sector C I	
12	IGNACIO GOMEZ IHM	Intermitente	12	Sector C I	
13	IBERPLAST	Intermitente	15	Sector C I	
14	CONCESIONARIO ALDIA	Intermitente	12	Sector C I	
15	PARQUE INDUSTRIAL D SANTA CRUZ	Intermitente	12	Sector C I	
16	BODEGAS SAN FRANCISCO	Intermitente	12	Sector C I	
17	AL DIA LOGISTICA	Intermitente	12	Sector C I	
18	BASE MILITAR	Intermitente	24	Sector C I	
19	PINTURAS EVERY	Intermitente	12	Sector C I	
20	MADERAS CASANARE	Continuo	14	Sector C I	
21	GOFER MATERIALES	Intermitente	12	Sector C I	
22	FAMEC DE PANEL PLANTA DE PRODUCCION	Intermitente	12	Sector C I	
23	BODEGA DE PAPA PUENTE PIEDRA	Intermitente	12	Sector C I	
24	FABRICA LAVADEROS	Continuo	16	Sector C I	
25	EL PRECON	Intermitente	12	Sector C I	
26	INMUNIZADORA DE MADERA	Continuo	12	Sector C I	
27	INVERSIONES TJ PREFABRICADOS	Intermitente	12	Sector C I	
28	PRECON	Intermitente	12	Sector C I	
29	INGENIERIA DE REFRIGERACION	Intermitente	12	Sector C I	

Fuente: Autores.

En la **Figura 38** se muestra que la mayoría de empresas del municipio en su tiempo de operación, laboran entre 10 y 15 horas al día.

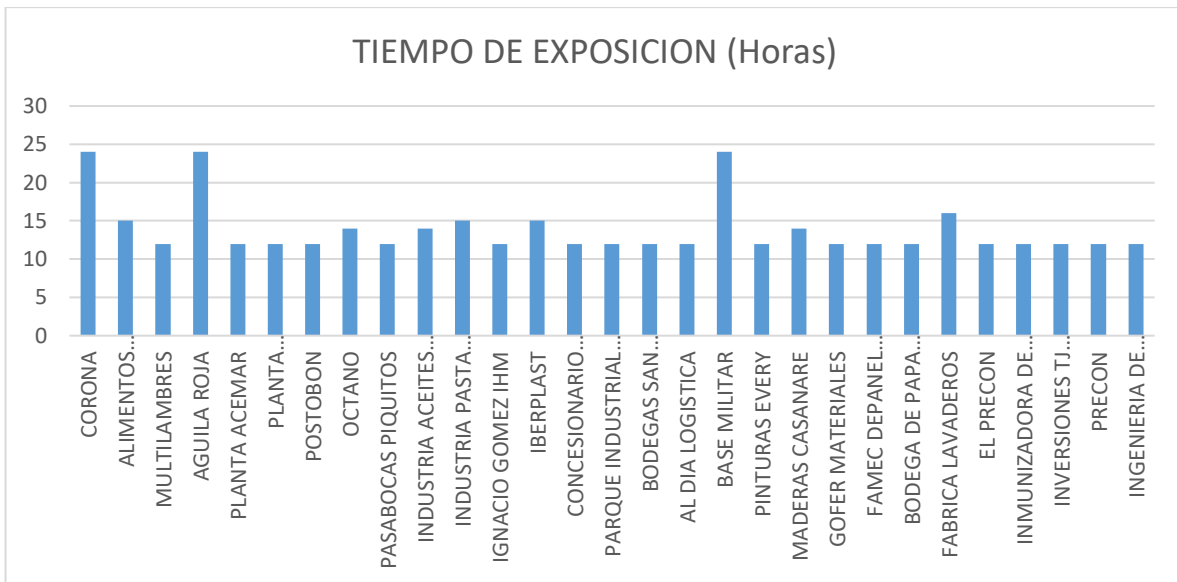


Figura 38. Tiempo de exposición sector C

Fuente: Autores.

En la **Figura 39** se observa que el 72% de industrias generan un tipo de ruido intermitente debido a que la maquinaria no opera de forma seguida, mientras que el 28% restante operan de manera continua.

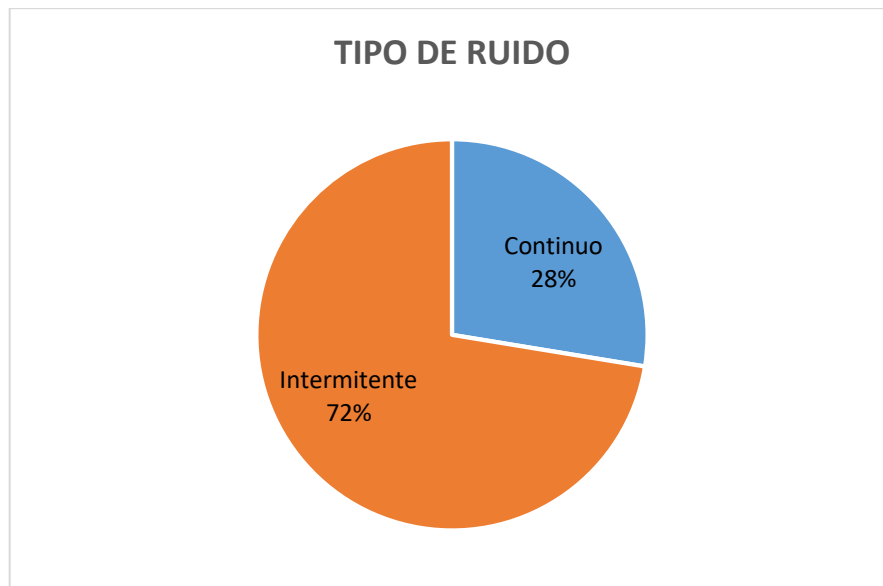


Figura 39. Tipo de ruido sector C

Fuente: Autores.

7.2. COBERTURA DE TIERRA DEL MUNICIPIO DE MADRID

Una vez se ha realizado la interpretación de las imágenes satelitales, se han identificado las diferentes coberturas de tierra y se han descrito, se digitalizo el mapa de cobertura de tierra del municipio de Madrid.

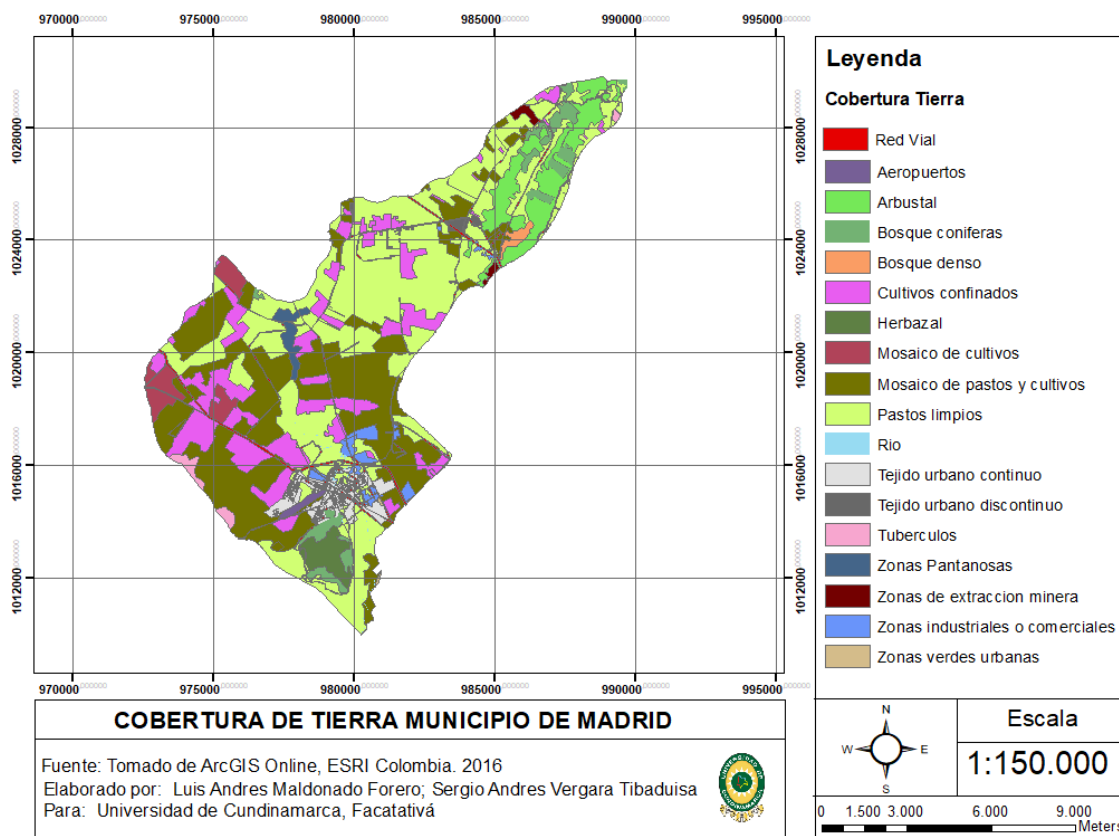


Figura 40. Mapa de cobertura de tierra del municipio de Madrid a escala 1:150.000

Fuente: Autor, 2108

En la **Figura 40** se muestran las coberturas de tierra en las cuales es evidente que los pastos limpios y el mosaico de pastos y cultivos presentan la mayor área respecto a las demás coberturas. En la **Tabla 23** se observa el área correspondiente a cada cobertura de tierra, donde las coberturas con mayor porcentaje de área son pastos limpios con 37.8 %, seguido de mosaico de pastos y cultivos con 27.3 % y cultivos confinados con el 13.2 % del área tota, esto se muestra en la **Figura 41**.

La red vial del municipio de Madrid está conformada por la troncal de occidente, la autopista de Medellín y vías principales que conectan estas dos grandes vías. Por otro lado, se encuentra la red vial que compone el casco urbano.

Tabla 23. Área por cobertura de tierra.

cobertura de tierra	Área (Ha)	Porcentaje de área
Aeropuerto	85,1	0,1%
Arbustal	2658,0	2,3%
Bosque Coníferas	754,8	0,6%
Bosque Denso	52,2	0,0%
Cultivo Confinado	4551,7	3,9%
Herbazal	203,48	0,2%
Mosaico de Pastos y Cultivos	19224,1	16,3%
Mosaico de Cultivos	480,2	0,4%
Pastos Limpios	82998,6	70,4%
Red Vial	122,9	0,1%
Rio	184,3	0,2%
Tejido Urbano Continuo	2742,0	2,3%
Tejido Urbano Discontinuo	96,7	0,1%
Tuberculos	152,1	0,1%
Zonas Pantanosas	111,75	0,1%
Zonas de Extraccion Minera	119,7	0,1%
Zonas Industriales o Comerciales	3329,2	2,8%
Zonas Verdes Urbanas	19,1	0,0%
	117885,8	100%

Fuente: Autores

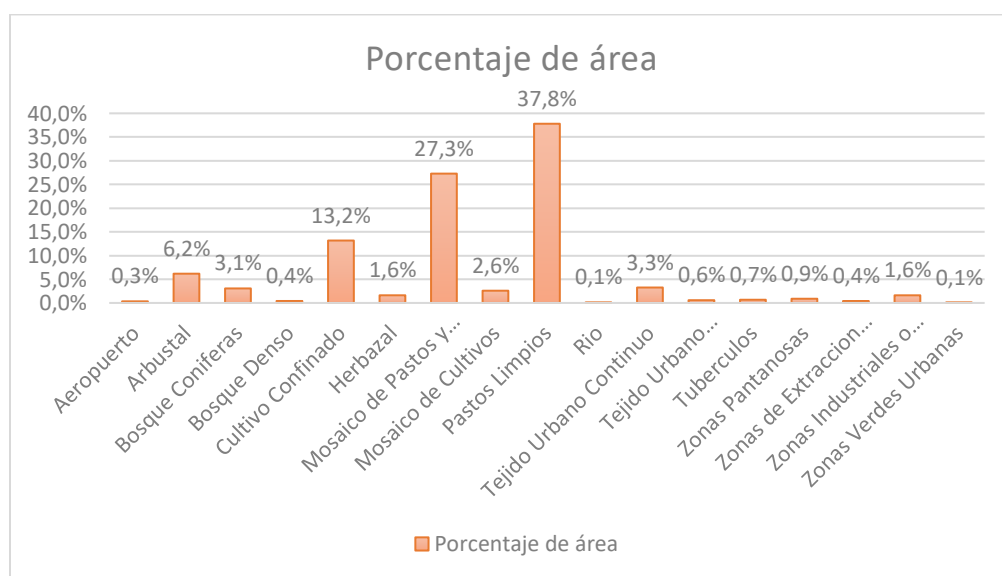



Figura 41. Porcentaje de área por cobertura de tierra

Fuente: Autores

Tabla 24. Territorios artificializados, extraído del formato de clasificación de cobertura de tierra, municipio de Madrid según Corine Landcover.

		CLASIFICACION DE COBERTURA DE TIERRA MUNICIPIO DE MADRID SEGÚN CORINE LANDCOVER		Código	F-T1-004
				Página	1 de 1
				Versión	1
				Última actualización	13 de Abril 2018
ZONA (Nivel 2)	COBERTURA (Nivel 3)	ACTIVIDAD (Nivel 4)	DESCRIPCION		
TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS					
ZONAS URBANIZADAS	Tejido urbano continuo	-	Son espacios conformados por edificaciones y los espacios adyacentes a la infraestructura edificada. Las edificaciones, vías y superficies cubiertas artificialmente cubren más de 80% de la superficie del terreno. La vegetación y el suelo desnudo representan una baja proporción del área del tejido urbano. La superficie de la unidad debe ser superior a cinco hectáreas.		
	Tejido urbano discontinuo	-	Son espacios conformados por edificaciones y zonas verdes. Las edificaciones, vías e infraestructura construida cubren la superficie del terreno de manera dispersa y discontinua, ya que el resto del área está cubierta por vegetación. Esta unidad puede presentar dificultad para su delimitación cuando otras coberturas de tipo natural y seminatural se mezclan con áreas clasificadas como zonas urbanas.		
ZONAS INDUSTRIALES O COMERCIALES Y REDES DE COMUNICACIÓN	Zonas industriales o comerciales	Zonas industriales	Son las áreas cubiertas por infraestructura artificial (terrenos cimentados, alquitranados, asfaltados o estabilizados), sin presencia de áreas verdes dominantes, las cuales se utilizan también para actividades comerciales o industriales.		
		Zonas comerciales			
	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	Red vial y territorios asociados	Son espacios artificializados con infraestructuras de comunicaciones como carreteras, autopistas y vías férreas; se incluye la infraestructura conexa y las instalaciones asociadas tales como: estaciones de servicios, andenes, terraplenes y áreas verdes. La superficie debe ser mayor a cinco hectáreas y el ancho de la vía debe ser superior a 50 metros.		
	Aeropuerto	Aeropuerto sin infraestructura asociada	Comprende la infraestructura donde funciona una terminal aérea. Incluye las pistas de aterrizaje y carreteo, los edificios, las superficies libres, las zonas de amortiguación y la vegetación asociada. Comprende los aeropuertos que no cuentan con terminal de pasajeros.		
ZONAS DE EXTRACCIÓN MINERA Y ESCOMBRERAS	Zonas de extracción minera	Explotación de materiales de construcción	Son áreas dedicadas a la extracción de materiales minerales a cielo abierto.		
ZONAS VERDES ARTIFICIALIZADAS, NO AGRÍCOLAS	Zonas verdes urbanas	Otras zonas verdes urbanas	Comprende las zonas cubiertas por vegetación dentro del tejido urbano, incluyendo parques urbanos y cementerios.		
		Parques cementerios			
		Jardines botánicos			
		Parques urbanos			
		Rondas de cuerpos de agua de zonas urbanas			
	Instalaciones recreativa	Áreas culturales	Son los terrenos dedicados a las actividades de camping, deporte, parques de atracción, golf, hipódromos y otras actividades de recreación y esparcimiento, incluyendo los parques habilitados para esparcimiento, no incluidos dentro del tejido urbano.		
Áreas deportivas					

Fuente: Autores.

La **Tabla 24** se basó en la “leyenda nacional de coberturas de tierra” que es la metodología CORINE LandCover para Colombia (Ministerio del Medio Ambiente, 2010), se adoptó y se realizó el formato de “CLASIFICACIÓN DE COBERTURA DE TIERRA MUNICIPIO DE MADRID SEGÚN CORINE LANDCOVER” para evaluar cada uno sus zonas.

La **Tabla 25** muestra los vuelos con sus respectivas coordenadas y la relación de las industrias con cada uno.

Tabla 25 Coordenadas de vuelos con DJI PHANTOM 3 STANDARD

	FORMATO VUELOS DRONE "DJI PHANTOM 3 STADARD"		Código	F-T1-013
			Página	1 de 1
			Versión	Prueba
			Ultima actualiza	13 de Abril 2018
Vuelo	COORDENADAS		INDUSTRIA	
	X	Y		
Vuelo 1	979978	1016209	Iberplast; Bodegas San Francisco; NN	
Vuelo 2	978694	1016029	Corona	
Vuelo 3	978700	1015976	Corona	
Vuelo 4	980092	1014757	Aceites finos Colombia	
Vuelo 5	979917	1014880	Bellini	
Vuelo 6	980327	1014558	Multialambres; Aguila Roja; Planta ARYSTA	
Vuelo 7	980834	1015064	Piquitos; Octano	
Vuelo 8	980550	1015070	Postobon; Planta Acemar; Ignacio Gomez IHM	
Vuelo 9	981029	1014018	Alimentos concentrados Pollo R	
Vuelo 10	981340	1017592	Pinturas Every	
Vuelo 11	979663	1017100	Concesionario ALDia; Parque Industrial D Santa Cruz; ALDia Logistica	
Vuelo 12	979573	1014291	Zona Residencial Hacienda casablanca	

Fuente: Autores.

7.3. CALCULO ESTADISTICO DE LOS NIVELES DE RUIDO GENERADOS EN EL MUNICIPIO DE MADRID A PARTIR DE INFORMACION DE REFERENCIA (CUND).

Los puntos para el estudio se relacionan en la **Tabla 26** donde se especifica las coordenadas de cada uno.

Tabla 26 Coordenadas de los 1211 puntos niveles de presión sonora

DATOS DE PRESION SONORA PARA LOS 1211 PUNTOS

P	COORDENADAS		ORDINARIO		DOMINICAL	
	X	Y	D	N	D	N
1	979067	1013507	62	63	65	63
2	979105	1013538	62	68	65	70
3	979132	1013559	68	63	65	63
4	979039	1013526	68	57	56	57
5	979075	1013557	62	68	65	70
6	979110	1013588	62	63	56	63
7	979094	1013608	68	68	56	70
8	979066	1013645	62	63	56	63
9	979041	1013678	68	57	56	57
10	979021	1013704	68	68	56	70
11	979002	1013728	62	63	56	63
12	978983	1013751	62	68	56	70
13	978963	1013777	68	63	56	63
14	978939	1013761	62	57	65	57
15	978906	1013739	62	68	65	70
16	978885	1013725	62	63	65	63
17	978925	1013664	62	68	65	70
18	978960	1013693	62	63	65	63
19	978945	1013641	62	57	56	57
20	978981	1013671	62	68	65	70
21	979123	1013636	62	68	56	70
22	979087	1013682	62	68	65	70
23	979058	1013723	62	68	56	70
24	979030	1013762	62	68	65	70
25	979004	1013798	62	68	56	70
26	979025	1013816	62	68	56	70
27	979045	1013793	62	68	56	70
28	979068	1013765	62	63	56	70
29	979086	1013741	62	63	56	70
30	979100	1013723	62	63	56	70
31	979114	1013705	62	63	65	63
32	979138	1013685	62	68	65	70
33	979165	1013668	62	63	65	63
34	979197	1013691	62	68	65	63

DATOS DE PRESION SONORA PARA LOS 1211 PUNTOS

P	COORDENADAS		ORDINARIO		DOMINICAL	
	X	Y	D	N	D	N
35	979228	1013714	62	57	56	63
36	979266	1013742	62	63	65	63
37	979288	1013760	62	68	56	63
38	979244	1013768	57	63	65	63
39	979226	1013791	57	57	56	63
40	979198	1013826	62	68	65	63
41	979164	1013869	68	63	56	63
42	979140	1013898	62	68	65	57
43	979128	1013921	68	63	65	63
44	979100	1013948	68	57	65	70
45	979083	1013804	62	68	56	63
46	979103	1013858	68	63	65	57
47	979017	1013827	62	68	56	70
48	979029	1013861	62	63	56	63
49	979047	1013915	68	57	56	70
50	979062	1013956	62	68	56	63
51	979078	1014003	62	63	56	57
52	979089	1014034	68	68	56	70
53	979106	1014015	68	63	56	63
54	979119	1014001	68	57	56	70
55	979135	1013983	68	68	65	63
56	979157	1013959	68	68	65	57
57	979177	1013933	68	68	65	70
58	979193	1013913	68	68	65	63
59	979216	1013882	68	68	65	70
60	979232	1013861	68	68	56	63
61	979248	1013840	68	68	65	57
62	979278	1013800	62	68	56	70
63	979300	1013771	62	63	65	70
64	979313	1013754	62	63	56	70
65	979221	1013842	62	63	65	70
66	979243	1013808	68	63	56	70
67	979167	1013802	68	68	56	70
68	979128	1013772	68	63	56	70

DATOS DE PRESION SONORA PARA LOS 1211 PUNTOS

P	COORDENADAS		ORDINARIO		DOMINICAL	
	X	Y	D	N	D	N
69	979148	1013732	68	68	56	70
70	979184	1013761	62	57	56	70
71	979339	1013773	62	63	56	70
72	979367	1013793	62	68	65	70
73	979380	1013803	62	63	65	63
74	979353	1013838	68	57	65	70
75	979328	1013870	68	68	65	63
76	979310	1013858	68	63	56	63
77	979286	1013842	68	68	65	63
78	979261	1013822	68	63	56	63
79	979310	1013811	8	57	65	63
80	979337	1013827	62	68	56	63
81	979294	1013876	62	63	65	63
82	979267	1013866	62	68	56	63
83	979251	1013887	62	63	65	63
84	979271	1013903	68	57	65	57
85	979257	1013902	68	68	65	63
86	979246	1013916	68	63	56	70
87	979222	1013904	62	68	65	63
88	979260	1013927	62	63	56	57
89	979292	1013952	62	57	56	70
90	979320	1013975	68	68	56	63
91	979301	1013999	68	68	56	70
92	979284	1014022	62	68	56	63
93	979261	1014053	68	68	56	57
94	979239	1014081	62	68	56	70
95	979216	1014112	68	68	56	63
96	979193	1014142	62	68	65	70
97	979167	1014123	68	68	65	63
98	979138	1014102	62	63	65	57
99	979114	1014085	68	63	65	70
100	979100	1014056	62	63	65	63
101	979145	1014059	68	63	56	70
102	979166	1014030	62	68	65	63
103	979190	1013995	68	63	56	57
104	979217	1013956	68	68	65	70
105	979253	1013963	68	57	56	70
106	979222	1014004	68	63	65	70

DATOS DE PRESION SONORA PARA LOS 1211 PUNTOS

P	COORDENADAS		ORDINARIO		DOMINICAL	
	X	Y	D	N	D	N
107	979199	1014035	62	68	56	70
108	979169	1014074	62	63	56	70
109	979235	1014036	62	57	56	70
110	979165	1013988	62	68	56	70
111	979198	1014011	62	63	56	70
112	979216	1013982	68	68	56	70
113	979184	1013965	68	63	65	70
114	979259	1014007	68	57	65	70
115	979211	1014063	68	68	65	63
116	979140	1014015	62	63	65	70
117	979346	1014059	68	68	56	63
118	979400	1014092	68	63	65	63
119	979440	1014116	68	57	56	63
120	979524	1014167	62	68	65	63
121	979587	1014204	68	63	56	63
122	979675	1014256	62	68	65	63
123	979720	1014278	68	63	56	63
124	979137	1014132	62	57	65	63
125	979185	1014212	68	68	65	63
126	979221	1014268	62	68	65	57
127	979252	1014360	68	68	56	63
128	979290	1014428	62	68	65	70
129	979325	1014487	68	68	56	63
130	979373	1014544	62	68	56	57
131	979430	1014598	68	68	56	70
132	979457	1014656	62	68	56	63
133	979478	1014703	68	63	56	70
134	979496	1014754	62	63	56	63
135	979535	1014654	68	63	56	57
136	979567	1014596	62	63	56	70
137	979606	1014522	62	68	65	63
138	979641	1014442	62	63	65	70
139	979684	1014353	62	68	65	63
140	979762	1014393	62	57	65	57
141	979712	1014479	62	63	65	70
142	979678	1014553	62	68	56	63
143	979646	1014619	62	63	65	70
144	979719	1014674	62	57	56	63

DATOS DE PRESION SONORA PARA LOS 1211 PUNTOS

P	COORDENADAS		ORDINARIO		DOMINICAL	
	X	Y	D	N	D	N
145	979751	1014597	62	68	65	57
146	979791	1014515	62	63	56	70
147	979835	1014431	62	68	65	70
148	979879	1014459	62	63	56	70
149	979836	1014540	62	57	56	70
150	979801	1014620	62	68	56	70
151	979758	1014694	62	63	56	70
152	979841	1014632	62	68	56	70
153	979808	1014737	62	63	56	70
154	979904	1014661	62	57	65	70
155	979957	1014642	62	68	65	70
156	979881	1014562	62	63	65	70
157	979947	1014598	62	68	65	63
158	979993	1014625	62	63	56	70
159	980016	1014658	62	57	65	63
160	979908	1014575	62	68	56	63
161	979929	1014529	62	68	65	63
162	979950	1014492	62	68	56	63
163	979974	1014450	62	68	65	63
164	979950	1014408	62	68	56	63
165	979871	1014361	62	68	65	63
166	979832	1014342	62	68	65	63
167	979763	1014307	62	68	65	63
168	979805	1014287	62	63	56	57
169	979843	1014196	62	63	65	63
170	979874	1014120	62	63	56	70
171	979909	1014035	62	63	56	63
172	979931	1013982	62	68	56	57
173	979970	1013929	62	63	56	70
174	979740	1014237	62	68	56	63
175	979760	1014196	62	57	56	70
176	979813	1014166	62	63	56	63
177	979757	1014151	62	68	56	57
178	979701	1014143	62	63	65	70
179	979658	1014131	62	57	65	63
180	979597	1014157	62	68	65	70
181	979548	1014129	62	63	65	63
182	979657	1014190	62	68	65	57

DATOS DE PRESION SONORA PARA LOS 1211 PUNTOS

P	COORDENADAS		ORDINARIO		DOMINICAL	
	X	Y	D	N	D	N
183	979713	1014222	62	63	56	70
184	979633	1014232	62	57	65	63
185	979701	1014108	62	68	56	70
186	979249	1014183	62	63	65	63
187	979316	1014221	62	68	56	57
188	979390	1014284	62	63	65	70
189	979451	1014328	62	57	56	70
190	979356	1014159	62	68	56	70
191	979430	1014214	62	63	56	70
192	979266	1014299	62	68	56	70
193	979344	1014352	62	63	56	70
194	979383	1014379	62	57	56	70
195	979431	1014412	62	68	65	70
196	979521	1014472	62	68	65	70
197	979384	1014472	62	68	65	70
198	979347	1014520	62	68	65	70
199	979351	1014419	62	68	56	63
200	979601	1014712	62	68	65	70
201	979552	1014812	62	68	56	63
202	979527	1014786	62	68	65	63
203	979574	1014867	62	63	56	63
204	979592	1014915	62	63	65	63
205	979834	1014768	62	63	56	63
206	979779	1014759	68	63	65	63
207	979734	1014793	62	68	65	63
208	979764	1014829	68	63	65	63
209	979706	1014814	62	68	56	63
210	979726	1014737	62	57	65	57
211	979757	1014777	68	63	56	63
212	979961	1014543	62	68	56	70
213	979994	1014557	62	63	56	63
214	979994	1014594	62	57	56	57
215	980027	1014572	68	68	56	70
216	980051	1014565	62	63	56	63
217	980120	1014565	62	68	56	70
218	980096	1014565	62	63	56	63
219	980061	1014545	57	57	65	57
220	980011	1014522	62	68	65	70

DATOS DE PRESION SONORA PARA LOS 1211 PUNTOS

P	COORDENADAS		ORDINARIO		DOMINICAL	
	X	Y	D	N	D	N
221	979983	1014508	57	63	65	63
222	980000	1014476	62	68	65	70
223	980025	1014494	62	63	65	63
224	980043	1014457	57	57	56	57
225	980017	1014442	62	68	65	70
226	980119	1014521	68	63	56	63
227	980091	1014479	68	68	65	70
228	980083	1014437	68	63	56	63
229	980071	1014399	62	57	65	57
230	980052	1014355	62	68	56	70
231	980029	1014311	68	68	56	70
232	980005	1014296	62	68	56	70
233	979987	1014334	62	68	56	70
234	979970	1014367	68	68	56	70
235	980027	1014386	67	68	56	70
236	979928	1014357	62	68	65	70
237	979880	1014343	62	68	65	70
238	979911	1014385	68	63	65	70
239	979896	1014310	68	63	65	70
240	979942	1014215	62	63	56	70
241	979991	1014233	68	63	65	63
242	980029	1014248	68	68	56	70
243	980063	1014261	68	63	65	63
244	980075	1014597	68	68	56	63
245	980033	1014605	68	57	65	63
246	979812	1014682	62	63	56	63
247	979731	1014634	68	68	65	63
248	979467	1014773	68	63	65	63
249	979427	1014800	68	57	65	63
250	979386	1014826	68	68	56	63
251	979330	1014858	68	63	65	63
252	979298	1014877	62	68	56	57
253	979244	1014908	62	63	56	63
254	979187	1014934	68	57	56	70
255	979149	1014949	68	68	56	63
256	979100	1014962	68	63	56	57
257	979043	1014992	68	68	56	70
258	979038	1015039	68	63	56	63

DATOS DE PRESION SONORA PARA LOS 1211 PUNTOS

P	COORDENADAS		ORDINARIO		DOMINICAL	
	X	Y	D	N	D	N
259	979118	1015010	57	57	56	70
260	979003	1014962	62	68	65	63
261	979042	1014947	62	63	65	57
262	979087	1014930	68	68	65	70
263	978987	1014919	68	63	65	63
264	979028	1014901	62	57	65	70
265	979062	1014873	62	68	56	63
266	979106	1014869	62	68	65	57
267	979151	1014850	62	68	56	70
268	979049	1014840	62	68	65	63
269	979036	1014802	62	68	56	70
270	979017	1014764	62	68	65	63
271	978989	1014775	62	68	56	57
272	978989	1014775	62	68	56	70
273	979006	1014736	62	63	56	70
274	978995	1014708	62	63	56	70
275	979039	1014696	62	63	56	70
276	979060	1014742	57	63	56	70
277	979078	1014785	62	68	65	70
278	979117	1014769	62	63	65	70
279	979181	1014755	62	68	65	70
280	979227	1014745	57	57	65	70
281	979252	1014781	68	63	56	70
282	979263	1014797	62	68	65	70
283	979281	1014821	57	63	56	63
284	979299	1014847	62	57	65	70
285	979225	1014887	68	68	56	63
286	979254	1014871	57	63	65	63
287	979279	1014858	62	68	56	63
288	979260	1014833	62	63	65	63
289	979235	1014848	57	57	65	63
290	979213	1014821	57	68	65	63
291	979202	1014860	57	63	56	63
292	979181	1014836	57	68	65	63
293	979142	1014828	62	63	56	63
294	979129	1014797	62	57	56	57
295	979194	1014806	62	68	56	63
296	979130	1015039	62	63	56	70

DATOS DE PRESION SONORA PARA LOS 1211 PUNTOS

P	COORDENADAS		ORDINARIO		DOMINICAL	
	X	Y	D	N	D	N
297	979218	1015011	62	68	56	63
298	979200	1014968	62	63	56	57
299	979204	1014926	68	57	56	70
300	979226	1014917	62	68	56	63
301	979236	1014938	68	68	65	70
302	979248	1014933	68	68	65	63
303	979266	1014925	62	68	65	57
304	979243	1014921	62	68	65	70
305	979273	1014892	62	68	65	63
306	979292	1014912	62	68	56	70
307	979319	1014908	62	68	65	63
308	979347	1014904	57	63	56	57
309	979375	1014902	68	63	65	70
310	979392	1014901	62	63	56	63
311	979406	1014898	68	63	65	70
312	979420	1014896	68	68	56	63
313	979424	1014813	62	63	56	57
314	979423	1014819	62	68	56	70
315	979401	1014844	62	57	56	70
316	979376	1014872	62	63	56	70
317	979360	1014889	68	68	56	70
318	979394	1014917	68	63	65	70
319	979397	1014934	68	57	65	70
320	979402	1014969	68	68	65	70
321	979406	1014992	62	63	65	70
322	979324	1014942	62	68	56	70
323	979341	1014940	68	63	65	70
324	979361	1014938	62	57	56	70
325	979381	1014936	62	68	65	63
326	979369	1014956	62	63	56	70
327	979376	1014972	68	68	65	63
328	979389	1014970	62	63	56	63
329	979431	1014918	62	57	65	63
330	979458	1014905	62	68	65	63
331	979517	1014869	62	63	65	63
332	979471	1014926	68	68	56	63
333	977764	1013730	68	63	65	63
334	977709	1013816	68	57	56	63

DATOS DE PRESION SONORA PARA LOS 1211 PUNTOS

P	COORDENADAS		ORDINARIO		DOMINICAL	
	X	Y	D	N	D	N
335	977656	1013898	68	68	56	63
336	977612	1013967	68	68	56	57
337	977570	1014041	68	68	56	63
338	977542	1014025	68	68	56	70
339	977621	1014071	68	68	56	63
340	977698	1014117	68	68	56	57
341	977634	1014111	62	68	56	70
342	977650	1014086	62	68	65	63
343	977681	1014036	62	63	65	70
344	977699	1014007	62	63	65	63
345	977736	1013947	68	63	65	57
346	977765	1013961	68	63	65	70
347	977741	1014001	68	68	56	63
348	977725	1014029	68	63	65	70
349	977717	1013979	68	68	56	63
350	977701	1013926	68	57	65	57
351	977656	1013988	68	63	56	70
352	977633	1013934	68	68	65	63
353	977572	1013939	68	63	56	70
354	977520	1013908	62	57	56	63
355	977614	1013864	62	68	56	57
356	977893	1013775	62	63	56	70
357	978180	1013872	62	68	56	70
358	978538	1013995	62	63	56	70
359	978840	1014095	62	57	65	70
360	979137	1014132	68	68	65	70
361	979097	1014181	68	63	65	70
362	978559	1015226	68	68	65	70
363	978539	1015175	68	63	56	70
364	978512	1015108	68	57	65	70
365	978487	1015033	68	68	56	70
366	978479	1015008	68	63	65	70
367	978463	1014960	62	68	56	63
368	978441	1014898	68	63	65	70
369	978417	1014830	62	57	56	63
370	978401	1014786	68	68	65	63
371	978377	1014719	62	68	65	63
372	978345	1014627	68	68	65	63

DATOS DE PRESION SONORA PARA LOS 1211 PUNTOS

P	COORDENADAS		ORDINARIO		DOMINICAL	
	X	Y	D	N	D	N
373	978309	1014522	62	68	56	63
374	978289	1014463	68	68	65	63
375	978278	1014430	62	68	56	63
376	978265	1014393	62	68	56	63
377	978240	1014320	62	68	56	63
378	978213	1014415	68	63	56	57
379	978166	1014435	68	63	56	63
380	978251	1014478	68	63	56	70
381	978191	1014500	68	63	56	63
382	978218	1014457	62	68	56	57
383	978173	1014477	62	63	65	70
384	978132	1014496	62	68	65	63
385	978087	1014394	68	57	65	70
386	978182	1014613	62	63	65	63
387	978222	1014597	62	68	65	57
388	978145	1014627	62	63	56	70
389	978140	1014638	62	57	65	63
390	978093	1014662	68	68	56	70
391	978057	1014679	68	63	65	63
392	978065	1014526	68	68	56	57
393	977995	1014557	57	63	65	70
394	977955	1014479	68	57	56	63
395	978024	1014614	62	68	56	70
396	978091	1014745	62	63	56	63
397	978126	1014814	68	68	56	57
398	978169	1014898	68	63	56	70
399	978218	1014985	68	57	56	70
400	978245	1015046	68	68	65	70
401	978306	1015164	68	63	65	70
402	977942	1014541	62	68	65	70
403	977976	1014609	62	63	65	70
404	977920	1014497	62	57	56	70
405	977870	1014522	62	68	65	70
406	977910	1014593	62	68	56	70
407	977964	1014695	62	68	65	70
408	977987	1014738	62	68	56	70
409	978014	1014786	68	68	65	63
410	978029	1014814	62	68	56	70

DATOS DE PRESION SONORA PARA LOS 1211 PUNTOS

P	COORDENADAS		ORDINARIO		DOMINICAL	
	X	Y	D	N	D	N
411	978075	1014896	62	68	65	63
412	978123	1014981	68	68	65	63
413	978163	1015053	62	63	65	63
414	978221	1015157	62	63	56	63
415	978001	1014675	62	63	65	63
416	978033	1014724	62	63	56	63
417	978057	1014762	68	68	56	63
418	978087	1014831	62	63	56	63
419	978107	1014868	62	68	56	63
420	978127	1014682	62	57	56	57
421	978142	1014716	68	63	56	63
422	978156	1014747	62	68	56	70
423	978176	1014692	68	63	56	63
424	978205	1014676	62	57	65	57
425	978242	1014656	68	68	65	70
426	978109	1014448	62	63	65	63
427	978154	1014557	62	68	65	70
428	978310	1014706	62	63	65	63
429	978322	1014736	68	57	56	57
430	978351	1014812	62	68	65	70
431	978287	1014844	62	63	56	63
432	978249	1014767	62	68	65	70
433	978184	1014792	68	63	56	63
434	978233	1014872	62	57	65	57
435	978275	1014958	62	68	56	70
436	978298	1015013	68	63	56	63
437	978362	1015145	68	68	56	70
438	978382	1015071	68	63	56	63
439	978343	1014987	62	57	56	57
440	978307	1014909	62	68	56	70
441	978380	1014917	68	68	65	70
442	978406	1014909	62	68	65	70
443	978391	1014871	62	68	65	70
444	978380	1014845	68	68	65	70
445	978345	1014859	62	68	56	70
446	978357	1014890	62	68	65	70
447	978273	1015249	68	68	56	70
448	978335	1015352	68	63	65	70

DATOS DE PRESION SONORA PARA LOS 1211 PUNTOS

P	COORDENADAS		ORDINARIO		DOMINICAL	
	X	Y	D	N	D	N
449	978396	1015339	68	63	56	70
450	978346	1015243	62	63	65	70
451	978478	1015290	62	63	56	63
452	978441	1015205	68	68	65	70
453	978407	1015128	62	63	65	63
454	978458	1015045	62	68	65	63
455	978423	1015059	68	57	56	63
456	978402	1015005	62	63	65	63
457	978379	1014946	62	68	56	63
458	978356	1014925	68	63	56	63
459	978320	1014936	62	57	56	63
460	978428	1014970	68	68	56	63
461	978448	1015016	68	63	56	63
462	979468	1015202	68	68	56	57
463	979486	1015242	68	63	56	63
464	979509	1015287	62	57	56	70
465	979537	1015342	62	68	65	63
466	979558	1015383	62	63	65	57
467	979578	1015424	62	68	65	70
468	979601	1015468	62	63	65	63
469	979619	1015505	62	57	65	70
470	979648	1015562	62	68	56	63
471	979678	1015588	62	63	65	57
472	979733	1015609	62	68	56	70
473	979759	1015612	62	63	65	63
474	979815	1015591	62	57	56	70
475	979844	1015572	62	68	65	63
476	979896	1015539	68	68	56	57
477	979967	1015493	68	68	56	70
478	980043	1015447	68	68	56	63
479	980135	1015392	68	68	56	70
480	980229	1015335	62	68	56	63
481	980360	1015256	62	68	56	57
482	980466	1015193	62	68	65	70
483	979522	1015131	62	63	65	70
484	979532	1015169	62	63	65	70
485	979498	1015187	68	63	65	70
486	979424	1015225	68	63	56	70

DATOS DE PRESION SONORA PARA LOS 1211 PUNTOS

P	COORDENADAS		ORDINARIO		DOMINICAL	
	X	Y	D	N	D	N
487	979440	1015267	62	68	65	70
488	979547	1015215	62	63	56	70
489	979566	1015261	68	68	65	70
490	979466	1015315	62	57	56	70
491	979486	1015360	62	63	65	70
492	979596	1015305	68	68	56	70
493	979509	1015403	62	63	65	63
494	979584	1015366	62	57	65	70
495	979693	1015312	62	68	65	63
496	979716	1015357	62	63	56	63
497	979739	1015400	68	68	65	63
498	979648	1015391	62	63	56	63
499	979664	1015438	62	57	56	63
500	979701	1015420	68	68	56	63
501	979714	1015461	62	63	56	63
502	979665	1015488	62	68	56	63
503	979583	1015533	68	63	56	63
504	979559	1015492	62	57	56	57
505	979689	1015520	62	68	56	63
506	979696	1015575	68	63	65	70
507	979738	1015578	68	68	65	63
508	979756	1015566	68	63	65	57
509	979748	1015532	68	57	65	70
510	979742	1015503	68	68	65	63
511	979778	1015479	68	68	56	70
512	979855	1015423	68	68	65	63
513	979832	1015388	62	68	56	57
514	979896	1015476	62	68	65	70
515	979847	1015507	62	68	56	63
516	979814	1015530	62	68	65	70
517	979889	1015403	68	68	56	63
518	979915	1015464	68	63	56	57
519	979588	1015261	68	63	56	70
520	979655	1015288	68	63	56	63
521	979636	1015257	62	63	56	70
522	979446	1015023	68	68	56	63
523	979457	1015054	62	63	65	57
524	979473	1015097	62	68	65	70

DATOS DE PRESION SONORA PARA LOS 1211 PUNTOS

P	COORDENADAS		ORDINARIO		DOMINICAL	
	X	Y	D	N	D	N
525	979492	1015039	62	57	65	70
526	979554	1014986	62	63	65	70
527	979567	1015029	68	68	56	70
528	979585	1015088	62	63	65	70
529	979611	1015123	62	57	56	70
530	979640	1015164	62	68	65	70
531	979579	1014947	68	63	56	70
532	979578	1014979	62	68	65	70
533	979875	1014909	62	63	56	70
534	979912	1014960	62	57	65	70
535	979944	1015004	68	68	65	63
536	979969	1015038	68	63	65	70
537	979988	1015064	68	68	56	63
538	979912	1015028	62	63	65	63
539	979935	1015060	62	57	56	63
540	979957	1015090	62	68	56	63
541	979978	1015120	62	63	56	63
542	980001	1015152	62	68	56	63
543	980022	1015180	62	63	56	63
544	980050	1015218	68	57	56	63
545	980074	1015251	62	68	56	63
546	979864	1015074	62	68	56	57
547	979886	1015053	68	68	65	63
548	979966	1014978	62	68	65	70
549	979996	1014950	62	68	65	63
550	980015	1014932	62	68	65	57
551	979986	1015005	68	68	65	70
552	980013	1015042	62	68	56	63
553	979908	1015077	62	63	65	70
554	979928	1015099	62	63	56	63
555	979951	1015142	68	63	65	57
556	979973	1015171	62	63	56	70
557	979994	1015202	68	68	65	63
558	980020	1015231	68	63	56	70
559	980047	1015266	62	68	56	63
560	980031	1015285	62	57	56	57
561	979973	1015218	68	63	56	70
562	979928	1015162	62	68	56	63

DATOS DE PRESION SONORA PARA LOS 1211 PUNTOS

P	COORDENADAS		ORDINARIO		DOMINICAL	
	X	Y	D	N	D	N
563	980122	1015212	62	63	56	70
564	980136	1015159	62	57	65	63
565	980154	1015093	62	68	65	57
566	980171	1015054	68	63	65	70
567	980029	1014900	62	68	65	70
568	980046	1014868	62	63	56	70
569	980068	1014826	68	57	65	70
570	980093	1014783	62	68	56	70
571	980113	1014742	62	63	65	70
572	980074	1014773	62	68	56	70
573	980126	1014802	68	63	65	70
574	980158	1014819	62	57	56	70
575	980191	1014838	62	68	65	70
576	980208	1014848	68	63	65	70
577	980251	1014872	68	68	65	63
578	980270	1014883	68	63	56	70
579	980314	1014910	62	57	65	63
580	980341	1014929	62	68	56	63
581	980381	1014957	62	68	56	63
582	980410	1014976	68	68	56	63
583	980473	1015009	68	68	56	63
584	980512	1015029	68	68	56	63
585	980563	1015055	68	68	56	63
586	980548	1015088	62	68	56	63
587	980538	1015107	62	68	56	63
588	980514	1015153	68	63	65	57
589	980003	1014830	62	63	65	63
590	980106	1014888	68	63	65	70
591	980159	1014916	68	63	65	63
592	980137	1014953	62	68	65	57
593	980183	1014882	68	63	56	70
594	980125	1014855	62	68	65	63
595	980167	1014779	62	57	56	70
596	980156	1014736	68	63	65	63
597	980183	1014752	68	68	56	57
598	980195	1014738	68	63	65	70
599	980183	1014922	62	57	56	63
600	980217	1014943	62	68	56	70

DATOS DE PRESION SONORA PARA LOS 1211 PUNTOS

P	COORDENADAS		ORDINARIO		DOMINICAL	
	X	Y	D	N	D	N
601	980260	1014969	68	63	56	63
602	980240	1015003	62	68	56	57
603	980284	1014928	62	63	56	70
604	980320	1014970	68	57	56	63
605	980385	1015015	62	68	65	70
606	980456	1015049	62	63	65	63
607	980445	1015084	68	68	65	57
608	980503	1015072	62	63	65	70
609	980366	1015060	68	57	56	70
610	980427	1014919	68	68	65	70
611	980458	1014846	68	63	56	70
612	980491	1014981	68	68	65	70
613	980516	1014924	62	63	56	70
614	980536	1014891	62	57	65	70
615	980608	1014932	62	68	56	70
616	980585	1015006	62	68	65	70
617	980394	1014899	62	68	65	70
618	980331	1014861	62	68	65	70
619	980280	1014830	62	68	56	63
620	980210	1014788	62	68	65	70
621	980225	1014763	62	68	56	63
622	980247	1014725	62	68	56	63
623	980260	1014703	62	63	56	63
624	980314	1014735	62	63	56	63
625	980375	1014771	68	63	56	63
626	980364	1014791	68	63	56	63
627	980340	1014831	68	68	56	63
628	980311	1014815	68	63	56	63
629	980332	1014778	62	68	65	63
630	980307	1014762	62	57	65	57
631	980283	1014798	62	63	65	63
632	980254	1014780	62	68	65	70
633	980246	1014810	62	63	65	63
634	980276	1014743	68	57	56	57
635	980291	1014722	68	68	65	70
636	979730	1015631	62	63	56	63
637	979723	1015680	62	68	65	70
638	979715	1015735	68	63	56	63

DATOS DE PRESION SONORA PARA LOS 1211 PUNTOS

P	COORDENADAS		ORDINARIO		DOMINICAL	
	X	Y	D	N	D	N
639	979756	1015636	62	57	65	57
640	979751	1015687	62	68	56	70
641	979745	1015741	68	63	56	63
642	979744	1015637	62	68	56	70
643	979747	1015611	62	63	56	63
644	979793	1015599	62	57	56	57
645	979862	1015603	62	68	56	70
646	979879	1015631	68	63	65	63
647	979900	1015665	62	68	65	70
648	979877	1015694	62	63	65	63
649	979855	1015721	68	57	65	57
650	979850	1015663	62	68	56	70
651	979830	1015685	62	68	65	70
652	979802	1015734	68	68	56	70
653	979932	1015682	62	68	65	70
654	979964	1015686	62	68	56	70
655	980015	1015697	68	68	65	70
656	980038	1015716	68	68	56	70
657	980054	1015737	68	68	65	70
658	980066	1015774	68	63	65	70
659	980011	1015722	68	63	65	70
660	980004	1015763	68	63	56	70
661	980000	1015787	68	63	65	63
662	979985	1015768	62	68	56	70
663	979974	1015766	62	63	56	63
664	980584	1015095	62	68	56	63
665	980616	1015111	62	57	56	63
666	980651	1015132	68	63	56	63
667	980674	1015146	68	68	56	63
668	980693	1015166	68	63	56	63
669	980720	1015196	68	57	56	63
670	980741	1015219	62	68	65	63
671	980755	1015235	68	63	65	63
672	980735	1015265	62	68	65	57
673	980717	1015292	62	63	65	63
674	980690	1015313	62	57	65	70
675	980665	1015332	62	68	56	63
676	980652	1015313	68	63	65	57

DATOS DE PRESION SONORA PARA LOS 1211 PUNTOS

P	COORDENADAS		ORDINARIO		DOMINICAL	
	X	Y	D	N	D	N
677	980626	1015279	62	68	56	70
678	980605	1015254	62	63	65	63
679	980582	1015229	62	57	56	70
680	980564	1015208	68	68	65	63
681	980539	1015179	62	63	56	57
682	980563	1015158	62	68	56	70
683	980592	1015133	62	63	56	63
684	980656	1015162	68	57	56	70
685	980616	1015198	68	68	56	63
686	980709	1015206	68	68	56	57
687	980670	1015240	62	68	65	70
688	980645	1015262	62	68	65	63
689	980696	1015268	62	68	65	70
690	980689	1015125	62	68	65	63
691	980710	1015095	62	68	56	57
692	980728	1015060	62	68	65	70
693	980739	1015038	68	63	56	70
694	980704	1015018	62	63	65	70
695	980676	1015002	62	63	56	70
696	980639	1014981	68	63	65	70
697	980601	1014959	62	68	56	70
698	980736	1015109	62	63	65	70
699	980754	1015117	62	68	65	70
700	980772	1015126	68	57	65	70
701	980806	1015142	62	63	56	70
702	980778	1015196	62	68	65	70
703	980829	1015096	62	63	56	63
704	980769	1015049	68	57	56	70
705	980750	1015084	62	68	56	63
706	980741	1015142	68	63	56	63
707	980730	1015163	68	68	56	63
708	980714	1015148	62	63	56	63
709	980749	1015184	62	57	56	63
710	980793	1015097	68	68	56	63
711	980809	1015074	62	63	65	63
712	980850	1015057	62	68	65	63
713	980887	1014985	62	63	65	63
714	980944	1014874	62	57	65	57

DATOS DE PRESION SONORA PARA LOS 1211 PUNTOS

P	COORDENADAS		ORDINARIO		DOMINICAL	
	X	Y	D	N	D	N
715	980970	1014823	68	68	65	63
716	980996	1014774	62	63	56	70
717	981034	1014700	62	68	65	63
718	981068	1014635	68	63	56	57
719	981083	1014606	62	57	65	70
720	981128	1014527	62	68	56	63
721	981149	1014488	62	68	65	70
722	981177	1014437	68	68	56	63
723	981246	1014688	62	68	56	57
724	981208	1014669	62	68	56	70
725	981176	1014653	68	68	56	63
726	981128	1014628	68	68	56	70
727	981163	1014675	68	68	56	63
728	981151	1014696	62	63	65	57
729	981077	1014508	62	63	65	70
730	981140	1014543	62	63	65	63
731	980995	1014464	68	63	65	70
732	980942	1014433	68	68	56	63
733	980873	1014392	68	63	65	57
734	980896	1014353	68	68	56	70
735	980960	1014244	62	57	65	70
736	980828	1014366	62	63	56	70
737	980786	1014339	68	68	65	70
738	980805	1014293	62	63	56	70
739	980841	1014207	68	57	65	70
740	980799	1014261	68	68	65	70
741	980762	1014308	62	63	65	70
742	980773	1014323	68	68	56	70
743	980737	1014277	62	63	65	70
744	980677	1014355	62	57	56	70
745	980724	1014260	68	68	56	63
746	980765	1014411	68	63	56	70
747	980741	1014494	68	68	56	63
748	980714	1014582	62	63	56	63
749	980686	1014662	62	57	56	63
750	980654	1014757	68	68	56	63
751	980735	1014781	62	63	56	63
752	980827	1014818	62	68	65	63

DATOS DE PRESION SONORA PARA LOS 1211 PUNTOS

P	COORDENADAS		ORDINARIO		DOMINICAL	
	X	Y	D	N	D	N
753	980907	1014850	68	63	65	63
754	980635	1014725	62	57	65	63
755	980603	1014689	62	68	65	63
756	980543	1014644	68	68	65	57
757	980497	1014610	62	68	56	63
758	980443	1014558	68	68	65	70
759	980420	1014535	68	68	56	63
760	980376	1014489	68	68	65	57
761	980350	1014456	68	68	56	70
762	980583	1014455	62	68	65	63
763	980561	1014499	62	63	56	70
764	980548	1014524	62	63	56	63
765	980517	1014577	62	63	56	57
766	980522	1014505	62	63	56	70
767	980575	1014545	62	68	56	63
768	980479	1014594	62	63	56	70
769	980448	1014646	62	68	65	63
770	980406	1014719	62	57	65	57
771	980642	1014803	62	63	65	70
772	980621	1014884	62	68	65	63
773	980705	1015402	62	63	56	70
774	980741	1015357	68	57	65	63
775	980807	1015276	68	68	56	57
776	980286	1015076	68	63	65	70
777	980267	1015114	68	68	56	70
778	980249	1015140	62	63	65	70
779	980229	1015153	62	57	56	70
780	980207	1015180	62	68	65	70
781	980199	1015188	62	63	56	70
782	980176	1015204	62	68	65	70
783	980238	1015099	68	63	56	70
784	980306	1015134	68	57	65	70
785	980869	1014479	78	78	81	82
786	981007	1014549	78	78	81	82
787	980924	1014753	78	78	81	82
788	980781	1014692	78	78	81	82
789	980897	1014607	78	78	81	82
790	981156	1014757	78	78	81	82

DATOS DE PRESION SONORA PARA LOS 1211 PUNTOS

P	COORDENADAS		ORDINARIO		DOMINICAL	
	X	Y	D	N	D	N
791	981104	1014838	78	78	81	82
792	981067	1014742	78	78	81	82
793	980570	1015333	78	78	81	82
794	980629	1015395	78	78	81	82
795	980491	1015412	78	78	81	82
796	980596	1015562	78	78	81	82
797	980524	1015601	78	78	81	82
798	980407	1015649	78	78	81	82
799	980391	1015549	78	78	81	82
800	980331	1015442	78	78	81	82
801	980256	1015455	78	78	81	82
802	980321	1015515	78	78	81	82
803	979351	1015139	78	78	81	82
804	979380	1015192	78	78	81	82
805	979162	1015327	78	78	81	82
806	978922	1015470	78	78	81	82
807	978826	1015361	78	78	81	82
808	978907	1015247	78	78	81	82
809	979115	1015179	78	78	81	82
810	979100	1015303	78	78	81	82
811	977994	1013977	78	78	81	82
812	978168	1014009	78	78	81	82
813	978399	1014160	78	78	81	82
814	978692	1014366	78	78	81	82
815	979053	1014465	78	78	81	82
816	979318	1014636	78	78	81	82
817	981177	1016684	78	78	81	82
818	981183	1017014	78	78	81	82
819	981026	1016978	78	78	81	82
820	980730	1016983	78	78	81	82
821	980613	1016942	78	78	81	82
822	980224	1016749	78	78	81	82
823	980272	1016438	78	78	81	82
824	980375	1016184	78	78	81	82
825	980425	1016294	78	78	81	82
826	980455	1016574	78	78	81	82
827	980679	1016618	78	78	81	82
828	980999	1016595	78	78	81	82

DATOS DE PRESION SONORA PARA LOS 1211 PUNTOS

P	COORDENADAS		ORDINARIO		DOMINICAL	
	X	Y	D	N	D	N
829	981177	1016684	78	78	81	82
830	981276	1016911	78	78	81	82
831	980740	1016843	78	78	81	82
832	980534	1016096	78	78	81	82
833	980846	1016084	78	78	81	82
834	980889	1015931	78	78	81	82
835	981164	1015919	78	78	81	82
836	980959	1015737	78	78	81	82
837	980765	1015739	78	78	81	82
838	980566	1015938	78	78	81	82
839	980669	1015938	78	78	81	82
840	980161	1016097	78	78	81	82
841	979956	1016222	78	78	81	82
842	979891	1016612	78	78	81	82
843	980007	1016360	78	78	81	82
844	980212	1016229	78	78	81	82
845	985378	1023076	78	78	81	82
846	985329	1023112	78	78	81	82
847	985279	1023147	78	78	81	82
848	985218	1023093	78	78	81	82
849	985187	1023038	78	78	81	82
850	985208	1022987	78	78	81	82
851	985273	1023023	78	78	81	82
852	985272	1023064	78	78	81	82
853	985329	1023048	78	78	81	82
854	985378	1023076	78	78	81	82
855	985293	1023085	78	78	81	82
856	985099	1023104	78	78	81	82
857	985134	1023116	78	78	81	82
858	985105	1023171	78	78	81	82
859	985112	1023263	78	78	81	82
860	985085	1023245	78	78	81	82
861	985077	1023203	78	78	81	82
862	985080	1023162	78	78	81	82
863	985017	1023138	78	78	81	82
864	984984	1023147	78	78	81	82
865	984980	1023211	78	78	81	82
866	985008	1023222	78	78	81	82

DATOS DE PRESION SONORA PARA LOS 1211 PUNTOS

P	COORDENADAS		ORDINARIO		DOMINICAL	
	X	Y	D	N	D	N
867	984903	1023315	78	78	81	82
868	984952	1023355	78	78	81	82
869	984976	1023409	78	78	81	82
870	984875	1023444	78	78	81	82
871	984817	1023484	78	78	81	82
872	984793	1023446	78	78	81	82
873	984767	1023404	78	78	81	82
874	984726	1023329	78	78	81	82
875	984744	1023306	78	78	81	82
876	984772	1023329	78	78	81	82
877	984841	1023380	78	78	81	82
878	984899	1023388	78	78	81	82
879	985190	1023312	78	78	81	82
880	985222	1023330	78	78	81	82
881	985227	1023359	78	78	81	82
882	984814	1023576	78	78	81	82
883	984760	1023618	78	78	81	82
884	984766	1023667	78	78	81	82
885	984810	1023644	78	78	81	82
886	984831	1023614	78	78	81	82
887	978962	1015119	73	73	72	76
888	979043	1015086	73	73	72	76
889	979139	1015061	73	73	72	76
890	979245	1015033	73	73	72	76
891	979330	1015013	73	73	72	76
892	979373	1015006	73	73	72	76
893	979435	1014995	73	73	72	76
894	979505	1014973	73	73	72	76
895	979600	1014935	73	73	72	76
896	979654	1014907	73	73	72	76
897	979717	1014885	73	73	72	76
898	979759	1014851	73	73	72	76
899	979832	1014806	73	73	72	76
900	979903	1014772	73	73	72	76
901	979987	1014705	73	73	72	76
902	980059	1014641	73	73	72	76
903	979412	1015088	73	73	72	76
904	979869	1014818	73	73	72	76

DATOS DE PRESION SONORA PARA LOS 1211 PUNTOS

P	COORDENADAS		ORDINARIO		DOMINICAL	
	X	Y	D	N	D	N
905	979888	1014849	73	73	72	76
906	979914	1014861	73	73	72	76
907	979964	1014884	73	73	72	76
908	980014	1014899	73	73	72	76
909	980055	1014935	73	73	72	76
910	980107	1014964	73	73	72	76
911	980147	1014985	73	73	72	76
912	980192	1015009	73	73	72	76
913	980226	1015027	73	73	72	76
914	980293	1015060	73	73	72	76
915	980353	1015089	73	73	72	76
916	980396	1015110	73	73	72	76
917	980448	1015123	73	73	72	76
918	980495	1015161	73	73	72	76
919	980546	1015213	73	73	72	76
920	980584	1015258	73	73	72	76
921	980606	1015284	73	73	72	76
922	980634	1015317	73	73	72	76
923	973494	1019762	83	83	89	88
924	973592	1019712	83	83	97	94
925	973700	1019553	89	89	97	94
926	973748	1019345	83	83	89	94
927	973966	1019105	89	89	105	88
928	974165	1018782	83	83	97	94
929	974326	1018548	89	89	89	88
930	974568	1018229	83	83	97	88
931	974849	1017866	83	83	113	88
932	975031	1017645	83	83	89	88
933	975184	1017457	83	83	89	94
934	975508	1017238	83	83	89	100
935	975879	1017020	89	89	89	88
936	976240	1016809	83	89	89	88
937	976642	1016618	83	83	89	88
938	976878	1016446	83	83	97	94
939	977237	1016223	89	89	97	94
940	977500	1016023	83	83	89	94
941	977806	1015803	89	89	105	88
942	978090	1015602	83	83	97	94

DATOS DE PRESION SONORA PARA LOS 1211 PUNTOS

P	COORDENADAS		ORDINARIO		DOMINICAL	
	X	Y	D	N	D	N
943	978227	1015505	89	89	89	88
944	978313	1015494	83	83	97	88
945	978351	1015492	83	83	113	88
946	978510	1015457	83	83	89	88
947	978674	1015548	83	83	89	94
948	978904	1015632	83	83	89	100
949	979131	1015679	89	89	89	88
950	979531	1015759	83	89	89	88
951	979866	1015823	83	83	89	88
952	980062	1015781	83	83	97	94
953	980298	1015750	89	89	97	94
954	980542	1015697	83	83	89	94
955	980981	1015641	89	89	105	88
956	981268	1015653	83	83	97	94
957	981622	1015525	89	89	89	88
958	981800	1015156	83	83	97	88
959	982002	1014801	83	83	113	88
960	982137	1014511	83	83	89	88
961	982280	1014303	83	83	89	94
962	981816	1013651	83	83	89	100
963	981688	1013808	89	89	89	88
964	981575	1014085	83	89	89	88
965	981348	1014531	83	83	89	88
966	981161	1014852	83	83	97	94
967	981060	1015094	89	89	97	94
968	980923	1015288	83	83	89	94
969	980817	1015492	89	89	105	88
970	980810	1015591	83	83	97	94
971	980753	1015519	89	89	89	88
972	980744	1015606	83	83	97	88
973	980511	1015798	83	83	113	88
974	980465	1015871	83	83	89	88
975	980426	1015903	83	83	89	94
976	980391	1015857	83	83	89	100
977	980507	1015757	89	89	89	88
978	980253	1016133	83	89	89	88
979	980113	1016643	83	83	89	88
980	979986	1016977	83	83	97	94

DATOS DE PRESION SONORA PARA LOS 1211 PUNTOS

P	COORDENADAS		ORDINARIO		DOMINICAL	
	X	Y	D	N	D	N
981	979859	1017305	89	89	97	94
982	979762	1017504	83	83	89	94
983	979702	1017818	89	89	105	88
984	982337	1025235	83	83	97	94
985	982689	1024993	89	89	89	88
986	983140	1024682	83	83	97	88
987	983439	1024477	83	83	113	88
988	983629	1024312	83	83	89	88
989	984113	1023973	83	83	89	94
990	984449	1023768	83	83	89	100
991	984631	1023626	89	89	89	88
992	984806	1023525	83	89	89	88
993	984914	1023451	83	83	89	88
994	985036	1023368	83	83	97	94
995	985208	1023251	89	89	97	94
996	985384	1023130	83	83	89	94
997	985502	1023050	89	89	105	88
998	985567	1022934	83	83	97	94
999	985655	1022711	89	89	89	88
1000	984448	1024459	83	83	97	88
1001	984335	1024158	83	83	113	88
1002	984027	1024393	83	83	89	88
1003	985558	1023074	83	83	89	94
1004	980533	1010047	47	42	49	39
1005	980678	1010443	52	42	49	45
1006	980149	1010622	52	47	49	45
1007	980757	1011151	52	52	49	45
1008	980658	1011707	47	52	49	51
1009	979818	1010946	52	42	49	39
1010	980612	1012434	52	42	49	39
1011	980486	1011204	47	52	49	51
1012	978288	1012060	47	42	49	45
1013	977815	1012604	47	47	49	45
1014	977815	1012604	52	42	49	45
1015	978278	1013535	52	42	49	39
1016	978278	1013535	52	42	49	45
1017	977870	1013266	52	42	49	45
1018	977154	1012993	52	47	49	45

DATOS DE PRESION SONORA PARA LOS 1211 PUNTOS

P	COORDENADAS		ORDINARIO		DOMINICAL	
	X	Y	D	N	D	N
1019	978666	1013837	47	42	49	39
1020	978704	1013614	47	47	49	39
1021	980399	1013252	52	42	49	51
1022	980704	1013329	52	47	49	45
1023	981218	1013373	52	42	49	45
1024	976429	1013686	47	42	49	45
1025	976895	1013940	47	47	49	39
1026	977160	1014398	52	52	49	45
1027	977276	1015126	47	52	49	45
1028	977078	1015772	52	52	49	45
1029	976810	1015253	52	52	49	51
1030	975815	1014872	52	47	49	39
1031	975093	1015032	47	42	49	39
1032	975434	1015612	47	52	49	51
1033	976010	1015895	52	47	49	45
1034	975991	1016168	47	42	49	45
1035	975510	1016706	52	42	49	45
1036	975213	1016183	52	42	49	39
1037	974914	1015957	47	42	49	45
1038	974266	1016041	47	47	49	45
1039	974597	1016484	47	52	49	45
1040	974715	1016882	52	47	49	51
1041	973941	1017765	47	47	49	39
1042	973678	1017179	47	52	49	39
1043	973551	1018618	52	42	49	51
1044	973508	1017941	52	42	49	45
1045	976133	1015147	52	47	49	45
1046	974270	1019952	52	52	49	45
1047	974686	1019214	52	52	49	39
1048	975016	1018885	52	52	49	45
1049	975471	1018381	52	52	49	45
1050	976446	1017565	52	47	49	45
1051	977662	1016599	52	42	49	51
1052	978455	1016293	52	52	49	39
1053	978720	1016014	47	47	49	39
1054	979423	1016289	47	42	49	51
1055	979482	1016797	52	42	49	39
1056	978653	1016769	52	52	49	45

DATOS DE PRESION SONORA PARA LOS 1211 PUNTOS

P	COORDENADAS		ORDINARIO		DOMINICAL	
	X	Y	D	N	D	N
1057	978340	1017068	47	42	49	45
1058	977626	1017288	52	42	49	45
1059	976633	1018323	52	47	49	51
1060	975907	1019085	47	52	49	39
1061	975271	1020037	47	52	49	39
1062	975350	1020841	47	52	49	51
1063	975879	1021696	52	52	49	45
1064	976069	1022449	47	47	49	45
1065	977318	1021349	52	52	49	45
1066	977367	1020868	52	52	49	45
1067	976321	1020167	52	47	49	45
1068	976853	1019533	52	42	49	51
1069	978292	1018684	52	52	49	39
1070	978727	1019689	47	47	49	39
1071	978918	1020488	47	42	49	51
1072	979849	1020066	52	42	49	39
1073	979964	1018449	52	52	49	45
1074	979287	1018279	47	42	49	45
1075	981107	1018491	52	42	49	45
1076	981943	1018098	52	47	49	45
1077	982444	1017352	52	52	49	45
1078	982204	1016172	52	52	49	39
1079	982655	1015556	52	52	49	45
1080	983173	1015751	52	52	49	45
1081	982891	1016597	52	47	49	45
1082	981311	1020142	52	42	49	51
1083	980599	1021454	52	52	49	39
1084	979350	1021962	47	47	49	39
1085	979781	1022891	52	52	49	45
1086	980716	1023419	47	52	49	45
1087	981700	1022386	52	52	49	45
1088	982716	1021560	52	52	49	51
1089	983668	1021962	52	47	49	39
1090	983562	1022513	47	42	49	39
1091	982510	1022636	47	52	49	51
1092	981213	1022682	52	47	49	45
1093	980747	1022449	47	42	49	45
1094	980720	1023705	52	42	49	45

DATOS DE PRESION SONORA PARA LOS 1211 PUNTOS

P	COORDENADAS		ORDINARIO		DOMINICAL	
	X	Y	D	N	D	N
1095	981072	1024547	52	42	49	39
1096	981518	1024589	47	42	49	45
1097	981987	1024453	47	47	49	45
1098	982456	1024170	47	52	49	45
1099	982716	1023613	52	47	49	51
1100	982986	1023361	47	47	49	39
1101	983562	1022513	47	52	49	39
1102	983813	1022229	52	42	49	51
1103	984177	1022147	52	42	49	45
1104	984536	1022597	52	47	49	45
1105	984413	1023089	52	52	49	45
1106	983838	1023561	52	52	49	39
1107	981086	1021835	52	52	49	45
1108	980620	1019211	52	52	49	45
1109	981626	1019386	52	47	49	45
1110	980569	1018012	52	42	49	51
1111	980556	1019593	52	52	49	39
1112	982553	1016443	47	47	49	39
1113	982722	1020591	47	42	49	51
1114	981615	1021285	52	42	49	39
1115	980478	1020977	52	52	49	45
1116	979943	1021518	47	42	49	45
1117	977636	1019994	52	42	49	45
1118	977813	1019560	52	47	49	51
1119	977403	1018068	47	52	49	39
1120	981252	1017860	47	52	49	39
1121	978371	1017675	47	52	49	51
1122	978990	1017327	52	52	49	45
1123	974694	1020671	47	47	49	45
1124	977847	1018893	52	52	49	45
1125	978059	1016332	52	52	49	45
1126	981794	1017422	52	47	49	45
1127	980366	1018851	52	42	49	51
1128	981034	1020678	52	52	49	39
1129	978725	1021297	47	47	49	39
1130	979936	1024358	47	42	49	51
1131	983387	1023996	52	42	49	39
1132	983101	1025453	52	52	49	45

DATOS DE PRESION SONORA PARA LOS 1211 PUNTOS

P	COORDENADAS		ORDINARIO		DOMINICAL	
	X	Y	D	N	D	N
1133	983668	1025053	47	42	49	45
1134	984229	1025219	52	42	49	45
1135	984494	1025645	52	47	49	45
1136	984346	1025921	52	52	49	45
1137	984471	1026448	52	52	49	39
1138	984905	1026419	52	52	49	45
1139	984905	1026419	52	52	49	45
1140	985349	1026789	52	47	49	45
1141	985051	1027090	52	42	49	51
1142	985465	1027399	52	52	49	39
1143	985349	1026789	47	47	49	39
1144	986645	1027596	52	52	49	45
1145	986132	1027934	47	52	49	45
1146	986433	1028505	52	52	49	45
1147	986856	1028162	52	52	49	51
1148	987235	1028675	52	47	49	39
1149	987235	1028675	47	42	49	39
1150	987853	1028628	47	52	49	51
1151	986040	1023460	52	47	49	45
1152	985664	1023511	47	42	49	45
1153	985556	1023878	52	42	49	45
1154	985205	1024732	52	42	49	39
1155	985367	1025077	47	42	49	45
1156	986169	1025214	47	47	49	45
1157	986497	1024876	47	52	49	45
1158	987105	1025380	52	47	49	51
1159	987540	1026177	47	47	49	39
1160	985945	1026150	47	52	49	39
1161	986848	1026935	52	42	49	51
1162	987485	1026663	52	42	49	45
1163	988420	1027341	52	47	49	45
1164	988842	1027838	52	52	49	45
1165	988727	1028185	52	52	49	39
1166	988235	1028974	52	52	49	45
1167	988634	1029148	52	52	49	45
1168	988928	1029275	52	47	49	45
1169	988936	1029037	52	42	49	51
1170	989658	1028878	52	52	49	39

DATOS DE PRESION SONORA PARA LOS 1211 PUNTOS

P	COORDENADAS		ORDINARIO		DOMINICAL	
	X	Y	D	N	D	N
1171	989822	1029148	47	47	49	39
1172	989919	1029236	47	42	49	51
1173	990008	1029096	52	42	49	39
1174	989765	1028819	52	52	49	45
1175	989808	1028243	47	42	49	45
1176	989722	1028076	52	42	49	45
1177	989388	1028251	52	47	49	51
1178	989102	1028568	47	52	49	39
1179	988904	1028449	47	52	49	39
1180	989039	1028052	47	52	49	51
1181	988344	1027866	52	52	49	45
1182	987864	1028164	47	47	49	45
1183	987787	1027853	52	52	49	45
1184	987765	1027415	52	52	49	45
1185	988191	1026906	52	47	49	45
1186	988728	1027308	52	42	49	51
1187	987451	1025814	52	52	49	39
1188	986674	1026116	47	47	49	39
1189	986308	1026648	47	42	49	51
1190	986642	1027108	52	42	49	39
1191	985991	1027436	52	52	49	45
1192	986475	1028068	47	42	49	45
1193	985661	1027716	52	42	49	45
1194	988047	1028957	52	47	49	45
1195	988634	1029148	52	52	49	45
1196	989031	1029307	52	52	49	39
1197	986643	1023886	52	52	49	45
1198	986726	1024344	52	52	49	45
1199	983051	1022048	52	47	49	45
1200	983359	1021081	52	42	49	51
1201	981067	1018906	52	52	49	39
1202	979908	1020495	47	47	49	39
1203	980339	1022279	52	52	49	45
1204	979956	1023263	47	52	49	45
1205	980404	1024979	52	52	49	45
1206	978178	1020757	52	52	49	51
1207	978405	1018911	52	47	49	39
1208	981199	1019303	47	42	49	39

DATOS DE PRESION SONORA PARA LOS 1211 PUNTOS

P	COORDENADAS		ORDINARIO		DOMINICAL	
	X	Y	D	N	D	N
1209	982158	1015499	47	52	49	51
1210	982876	1014918	52	47	49	45

DATOS DE PRESION SONORA PARA LOS 1211 PUNTOS

P	COORDENADAS		ORDINARIO		DOMINICAL	
	X	Y	D	N	D	N
1211	975918	1014082	47	42	49	45

Fuente: Autores

7.3.1. CUMPLIMIENTO DE NIVELES DE PRESION SONORA CON LA RESOLUCION 627 DE 2006

Tabla 27. Comparación de los niveles de presión obtenidos de la información secundaria con la norma, jornada ordinaria

SUBSECTOR	ORDINARIO		ESTANDAR MAXIMO DE NIVELES DE PRESION SONORA SEGÚN RES 627 DE 2006		CUMPLIMIENTO		DIFERENCIA	
	dB DIA	dB NOCHE	dB DIA	dB NOCHE	dB DIA	dB NOCHE	dB DIA	dB NOCHE
RECREACION	57,2	57,3			✓	X	7,8	-2,3
RESIDENCIAL	62,4	62,5	65	55	✓	X	2,6	-7,5
	67,7	67,8			X	X	-2,6	-12,8
COMERCIAL- INSTITUCIONAL	72,9	73,0	70	55	X	X	-2,9	-18,0
INDUSTRIAL	78,1	78,2	75	70	X	X	-3,1	-8,2
VIAL	83,4	83,5			X	X	-3,4	-13,5
	88,6	88,7	80	70	X	X	-8,6	-18,7
RURAL	46,7	41,6			✓	✓	8,3	3,4
	51,9	46,8	55	45	✓	X	3,1	-1,8
		52,1			-	X		-7,1

Fuente: Autores

En la Tabla 27 se evidencia que en la jornada ordinaria, en el horario diurno los subsectores que incumplen con los estándares máximos permisibles establecidos en la resolución 627 de 2006 son residencial, comercial, institucional, industrial y vial. Para el caso del horario nocturno el único subsector que cumplen es rural (41,6).

Tabla 28. Comparación de los niveles de presión obtenidos de la información secundaria con la norma, Jornada dominical

SUBSECTOR	DOMINICAL		ESTANDAR MAXIMO DE NIVELES DE PRESION SONORA SEGÚN RES 627 DE 2006		CUMPLIMIENTO		DIFERENCIA	
	dB DIA	dB NOCHE	dB DIA	dB NOCHE	dB DIA	dB NOCHE	dB DIA	dB NOCHE
RECREACION	56,6	57,2			✓	X	8,4	-2,2
RESIDENCIAL	64,6	63,4	65	55	X	X	-64,6	-63,4
		69,6				X	0,0	-69,6
COMERCIAL- INSTITUCIONAL	72,6	75,7	70	55	X	X	-2,6	-20,7
INDUSTRIAL	80,6	81,9	75	70	X	X	-5,6	-11,9
		88,6			X		-8,6	
VIAL	96,6	94,2			X		-16,6	
	104,6	100,4	80	70	X	X	-24,6	-30,4
		112,6			X		-32,6	
RURAL	48,6	38,7			✓	✓	6,4	6,3
		44,9	55	45	✓	✓	55,0	0,1
		51,0				X	0,0	-6,0

Fuentes: Autores

En la Tabla 28 se evidencia que en la jornada dominical, en el horario diurno los subsectores que incumplen con los estándares máximos permisibles establecidos en la resolución 627 de 2006 son residencial, comercial, institucional, industrial y vial. Para el caso del horario nocturno el único subsector que cumplen es rural.

7.4. MAPAS DE RUIDO AMBIENTAL DEL MUNICIPIO DE MADRID

7.4.1. MAPAS DE RUIDO AMBIENTAL DEL MUNICIPIO DE MADRID

7.4.1.1. MAPA DE RUIDO AMBIENTAL DIURNO ORDINARIO

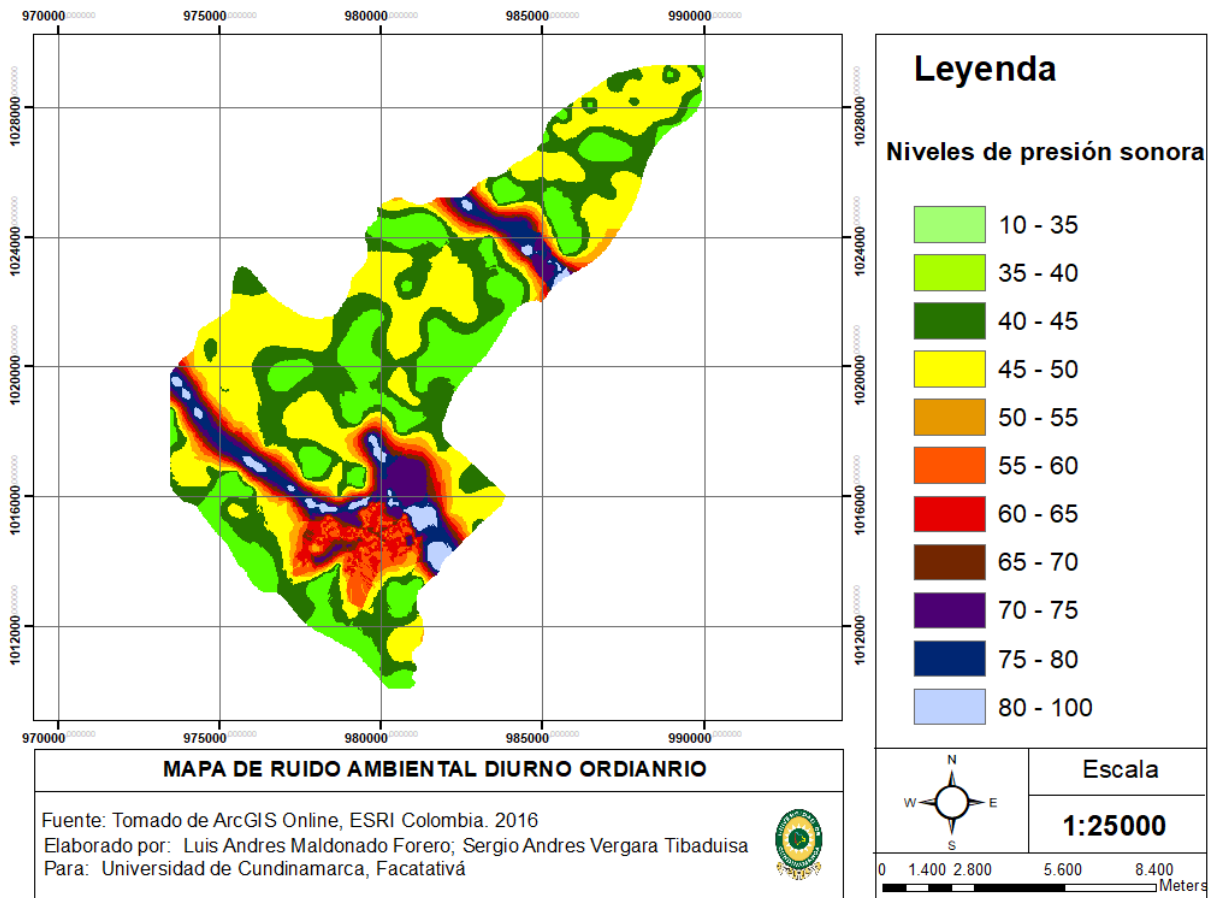


Figura 42. Mapa de ruido ambiental ordinario-diurno

Fuente: Autores

En la **Figura 42** se evidencia que los niveles de presión sonora en las vías troncales oscilan entre 70 dB a 100 dB debido a los tonos morado, azul oscuro y azul claro y es posible que se esté incumpliendo con la norma. En cuanto a la zona rural los dB oscilan entre menos de 35 a 45.

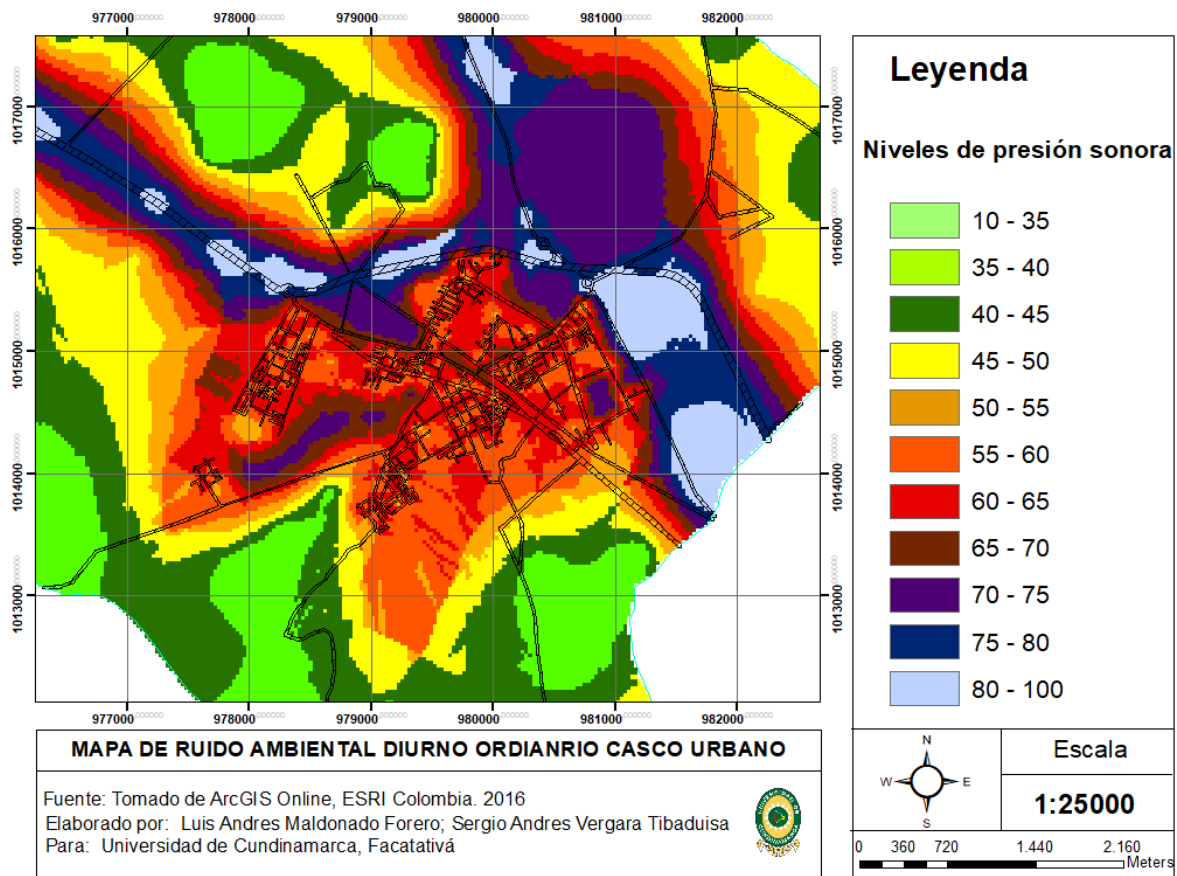


Figura 43. Mapa de ruido ambiental ordinario-diurno casco urbano

Fuete: Autores

En caso del casco urbano, **Figura 43**, los dB oscilan entre 50 y 75. Debido a esto y sumado a los estándares máximos permisibles de la resolución 627 de 2006, es posible que en algunos sectores del casco urbano no cumpla con la norma.

7.4.1.2. MAPA DE RUIDO AMBIENTAL NOCTURNO ORDINARIO

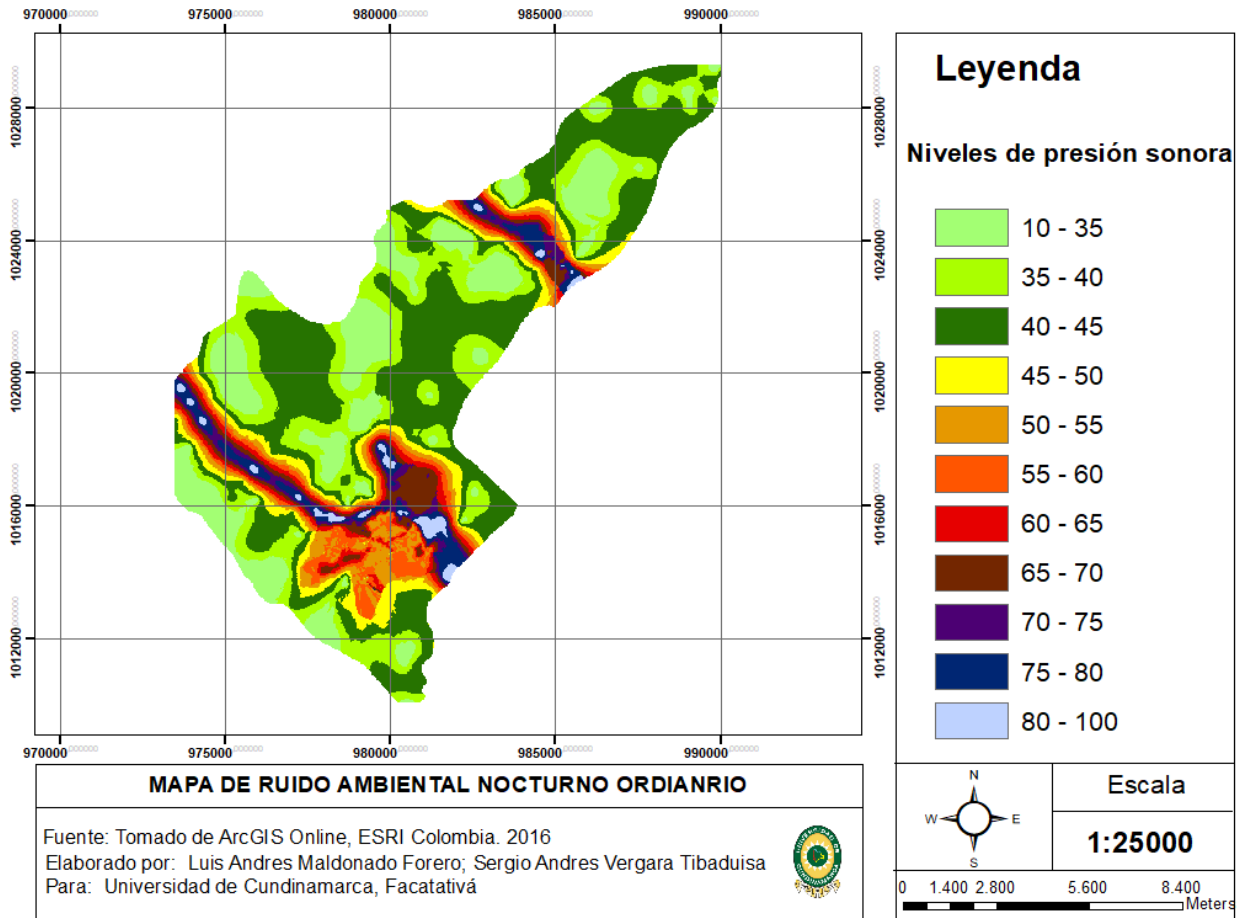


Figura 44. Mapa de ruido ambiental ordinario-nocturno

Fuente: Autores

Es evidente que en comparación con el mapa de ruido ambiental diurno los niveles de presión sonora en horario de la noche disminuyen, principalmente en el sector rural que se encuentra entre un rango de < 35 dB y 44 dB (ver **Figura 44**). Esto mismo sucede en el sector residencia donde en horario nocturno los dB oscilan entre 45 y 65 (ver **Figura 45**).

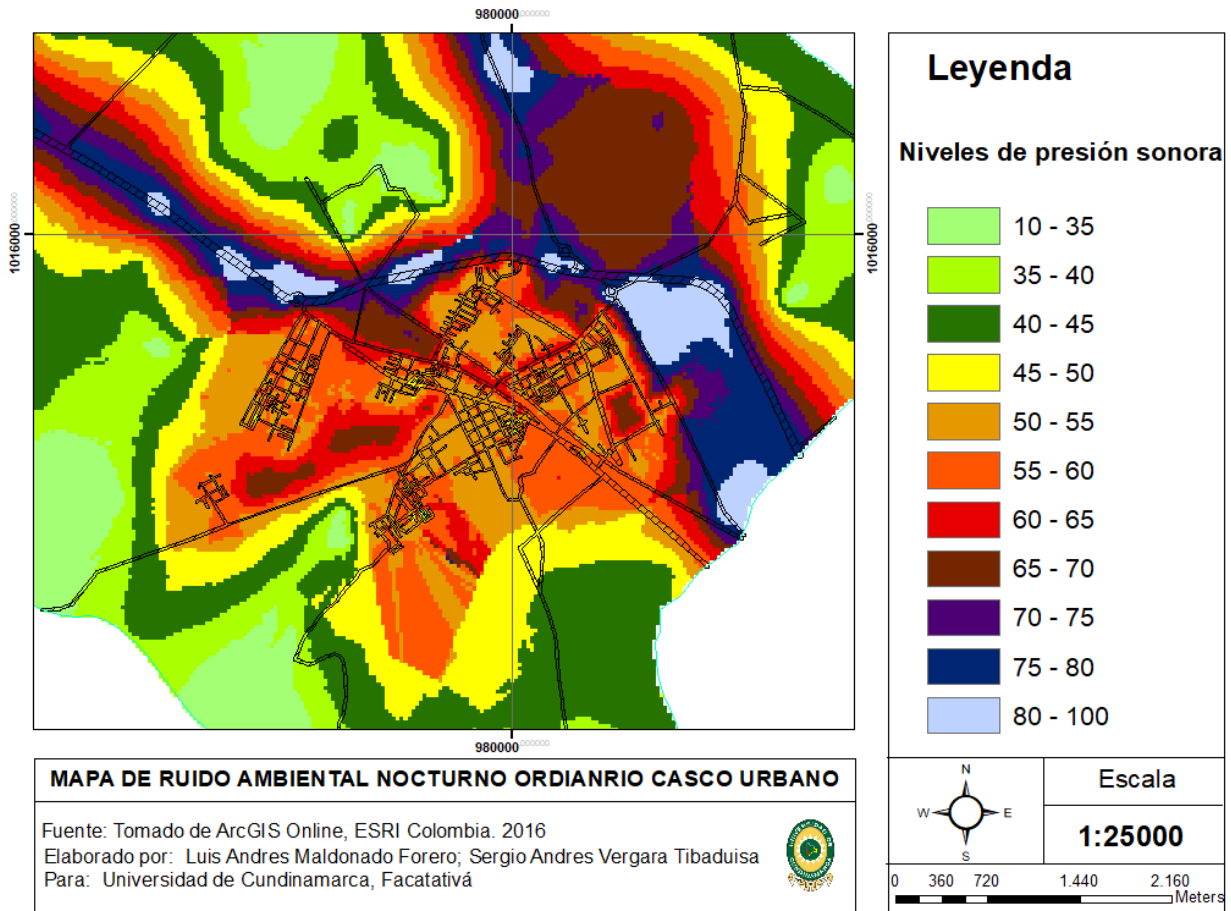


Figura 45. Mapa de ruido ambiental ordinario-nocturno casco urbano

Fuente: Autores

7.4.1.3. MAPA DE RUIDO AMBIENTAL DIURNO DOMINICAL

Este mapa, **Figura 46**, en relación con el mapa de ruido ambiental diurno ordinario, **Figura 42**, se evidencia una disminución significativa de los niveles de presión sonora en cuanto a cada sector.

Los niveles de presión sonora en este horario oscilan entre 40 dB y 80 dB.

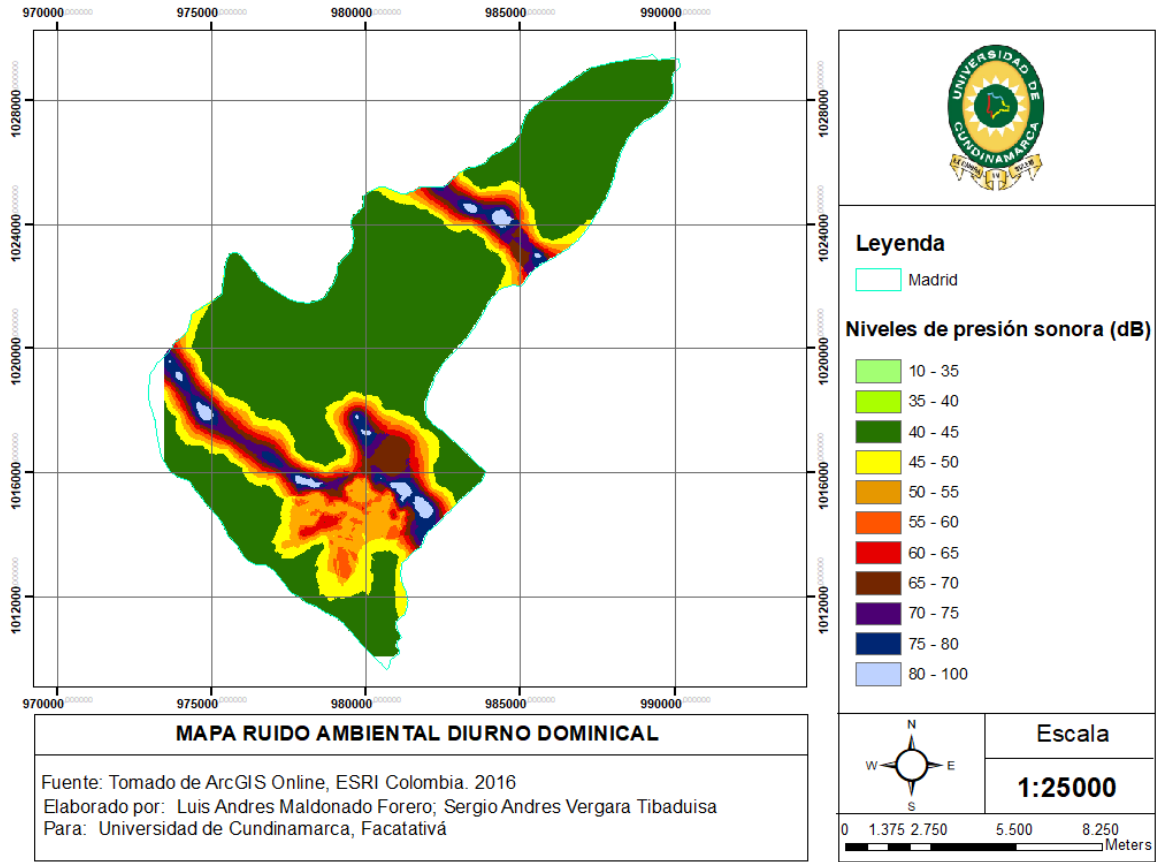


Figura 46. Mapa de ruido ambiental dominical-diurno

Fuente: Autores

7.4.1.4. MAPA DE RUIDO AMBIENTAL NOCTURNO DOMINICAL

En la figura **Figura 47** se evidencia los niveles de presión sonora que oscilan entre < 35 y 75. En comparación con el mapa de ruido de jornada ordinaria no presenta una variación considerable.

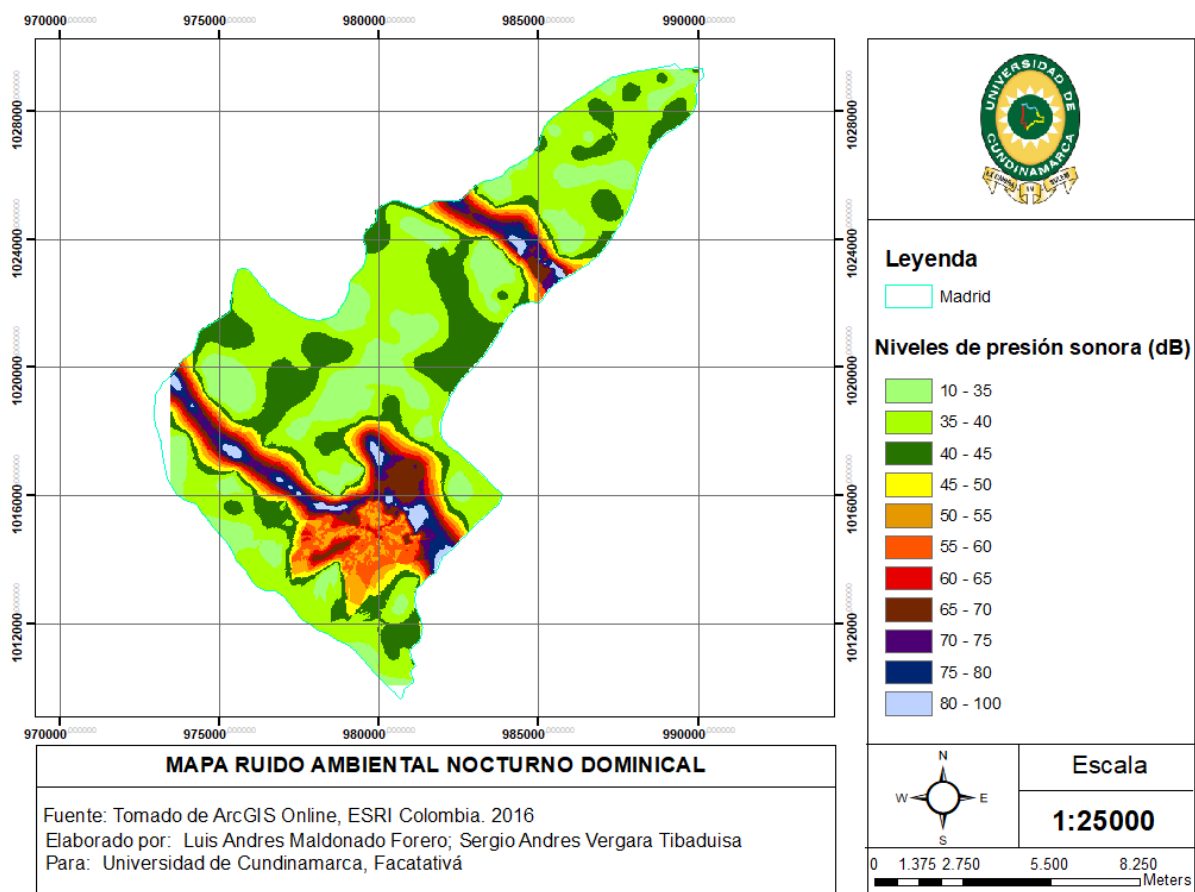


Figura 47. Mapa de ruido ambiental dominical-nocturno


Fuente: Autores

7.4.2. MAPAS DE RUIDO AMBIENTAL CON RELACION A LA COBERTURA DE TIERRA

Los niveles de presión sonora se relacionaron con las coberturas de tierra con la finalidad de determinar el comportamiento de ruido con relación a las diferentes coberturas de tierra.

De cada cobertura de tierra se determinó una media aritmética de los niveles de presión sonora (**Tabla 29**), de esta forma interpolar estos datos generando así los mapas de ruido ambiental con relación a la cobertura de tierra.

Tabla 29. Relación de niveles de presión sonora y cobertura de tierra

 FORMATO PRESION SONORA POR COBERTURA DE TIERRA		Código		F-T-016	
		Página		1 de 1	
		Versión		1	
		Ultima actualización		13 de Abril 2018	
Cobertura de tierra	Sector resolución 627 de 2006	NIVELES MEDIOS DE PRESION SONORA			
		ORDINARIO		DOMINICAL	
		DIA	NOCHE	DIA	NOCHE
Aeropuerto	C-V	78	78	81	82
Arbustal	C-I	50	49	49	43
Bosque coníferas	D-III	50	46	49	45
Bosque denso	D-II	55	52	54	50
Comercio	D-III	66	66	62	66
Cultivos confinados	D-II	52	49	51	45
Industrial	D-III	74	74	74	76
Mosaico de cultivos	D-II	51	45	49	46
Mosaico de pastos y cultivos	D-II	51	48	50	45
Pastos limpios	D-II	59	56	57	55
Tejido urbano continuo	B	64	65	60	66
Tejido urbano discontinuo	B	49	46	49	44
Tuberculo	D-I	48	43	49	44
Via	D-II	79	80	82	83
Zona de extraccion minera	D-II	50	52	49	47
Zona pantanosa	C-I	51	49	49	41

Fuente: Autores

En la **Figura 48**, **Figura 49**, **Figura 50** y **Figura 51** se observa el comportamiento del ruido con relación a las coberturas de tierra. Se evidente que en el casco urbano los niveles de presión sonora se encuentran en un rango de 65 dB y 85 dB en cada una de las jornadas de monitoreo. Esto debido a que en el casco urbano se concentra la mayor actividad industrial y comercial del municipio.

De otro lado, a lo largo de la troncal de occidente y de la autopista Medellín los niveles de presión sonora se mantienen entre 75 dB y 85 dB, esto se explica por el alto flujo vehicular en cada una de las troncales.

Por último, los niveles de presión sonora en la zona rural oscilan entre 35 dB y 55 dB. Los bosques de coníferas y bosques densos se encuentran hacia el norte del municipio justo en el costado occidental de la autopista de Medellín y cuyos árboles presentan tronco de gran diámetro. Esta área boscosa coincide con los menores valores de niveles de presión sonora. Es posible que los niveles de presión sonora sean atenuados por el bosque.

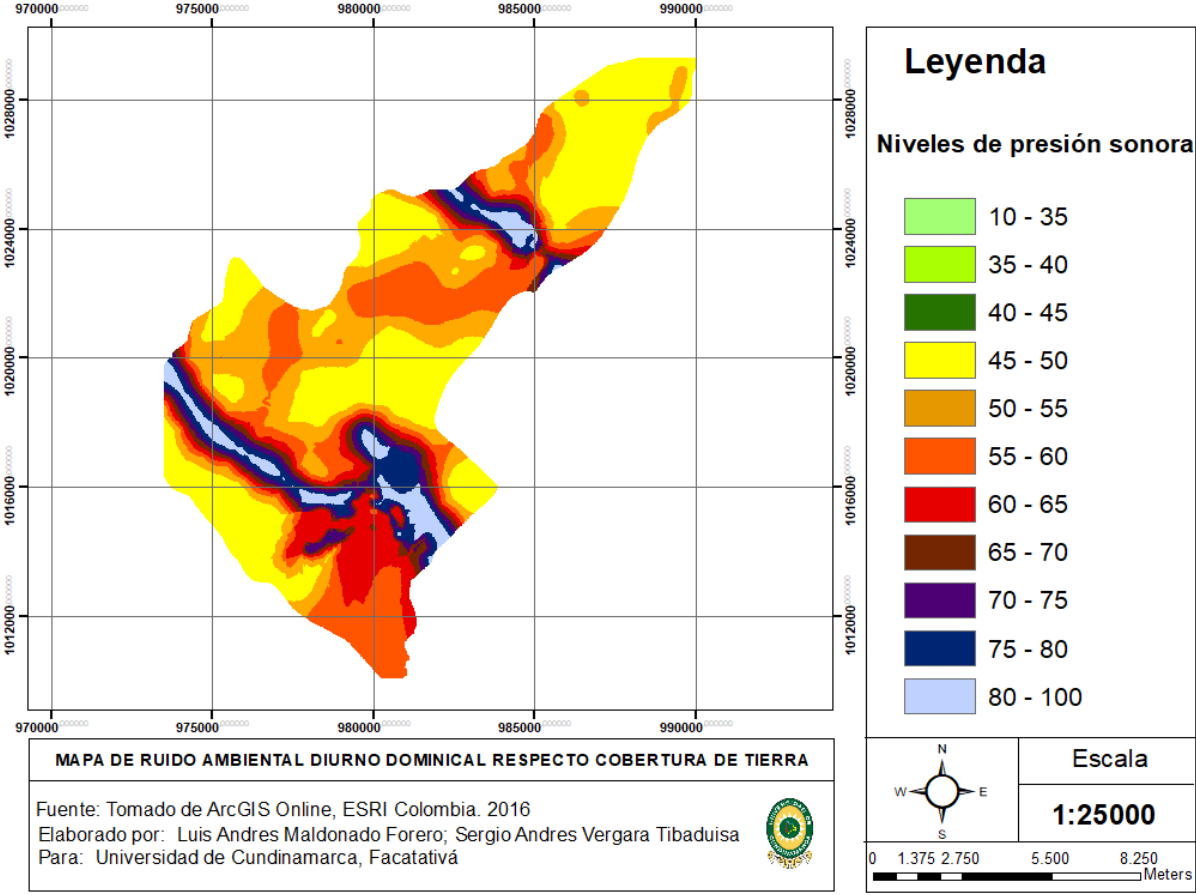


Figura 48. Mapa de ruido ambiental jornada dominical horario diurno con relación a la cobertura de tierra

Fuente: Autores

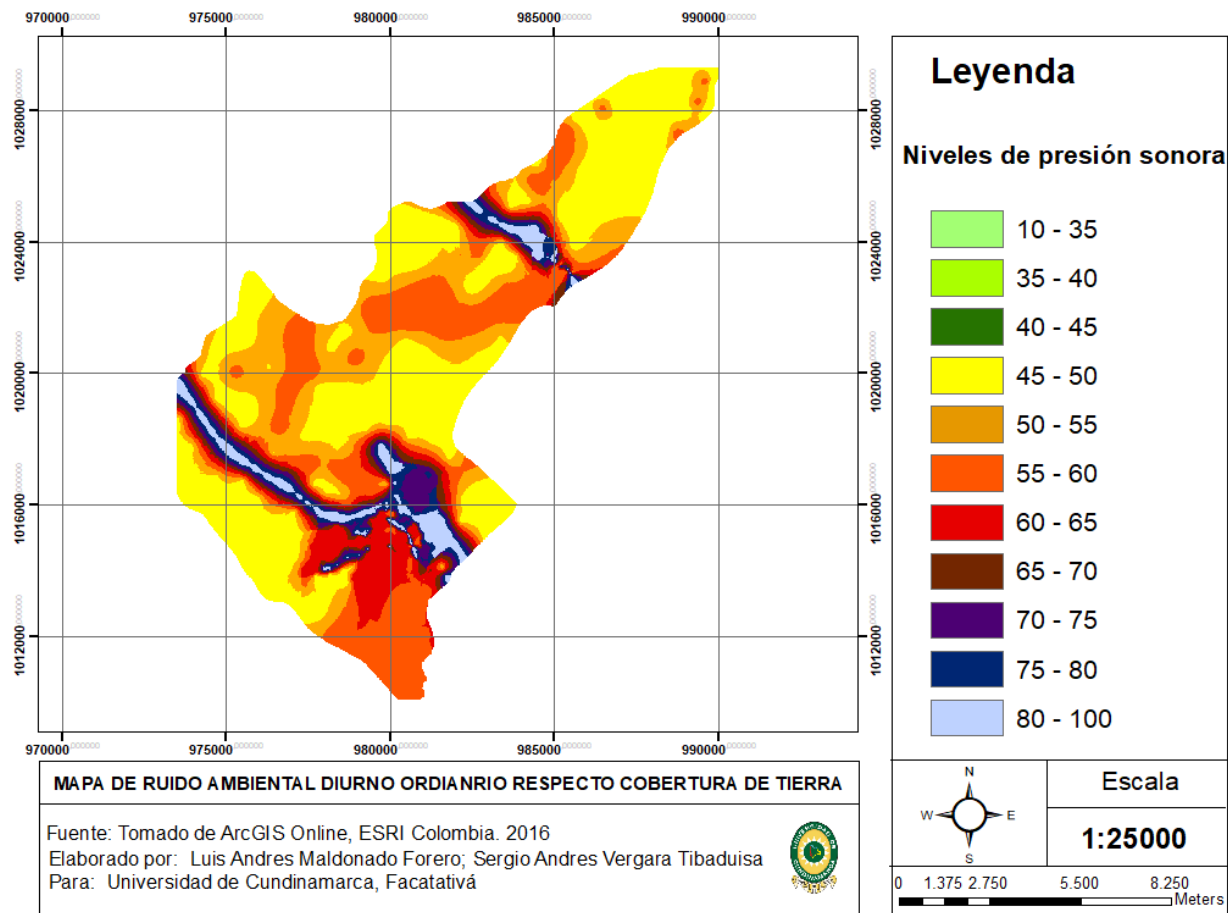


Figura 49. Mapa de ruido ambiental jornada ordinaria horario diurno con relación a la cobertura de tierra

Fuente: Autores

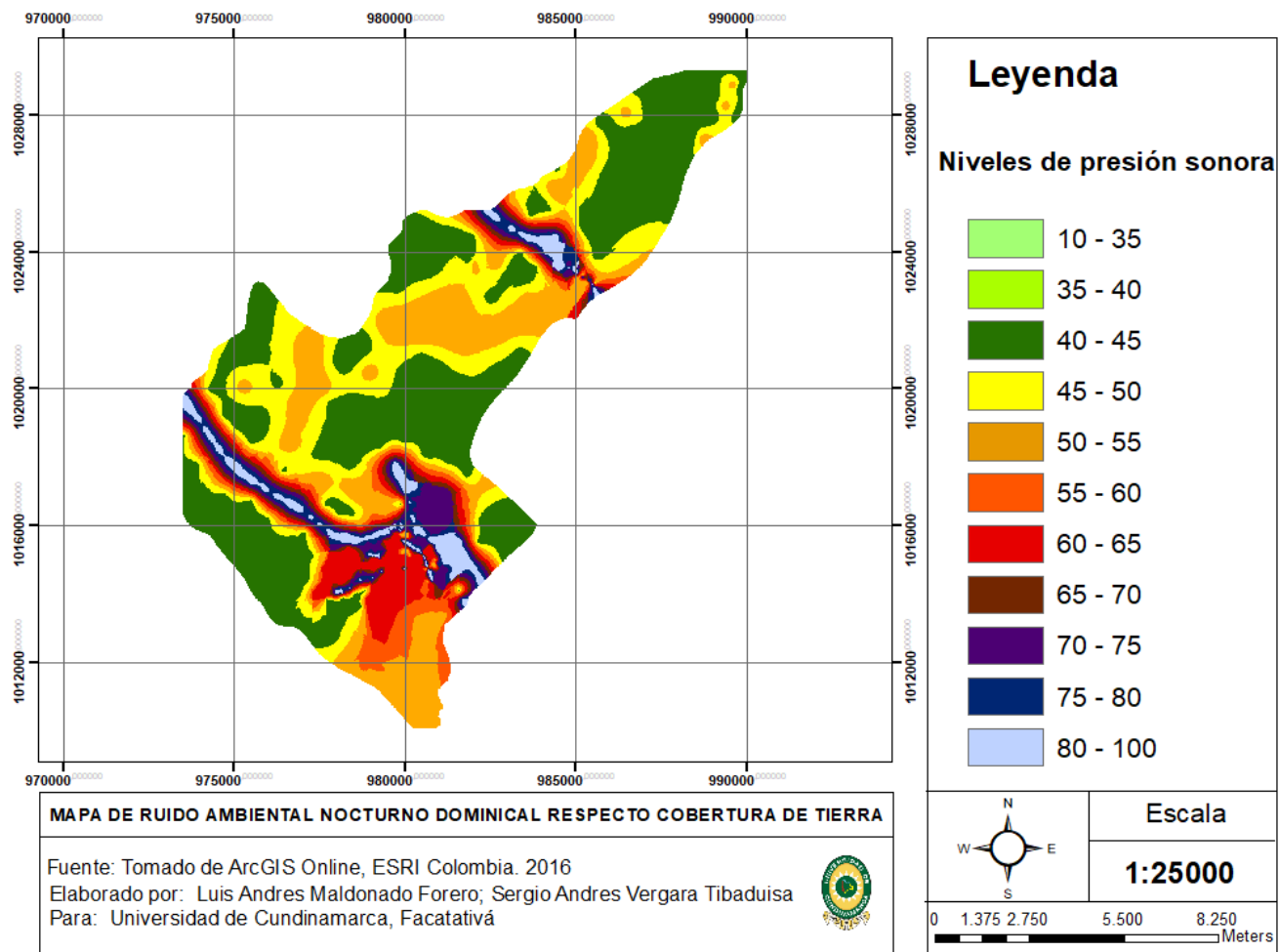


Figura 50. Mapa de ruido ambiental jornada dominical horario nocturno con relación a la cobertura de tierra

Fuente: Autores

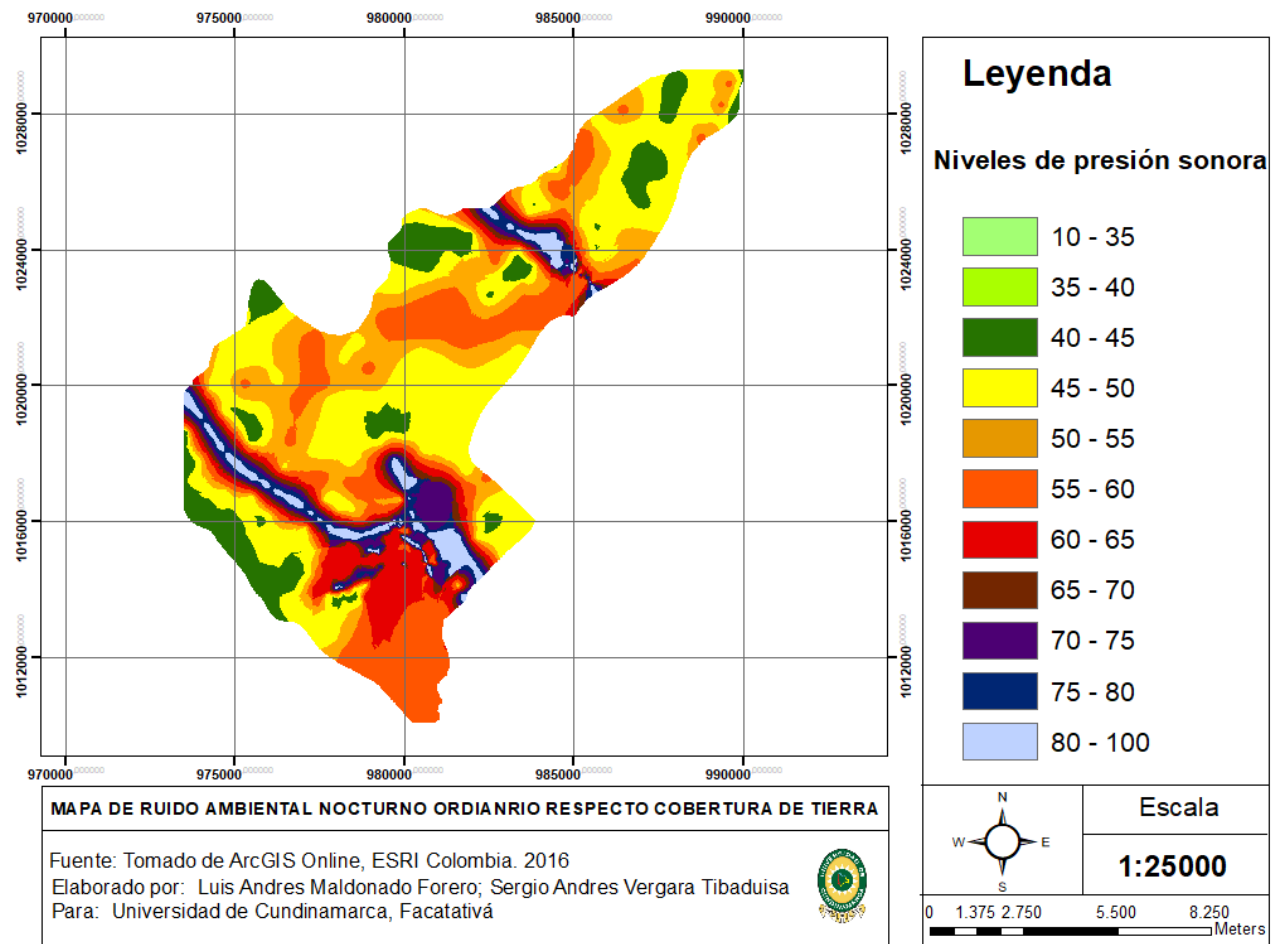


Figura 51. Mapa de ruido ambiental jornada ordinaria horario nocturno con relación a la cobertura de tierra

Fuente: Autores

7.4.3. CRITICIDAD EN LOS SECTORES POR RUIDO AMBIENTAL

Los sectores que presentaron mayor excedencia al estándar permisible contra el cual se compara, esto teniendo en cuenta los usos de suelo y lo que define la resolución 627 de 2006.

En los sectores de conflicto, se establecieron tres tipos de criticidad según la problemática existente.

Criticidad Alta: Excedencia de los niveles de presión sonora en todas las jornadas y horarios, o tres horarios de cuatro.

Criticidad Media: Excedencia de los niveles de presión sonora en dos jornadas y un solo horario, o en dos horarios y una sola jornada, o en dos horarios en jornadas diferentes.

Criticidad Baja: Excedencia de niveles de presión sonora en un solo horario y jornada.

Tabla 30. Criticidad de contaminación por ruido ambiental por sectores

SECTOR	SUBSECTOR	CRITICIDAD
SECTOR B	RECREACION	MEDIA
	RESIDENCIAL	ALTA
	COMERCIAL-INSTITUCIONAL	ALTA
SECTOR C	INDUSTRIAL	ALTA
	VIAL	ALTA
SECTOR D	RURAL	BAJA

Fuentes: Autores

8. CONCLUSIONES

- Se determinó que las zonas críticas del municipio de Madrid están relacionadas con las coberturas de tierra de red vial, zona comercial e industrial y tejido urbano continuo.
- Los sectores que presentaron criticidad alta por contaminación acústica ambiental fueron residencial, institucional, comercial, industrial y vial. Esto debido a las actividades relacionadas con cada uno de estos sectores.
- Se determinó mediante la información secundaria de los estudios previos en ruido de la jurisdicción CAR, que los niveles de presión sonora que se obtuvieron como resultado de la base de datos obtenida del análisis estadístico de dichos estudios, para el municipio de Madrid son viables debido a que la desviación estándar de los datos no es amplia. De esta forma se toma la media aritmética de los datos como información para la obtención de los niveles de presión sonora del municipio de Madrid.
- Debido a que los datos de presión sonora para el municipio de Madrid se obtuvieron a partir de información secundaria, como lo fueron los mapas de ruido de los municipios de Fusagasugá, Soacha, Girardot, Zipaquirá, Chía, Chiquinquirá y Facatativá, estos pueden presentar un margen de error a pesar de que los análisis estadísticos indiquen que son mínimos. Sin embargo, los mapas de ruido resultantes comparados con la realidad del municipio en cuanto a la dinámica del ruido presentan un adecuado acercamiento a dicha realidad.
- Se determinó, mediante el formato F-T-012 (), en campo que las fuentes de emisión de ruido identificadas en el municipio de Madrid, en su mayoría, se encuentran en el casco urbano.
- Se realizó un estudio en campo de las diferentes coberturas de tierra con ayuda del dron DJI Phanthom 3 Standard obteniendo como resultado un mapa de coberturas de tierra del municipio de Madrid actualizado.

- Mediante el análisis de la cobertura de tierra y por medio del dron DJI Phantom 3 Standard se identificaron los territorios artificializados, agrícolas, bosques y zonas pantanosas para el municipio de Madrid. En el extremo norte del municipio, donde se ubican bosque de coníferas y bosque denso, se pudo analizar por medio de los mapas realizados que en las los niveles de presión sonora son atenuados por el gran diámetro sus árboles.

9. BIBLIOGRAFIA

- Alcaldía Municipal Madrid Cuandimárca. (2012). 2012 - Acuerdo 007 - Modificación del plan básico de ordenamiento territorial de Madrid.pdf.
- Alcaldía Municipal Madrid Cuandimárca. (2016). Plan de desarrollo del Municipio de Madrid-Cundinamarca.
- Bastián-Monarca, N. A., Suárez, E., & Arenas, J. P. (2016). Assessment of methods for simplified traffic noise mapping of small cities: Casework of the city of Valdivia, Chile. *Science of the Total Environment*, 550, 439–448. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.01.139>
- BioSolutions. (2014). Mapa de Ruido Ambiental de Fusagasuga-Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR, (10).
- Birgitta Berglund, Thomas Lindvall, D. H. S. (1999). GUÍAS PARA EL RUIDO URBANO.
- Cai, M., Zhong, S., Wang, H., Chen, Y., & Zeng, W. (2017). Study of the traffic noise source intensity emission model and the frequency characteristics for a wet asphalt road. *Applied Acoustics*, 123, 55–63. <https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2017.03.006>
- Cámara de comercio-Facatativá. (2015). Base de datos de industria y comercio-Cundinamarca 1950 - 2015.
- Cano, J. (2009). Metodología para el análisis de la dispersión del ruido en aeropuertos, estudio de caso: Aeropuerto Olaya Herrera de la ciudad de Medellín, 111.
- CAR. (2014). INFORME FINAL: CONSULTORÍA PARA ACTUALIZAR EL MAPA DE RUIDO DEL MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ, DANDO APLICACIÓN A LAS NORMAS TÉCNICAS Y AMBIENTALES RELACIONADAS CON EL TEMA, (10).
- CAR. (2015). Corporación Autónoma Regional De Cundinamarca Objeto Contractual : Actualizar El Mapa De Ruido De Los Municipio de Chía- Cundinamarca, (1391).
- CAR. (2017). REALIZAR EL MAPA DE RUIDO DEL MUNICIPIO DE CHIQUINQUIRÁ, DANDO APLICACIÓN A LAS NORMAS TÉCNICAS Y AMBIENTALES RELACIONADAS CON EL TEMA Y ELABORACIÓN DE SU RESPECTIVO PLAN DE DESCONTAMINACIÓN DE RUIDO SUPERVISOR. *Uma Ética Para Quantos?*, XXXIII, 81–87. <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>
- CAR. (2018). OBJETO CONTRACTUAL : Actualizar el mapa de ruido del municipio de Facatativá , dando aplicación a las normas FECHA Y NÚMERO DE CONTRATO : CONTRATO DE CONSULTORÍA N ° 1890-2017 TÍTULO : INFORME FINAL CONTRATISTA :, (1890).
- DANE. (2005). Censo General 2005, Perfil Madrid - Cundinamarca, 1–4. Retrieved from <http://www.dane.gov.co/files/censo2005/perfiles/cundinamarca/madrid.pdf>
- Debnath, A., & Singh, P. K. (2018). Environmental traffic noise modelling of Dhanbad township area – A mathematical based approach. *Applied Acoustics*, 129, 161–172. <https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2017.07.023>
- Dintrans, A., & Préndez, M. (2013). A method of assessing measures to reduce road traffic noise: A

case study in Santiago, Chile. *Applied Acoustics*, 74(12), 1486–1491.
<https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2013.06.012>

DJI. (2015). PHANTOM 3 Advanced, 59.

Fiedler, P. E. K., & Zannin, P. H. T. (2015). Evaluation of noise pollution in urban traffic hubs-Noise maps and measurements. *Environmental Impact Assessment Review*, 51, 1–9.
<https://doi.org/10.1016/j.eiar.2014.09.014>

Filho, J. M. A., Lenzi, A., & Zannin, P. H. T. (2004). Effects of traffic composition on road noise: A case study. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 9(1), 75–80.
<https://doi.org/10.1016/j.trd.2003.08.001>

FULECOL, E. V. johanna. (2016). “ACTUALIZAR EL MAPA DE RUIDO DEL MUNICIPIO DE SOACHA, DANDO APLICACIÓN A LAS NORMAS TÉCNICAS Y AMBIENTALES RELACIONADAS CON EL TEMA Y ELABORACIÓN DE SU RESPECTIVO PLAN DE DESCONTAMINACION DE RUIDO”.

Garg, N., & Maji, S. (2014). A critical review of principal traffic noise models: Strategies and implications. *Environmental Impact Assessment Review*, 46, 68–81.
<https://doi.org/10.1016/j.eiar.2014.02.001>

Gill, S. A., Grabarczyk, E. E., Baker, K. M., Naghshineh, K., & Vonhof, M. J. (2017). Decomposing an urban soundscape to reveal patterns and drivers of variation in anthropogenic noise. *Science of the Total Environment*, 599–600, 1191–1201. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.04.229>

Gulliver, J., Morley, D., Vienneau, D., Fabbri, F., Bell, M., Goodman, P., ... Fecht, D. (2015). Development of an open-source road traffic noise model for exposure assessment. *Environmental Modelling and Software*, 74, 183–193.
<https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2014.12.022>

Guzman, L. A., Oviedo, D., & Bocarejo, J. P. (2017). City profile: The Bogotá Metropolitan Area that never was. *Cities*, 60, 202–215. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2016.09.004>

Hong, J. Y., & Jeon, J. Y. (2017). Exploring spatial relationships among soundscape variables in urban areas: A spatial statistical modelling approach. *Landscape and Urban Planning*, 157, 352–364. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.08.006>

Iglesias Merchan, C., & Diaz-Balteiro, L. (2013). Noise pollution mapping approach and accuracy on landscape scales. *Science of the Total Environment*, 449, 115–125.
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2013.01.063>

Keyel, A. C., Ph, D., Reed, S. E., Ph, D., & Keyel, A. S. (2017). Sound Mapping Tools : an ArcGIS toolbox for modeling the propagation of sounds in a wildland setting Dept . of Fish , Wildlife , and Conservation Biology , 1474 Campus Delivery , Colorado Wildlife Conservation Society , Americas Program , 212 South Wallac, 1–47.

King, E. A., & Rice, H. J. (2009). The development of a practical framework for strategic noise mapping. *Applied Acoustics*, 70(8), 1116–1127. <https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2009.01.005>

Kogan, P., Turra, B., Arenas, J. P., & Hinalaf, M. (2017). A comprehensive methodology for the multidimensional and synchronic data collecting in soundscape. *Science of the Total*

Environment, 580, 1068–1077. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.12.061>

Liu, J., Kang, J., Luo, T., Behm, H., & Coppack, T. (2013). Spatiotemporal variability of soundscapes in a multiple functional urban area. *Landscape and Urban Planning*, 115, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2013.03.008>

Margaritis, E., & Kang, J. (2017). Relationship between green space-related morphology and noise pollution. *Ecological Indicators*, 72, 921–933. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.09.032>

MINISTERIO DE AMBIENTE, V. Y. D. T. (2006). Resolución 0627 Del 7 De Abril De 2006, 1–30.

Ministerio del Medio Ambiente. (2010). *Leyenda nacional de coberturas de la tierra*.

Minsalud. Ministerio de Salud y la Protección Social. (1983). Resolución 8321 De 1983, 1983(agosto 4), 1–13.

Posada Martha, A. M. (2009). Influencia de la vegetación en los niveles de ruido urbano, 79–89.

Sánchez, R. (2015). Evaluación y caracterización de la contaminación acústica en un núcleo urbano de tipo turístico costero (El Portil, Huelva), 616.

Tarrío, F. R., Vegetacion, L. A., La, E. N., Contra, L., & Ruido, E. L. (n.d.). La vegetación en la lucha contra el ruido.

Xunta de Galicia. (2012). Ruido, 35.

10. ANEXO

Anexo 1. Formato de inventario de fuentes receptoras de ruido

Universidad de Cundinamarca
 Facatativá
 Proyecto de grado Mapa Ruido Madrid
 2018



INVENTARIO DE FUENTES DE EMISION DE RUIDO Y RECEPTORES

Código	F-T1-012
Página	1 de 1
Versión	1
Ultima actualización	13 de Abril 2018

Nombre fuente o receptor	Colgio (ED) Tecnológico Madrid Febr. María
Dirección	Camara 20 - Calle 2 Sur - Soacha
Realizado por:	Sergio Verquera - Andrei Maldonado

CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO Y RECEPTOR

Sector A Tranquilidad y silencio	<input type="checkbox"/> Hospitales	<input type="checkbox"/> Bibliotecas	<input type="checkbox"/> Guarderías	<input type="checkbox"/> Sanatorios
Sector B I. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Residenciales	<input type="checkbox"/> Hotelería	<input type="checkbox"/> Hospedaje	<input checked="" type="checkbox"/> Otros
Sector B II. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Universidad	<input type="checkbox"/> Colegios	<input type="checkbox"/> Investigación	<input type="checkbox"/> Otros
Sector B III. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Parques	<input type="checkbox"/> Zona verde	<input type="checkbox"/> Jardín botánico	<input type="checkbox"/> Otros
Sector C I. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Industria	<input type="checkbox"/> Zona portuaria	<input type="checkbox"/> Parque industrial	<input type="checkbox"/> Zona franca
Sector C II. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Centro comercial	<input type="checkbox"/> Almacenes	<input type="checkbox"/> Talleres automotriz	<input type="checkbox"/> Restaurantes
Sector C V. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Paque mecanicos	<input type="checkbox"/> Vias troncales	<input type="checkbox"/> Autopistas	<input type="checkbox"/> Vias principales
Sector D II. ZonaSuburbana o Rural deTranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Rural habitacional	<input type="checkbox"/> Agrícola		

OBSERVACIONES
 Institución Educativa

Universidad de Cundinamarca
Facatativá
Proyecto de grado Mapa Ruido Madrid
2018



INVENTARIO DE FUENTES DE EMISION DE RUIDO Y RECEPTORES

Código	F-T1-012
Página	1 de 1
Versión	1
Ultima actualización	13 de Abril 2018

Nombre fuente o receptor	Colegio IED. tecnologia Madrid
Dirección	calle 5 sur - Cr 22 Sauego
Realizado por:	Sergio Vargas - Andres

CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO Y RECEPTOR

Sector A Tranquilidad y silencio	<input type="checkbox"/> Hospitales	<input type="checkbox"/> Bibliotecas	<input type="checkbox"/> Guarderías	<input type="checkbox"/> Sanatorios
Sector B I. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Residenciales	<input type="checkbox"/> Hotelería	<input type="checkbox"/> Hospedaje	<input checked="" type="checkbox"/> Otros
Sector B II. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Universidad	<input type="checkbox"/> Colegios	<input type="checkbox"/> Investigación	<input type="checkbox"/> Otros
Sector B III. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Parques	<input type="checkbox"/> zona verde	<input type="checkbox"/> Jardín botánico	<input type="checkbox"/> Otros
Sector C I. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Industria	<input type="checkbox"/> Zona portuaria	<input type="checkbox"/> Parque industrial	<input type="checkbox"/> Zoon franca
Sector C II. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Centro comercial	<input type="checkbox"/> Almacenes	<input type="checkbox"/> Talleres automotriz	<input type="checkbox"/> Restaurantes
Sector C V. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Paque mecanicos	<input type="checkbox"/> Vias troncales	<input type="checkbox"/> Autopistas	<input type="checkbox"/> Vias principales
Sector D II. ZonaSuburbana o Rural deTranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Rural habitacional	<input type="checkbox"/> Agricola		

OBSERVACIONES *Institución Educativa.*

Universidad de Cundinamarca
Facativá
Proyecto de grado Mapa Ruido Madrid
2018



INVENTARIO DE FUENTES DE EMISION DE RUIDO Y RECEPTORES

Código	F-T1-012
Página	1 de 1
Versión	1
Ultima actualización	13 de Abril 2018

Nombre fuente o receptor	Colégio (ED) Tecnológico Madrid Jesús María
Dirección	Carrera 20 - Calle 2 Sur - Sancayá
Realizado por:	Sergio Vergara - Andrei Maldonado

CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO Y RECEPTOR

Sector A Tranquilidad y silencio	<input type="checkbox"/> Hospitales	<input type="checkbox"/> Bibliotecas	<input type="checkbox"/> Guarderías	<input type="checkbox"/> Sanatorios
Sector B I. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Residenciales	<input type="checkbox"/> Hotelería	<input type="checkbox"/> Hospedaje	<input checked="" type="checkbox"/> Otros
Sector B II. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Universidad	<input type="checkbox"/> Colegios	<input type="checkbox"/> Investigación	<input type="checkbox"/> Otros
Sector B III. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Parques	<input type="checkbox"/> zona verde	<input type="checkbox"/> Jardin botanico	<input type="checkbox"/> Otros
Sector C I. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Industria	<input type="checkbox"/> Zona portuaria	<input type="checkbox"/> Parque industrial	<input type="checkbox"/> Zoon franca
Sector C II. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Centro comercial	<input type="checkbox"/> Almacenes	<input type="checkbox"/> Talleres automotriz	<input type="checkbox"/> Restaurantes
Sector C V. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Paque mecanicos	<input type="checkbox"/> Vias troncales	<input type="checkbox"/> Autopistas	<input type="checkbox"/> Vias principales
Sector D II. ZonaSuburbana o Rural deTranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Rural habitacional	<input type="checkbox"/> Agricola		

OBSERVACIONES

Institución Educativa

Universidad de Cundinamarca
Facatativá
Proyecto de grado Mapa Ruido Madrid
2018



INVENTARIO DE FUENTES DE EMISION DE RUIDO Y
RECEPTORES

Código	F-T1-012
Página	1 de 1
Versión	1
Ultima actualización	13 de Abril 2018

Nombre fuente o receptor	plazuela Alfonso Lopez.
Dirección	calle 7 con Cr 6
Realizado por:	Seigno Verquera - Andre Mulderado

CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO Y RECEPTOR

Sector A Tranquilidad y silencio	<input type="checkbox"/> Hospitales	<input type="checkbox"/> Bibliotecas	<input type="checkbox"/> Guarderías	<input type="checkbox"/> Sanatorios
Sector B I. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Residenciales	<input type="checkbox"/> Hotelería	<input type="checkbox"/> Hospedaje	<input checked="" type="checkbox"/> Otros
Sector B II. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Universidad	<input type="checkbox"/> Colegios	<input type="checkbox"/> Investigación	<input type="checkbox"/> Otros
Sector B III. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Parques	<input type="checkbox"/> zona verde	<input type="checkbox"/> Jardín botánico	<input type="checkbox"/> Otros
Sector C I. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Industria	<input type="checkbox"/> Zona portuaria	<input type="checkbox"/> Parque industrial	<input type="checkbox"/> Zoon franca
Sector C II. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Centro comercial	<input type="checkbox"/> Almacenes	<input type="checkbox"/> Talleres automotriz	<input type="checkbox"/> Restaurantes
Sector C V. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Paque mecanicos	<input type="checkbox"/> Vias troncales	<input type="checkbox"/> Autopistas	<input type="checkbox"/> Vias principales
Sector D II. ZonaSuburbana o Rural deTranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Rural habitacional	<input type="checkbox"/> Agricola		

OBSERVACIONES	Page zona vrbana
---------------	------------------

Universidad de Cundinamarca
 Facativá
 Proyecto de grado Mapa Ruido Madrid
 2018



INVENTARIO DE FUENTES DE EMISION DE RUIDO Y RECEPTORES

Código	F-T1-012
Página	1 de 1
Versión	1
Última actualización	13 de Abril 2018

Nombre fuente o receptor	Institución Educativa Departamental Jerezuela
Dirección	Calle 13 - un cr 2
Realizado por:	Fergio Varquera. - Andres Maldonado.

CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO Y RECEPTOR

Sector A Tranquilidad y silencio	<input type="checkbox"/> Hospitales	<input type="checkbox"/> Bibliotecas	<input type="checkbox"/> Guarderías	<input type="checkbox"/> Sanatorios
Sector B I. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Residenciales	<input type="checkbox"/> Hotelaria	<input type="checkbox"/> Hospedaje	<input checked="" type="checkbox"/> Otros
Sector B II. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Universidad	<input type="checkbox"/> Colegios	<input type="checkbox"/> Investigación	<input type="checkbox"/> Otros
Sector B III. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Parques	<input type="checkbox"/> zona verde	<input type="checkbox"/> Jardín botánico	<input type="checkbox"/> Otros
Sector C I. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Industria	<input type="checkbox"/> Zona portuaria	<input type="checkbox"/> Parque industrial	<input type="checkbox"/> Zoon franca
Sector C II. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Centro comercial	<input type="checkbox"/> Almacenes	<input type="checkbox"/> Talleres automotriz	<input type="checkbox"/> Restaurantes
Sector C V. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Paque mecanicos	<input type="checkbox"/> Vias troncales	<input type="checkbox"/> Autopistas	<input type="checkbox"/> Vias principales
Sector D II. ZonaSuburbana o Rural deTranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Rural habitacional	<input type="checkbox"/> Agrícola		

OBSERVACIONES

Institución Educativa.

Universidad de Cundinamarca
Facatativá
Proyecto de grado Mapa Ruido Madrid
2018



INVENTARIO DE FUENTES DE EMISION DE RUIDO Y RECEPTORES

Código	F-T1-012
Página	1 de 1
Versión	1
Ultima actualización	13 de Abril 2018

Nombre fuente o receptor:	Colegio tecnico Santo Tomas
Dirección:	calle 4 sur - Cr 22 - Soacha
Realizado por:	Fergio Vergara - Andres Maldonado

CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO Y RECEPTOR

Sector A Tranquilidad y silencio	<input type="checkbox"/> Hospitales	<input type="checkbox"/> Bibliotecas	<input type="checkbox"/> Guarderías	<input type="checkbox"/> Sanatorios
Sector B I. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Residenciales	<input type="checkbox"/> Hotelaria	<input type="checkbox"/> Hospedaje	<input checked="" type="checkbox"/> Otros
Sector B II. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Universidad	<input type="checkbox"/> Colegios	<input type="checkbox"/> Investigación	<input type="checkbox"/> Otros
Sector B III. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Parques	<input type="checkbox"/> zona verde	<input type="checkbox"/> Jardin botanico	<input type="checkbox"/> Otros
Sector C I. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Industria	<input type="checkbox"/> Zona portuaria	<input type="checkbox"/> Parque industrial	<input type="checkbox"/> Zoon franca
Sector C II. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Centro comercial	<input type="checkbox"/> Almacenes	<input type="checkbox"/> Talleres automotriz	<input type="checkbox"/> Restaurantes
Sector C V. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Paque mecanicos	<input type="checkbox"/> Vias troncales	<input type="checkbox"/> Autopistas	<input type="checkbox"/> Vias principales
Sector D II. ZonaSuburbana o Rural deTranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Rural habitacional	<input type="checkbox"/> Agricola		

OBSERVACIONES *Institución Educativa*

Universidad de Cundinamarca
Facativá
Proyecto de grado Mapa Ruido Madrid
2018



INVENTARIO DE FUENTES DE EMISION DE RUIDO Y RECEPTORES

Código	F-T1-012
Página	1 de 1
Versión	1
Última actualización	13 de Abril 2018

Nombre fuente o receptor	Hacienda Casa Blanca, La Sierra
Dirección	Calle 6 co Cr 1
Realizado por:	Sergio Vergara - Andres Maldonado

CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO Y RECEPTOR

Sector A Tranquilidad y silencio	<input type="checkbox"/> Hospitales	<input type="checkbox"/> Bibliotecas	<input type="checkbox"/> Guarderías	<input type="checkbox"/> Sanatorios
Sector B I. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input checked="" type="checkbox"/> Residenciales	<input type="checkbox"/> Hotelería	<input type="checkbox"/> Hospedaje	<input type="checkbox"/> Otros
Sector B II. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Universidad	<input type="checkbox"/> Colegios	<input type="checkbox"/> Investigación	<input type="checkbox"/> Otros
Sector B III. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Parques	<input type="checkbox"/> zona verde	<input type="checkbox"/> Jardín botánico	<input type="checkbox"/> Otros
Sector C I. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Industria	<input type="checkbox"/> Zona portuaria	<input type="checkbox"/> Parque industrial	<input type="checkbox"/> Zoon franca
Sector C II. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Centro comercial	<input type="checkbox"/> Almacenes	<input type="checkbox"/> Talleres automotriz	<input type="checkbox"/> Restaurantes
Sector C V. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Paque mecanicos	<input type="checkbox"/> Vias troncales	<input type="checkbox"/> Autopistas	<input type="checkbox"/> Vias principales
Sector D II. ZonaSuburbana o Rural deTranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Rural habitacional	<input type="checkbox"/> Agrícola		

OBSERVACIONES

Universidad de Cundinamarca
Facatativá
Proyecto de grado Mapa Ruido Madrid
2018



INVENTARIO DE FUENTES DE EMISION DE RUIDO Y RECEPTORES

Código	F-T1-012
Página	1 de 1
Versión	1
Última actualización	13 de Abril 2018

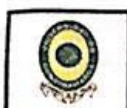
Nombre fuente o receptor	Hospital Santa Matilde.
Dirección	cra 6-cil 11
Realizado por:	Jergo Vergara - Andres Melendez.

CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO Y RECEPTOR

Sector A Tranquilidad y silencio	<input checked="" type="checkbox"/> Hospitales	<input type="checkbox"/> Bibliotecas	<input type="checkbox"/> Guarderías	<input type="checkbox"/> Sanatorios
Sector B I. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Residenciales	<input type="checkbox"/> Hotelería	<input type="checkbox"/> Hospedaje	<input type="checkbox"/> Otros
Sector B II. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Universidad	<input type="checkbox"/> Colegios	<input type="checkbox"/> Investigación	<input type="checkbox"/> Otros
Sector B III. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Parques	<input type="checkbox"/> zona verde	<input type="checkbox"/> Jardín botánico	<input type="checkbox"/> Otros
Sector C I. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Industria	<input type="checkbox"/> Zona portuaria	<input type="checkbox"/> Parque industrial	<input type="checkbox"/> Zoon franca
Sector C II. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Centro comercial	<input type="checkbox"/> Almacenes	<input type="checkbox"/> Talleres automotriz	<input type="checkbox"/> Restaurantes
Sector C V. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Paque mecanicos	<input type="checkbox"/> Vias troncales	<input type="checkbox"/> Autopistas	<input type="checkbox"/> Vias principales
Sector D II. ZonaSuburbana o Rural deTranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Rural habitacional	<input type="checkbox"/> Agrícola		

OBSERVACIONES

Universidad de Cundinamarca
Facativá
Proyecto de grado Mapa Ruido Madrid
2018



**INVENTARIO DE FUENTES DE EMISION DE RUIDO Y
RECEPTORES**

Código	F-T1-012
Página	1 de 1
Versión	1
Ultima actualización	13 de Abril 2018

Nombre fuente o receptor	Hotel Tabara Hilton
Dirección	Calle 15 de Cr 1
Realizado por:	Fegio Vergara - Andrés Mulabando

CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO Y RECEPTOR

Sector A Tranquilidad y silencio	<input type="checkbox"/> Hospitales	<input type="checkbox"/> Bibliotecas	<input type="checkbox"/> Guarderías	<input type="checkbox"/> Sanatorios
Sector B I. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Residenciales	<input checked="" type="checkbox"/> Hotelería	<input type="checkbox"/> Hospedaje	<input type="checkbox"/> Otros
Sector B II. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Universidad	<input type="checkbox"/> Colegios	<input type="checkbox"/> Investigación	<input type="checkbox"/> Otros
Sector B III. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Parques	<input type="checkbox"/> Zona verde	<input type="checkbox"/> Jardín botánico	<input type="checkbox"/> Otros
Sector C I. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Industria	<input type="checkbox"/> Zona portuaria	<input type="checkbox"/> Parque industrial	<input type="checkbox"/> Zona franca
Sector C II. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Centro comercial	<input type="checkbox"/> Almacenes	<input type="checkbox"/> Talleres automotriz	<input type="checkbox"/> Restaurantes
Sector C V. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Paquetes mecánicos	<input type="checkbox"/> Vías troncales	<input type="checkbox"/> Autopistas	<input type="checkbox"/> Vías principales
Sector D II. Zona Suburbana o Rural de Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Rural habitacional	<input type="checkbox"/> Agrícola		

OBSERVACIONES

Anexo 2. Formato de inventario de fuentes de emisión de ruido Formato F-T1-012

Universidad de Cundinamarca
Facatativá
Proyecto de grado Mapa Ruido Madrid
2018



INVENTARIO DE FUENTES DE EMISION DE RUIDO Y RECEPTORES

Código	F-T1-012
Página	1 de 1
Versión	1
Ultima actualización	13 de Abril 2018

Nombre fuente o receptor	Bodega San Francisco
Dirección	Pachavita Madrid
Realizado por:	Andrés Maldonado - Sergio Vergara

CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO Y RECEPTOR

Sector A Tranquilidad y silencio	<input type="checkbox"/> Hospitales	<input type="checkbox"/> Bibliotecas	<input type="checkbox"/> Guarderías	<input type="checkbox"/> Sanatorios
Sector B I. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Residenciales	<input type="checkbox"/> Hotelería	<input type="checkbox"/> Hospedaje	<input type="checkbox"/> Otros
Sector B II. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Universidad	<input type="checkbox"/> Colegios	<input type="checkbox"/> Investigación	<input type="checkbox"/> Otros
Sector B III. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Parques	<input type="checkbox"/> zona verde	<input type="checkbox"/> Jardín botánico	<input type="checkbox"/> Otros
Sector C I. Ruido Intermedio Restringido	<input checked="" type="checkbox"/> Industria	<input type="checkbox"/> Zona portuaria	<input checked="" type="checkbox"/> Parque industrial	<input type="checkbox"/> Zoon franca
Sector C II. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Centro comercial	<input type="checkbox"/> Almacenes	<input type="checkbox"/> Talleres automotriz	<input type="checkbox"/> Restaurantes
Sector C V. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Paque mecanicos	<input type="checkbox"/> Vias troncales	<input type="checkbox"/> Autopistas	<input type="checkbox"/> Vias principales
Sector D II. ZonaSuburbana o Rural deTranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Rural habitacional	<input type="checkbox"/> Agricola		

OBSERVACIONES
centro de bodegas.

Universidad de Cundinamarca
Facatativá
Proyecto de grado Mapa Ruido Madrid
2018



INVENTARIO DE FUENTES DE EMISION DE RUIDO Y RECEPTORES

Código	F-T1-012
Página	1 de 1
Versión	1
Última actualización	13 de Abril 2018

Nombre fuente o receptor	Ortano (Combinar S.A.)
Dirección	Carrera 2 Este con 75
Realizado por:	Sergio Vergara - Andrés Maldonado

CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO Y RECEPTOR

Sector A Tranquilidad y silencio	<input type="checkbox"/> Hospitales	<input type="checkbox"/> Bibliotecas	<input type="checkbox"/> Guarderías	<input type="checkbox"/> Sanatorios
Sector B I. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Residenciales	<input type="checkbox"/> Hotelería	<input type="checkbox"/> Hospedaje	<input type="checkbox"/> Otros
Sector B II. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Universidad	<input type="checkbox"/> Colegios	<input type="checkbox"/> Investigación	<input type="checkbox"/> Otros
Sector B III. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Parques	<input type="checkbox"/> zona verde	<input type="checkbox"/> Jardín botánico	<input type="checkbox"/> Otros
Sector C I. Ruido Intermedio Restringido	<input checked="" type="checkbox"/> Industria	<input type="checkbox"/> Zona portuaria	<input type="checkbox"/> Parque industrial	<input type="checkbox"/> Zon franca
Sector C II. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Centro comercial	<input type="checkbox"/> Almacenes	<input type="checkbox"/> Talleres automotriz	<input type="checkbox"/> Restaurantes
Sector C V. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Paque mecanicos	<input type="checkbox"/> Vias troncales	<input type="checkbox"/> Autopistas	<input type="checkbox"/> Vias principales
Sector D II. ZonaSuburbana o Rural deTranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Rural habitacional	<input type="checkbox"/> Agrícola		

OBSERVACIONES

Producción y abastecimiento de combustibles líquidos a las estaciones internas y plantas de procesos.

Universidad de Cundinamarca
Facatativá
Proyecto de grado Mapa Ruido Madrid
2018



INVENTARIO DE FUENTES DE EMISION DE RUIDO Y RECEPTORES

Código	F-T1-012
Página	1 de 1
Versión	1
Ultima actualización	13 de Abril 2018

Nombre fuente o receptor	Fabricación de muebles de producción
Dirección	Fin en Autopista Pericallán
Realizado por:	Sergio Vergara - Andrés Maldonado

CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO Y RECEPTOR

Sector A Tranquilidad y silencio	<input type="checkbox"/> Hospitales	<input type="checkbox"/> Bibliotecas	<input type="checkbox"/> Guarderías	<input type="checkbox"/> Sanatorios
Sector B I. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Residenciales	<input type="checkbox"/> Hotelería	<input type="checkbox"/> Hospedaje	<input type="checkbox"/> Otros
Sector B II. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Universidad	<input type="checkbox"/> Colegios	<input type="checkbox"/> Investigación	<input type="checkbox"/> Otros
Sector B III. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Parques	<input type="checkbox"/> zona verde	<input type="checkbox"/> Jardín botánico	<input type="checkbox"/> Otros
Sector C I. Ruido Intermedio Restringido	<input checked="" type="checkbox"/> Industria	<input type="checkbox"/> Zona portuaria	<input type="checkbox"/> Parque industrial	<input type="checkbox"/> Zoon franca
Sector C II. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Centro comercial	<input type="checkbox"/> Almacenes	<input type="checkbox"/> Talleres automotriz	<input type="checkbox"/> Restaurantes
Sector C V. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Paque mecanicos	<input type="checkbox"/> Vias troncales	<input type="checkbox"/> Autopistas	<input type="checkbox"/> Vias principales
Sector D II. ZonaSuburbana o Rural deTranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Rural habitacional	<input type="checkbox"/> Agrícola		

OBSERVACIONES

Diseño y fabricación de amoblamiento de oficinas y espacios corporativos

Universidad de Cundinamarca
Facatativá
Proyecto de grado Mapa Ruido Madrid
2018



INVENTARIO DE FUENTES DE EMISION DE RUIDO Y RECEPTORES

Código	F-T1-012
Página	1 de 1
Versión	1
Ultima actualización	13 de Abril 2018

Nombre fuente o receptor	El pre con
Dirección	Km 13,7 Autopista Medellín
Realizado por:	Andrés Maldonado - Sergio Vergara,

CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO Y RECEPTOR

Sector A Tranquilidad y silencio	<input type="checkbox"/> Hospitales	<input type="checkbox"/> Bibliotecas	<input type="checkbox"/> Guarderías	<input type="checkbox"/> Sanatorios
Sector B I. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Residenciales	<input type="checkbox"/> Hotelería	<input type="checkbox"/> Hospedaje	<input type="checkbox"/> Otros
Sector B II. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Universidad	<input type="checkbox"/> Colegios	<input type="checkbox"/> Investigación	<input type="checkbox"/> Otros
Sector B III. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Parques	<input type="checkbox"/> zona verde	<input type="checkbox"/> Jardín botánico	<input type="checkbox"/> Otros
Sector C I. Ruido Intermedio Restringido	<input checked="" type="checkbox"/> Industria	<input type="checkbox"/> Zona portuaria	<input type="checkbox"/> Parque industrial	<input type="checkbox"/> Zoon franca
Sector C II. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Centro comercial	<input type="checkbox"/> Almacenes	<input type="checkbox"/> Talleres automotriz	<input type="checkbox"/> Restaurantes
Sector C V. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Paque mecanicos	<input type="checkbox"/> Vias troncales	<input type="checkbox"/> Autopistas	<input type="checkbox"/> Vias principales
Sector D II. ZonaSuburbana o Rural deTranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Rural habitacional	<input type="checkbox"/> Agrícola		

OBSERVACIONES

Diseño y fabricación de elementos de concreto prefabricado para construcción de espacios públicos

Universidad de Cundinamarca
Facatativá
Proyecto de grado Mapa Ruido Madrid
2018



INVENTARIO DE FUENTES DE EMISION DE RUIDO Y RECEPTORES

Código	F-T1-012
Página	1 de 1
Versión	1
Última actualización	13 de Abril 2018

Nombre fuente o receptor	Plantas pasabocas pequeños
Dirección	Carretera a Este con 15
Realizado por:	Andrés Maldonado - Sergio Vergara

CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO Y RECEPTOR

Sector A Tranquilidad y silencio	<input type="checkbox"/> Hospitales	<input type="checkbox"/> Bibliotecas	<input type="checkbox"/> Guarderías	<input type="checkbox"/> Sanatorios
Sector B I. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Residenciales	<input type="checkbox"/> Hotelería	<input type="checkbox"/> Hospedaje	<input type="checkbox"/> Otros
Sector B II. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Universidad	<input type="checkbox"/> Colegios	<input type="checkbox"/> Investigación	<input type="checkbox"/> Otros
Sector B III. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Parques	<input type="checkbox"/> zona verde	<input type="checkbox"/> Jardín botánico	<input type="checkbox"/> Otros
Sector C I. Ruido Intermedio Restringido	<input checked="" type="checkbox"/> Industria	<input type="checkbox"/> Zona portuaria	<input type="checkbox"/> Parque industrial	<input type="checkbox"/> Zona franca
Sector C II. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Centro comercial	<input type="checkbox"/> Almacenes	<input type="checkbox"/> Talleres automotriz	<input type="checkbox"/> Restaurantes
Sector C V. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Paquetes mecánicos	<input type="checkbox"/> Vías troncales	<input type="checkbox"/> Autopistas	<input type="checkbox"/> Vías principales
Sector D II. Zona Suburbana o Rural de Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Rural habitacional	<input type="checkbox"/> Agrícola		

OBSERVACIONES

Producción de alimentos. Pasabocas

Universidad de Cundinamarca
Facatativá
Proyecto de grado Mapa Ruido Madrid
2018



INVENTARIO DE FUENTES DE EMISION DE RUIDO Y RECEPTORES

Código	F-T1-012
Página	1 de 1
Versión	1
Última actualización	13 de Abril 2018

Nombre fuente o receptor	Alimentos concentrados Palla Rica
Dirección	Cll 7 est est Vía occidente
Realizado por:	Sergio Velgosa - Andrés Maldonado

CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO Y RECEPTOR

Sector A Tranquilidad y silencio	<input type="checkbox"/> Hospitales	<input type="checkbox"/> Bibliotecas	<input type="checkbox"/> Guarderías	<input type="checkbox"/> Sanatorios
Sector B I. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Residenciales	<input type="checkbox"/> Hotelería	<input type="checkbox"/> Hospedaje	<input type="checkbox"/> Otros
Sector B II. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Universidad	<input type="checkbox"/> Colegios	<input type="checkbox"/> Investigación	<input type="checkbox"/> Otros
Sector B III. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Parques	<input type="checkbox"/> zona verde	<input type="checkbox"/> Jardín botánico	<input type="checkbox"/> Otros
Sector C I. Ruido Intermedio Restringido	<input checked="" type="checkbox"/> Industria	<input type="checkbox"/> Zona portuaria	<input type="checkbox"/> Parque industrial	<input type="checkbox"/> Zoon franca
Sector C II. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Centro comercial	<input type="checkbox"/> Almacenes	<input type="checkbox"/> Talleres automotriz	<input type="checkbox"/> Restaurantes
Sector C V. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Paque mecanicos	<input type="checkbox"/> Vias troncales	<input type="checkbox"/> Autopistas	<input type="checkbox"/> Vias principales
Sector D II. ZonaSuburbana o Rural deTranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Rural habitacional	<input type="checkbox"/> Agricola		

OBSERVACIONES

Producción de alimentos concentrados.

Universidad de Cundinamarca
Facatativá
Proyecto de grado Mapa Ruido Madrid
2018



INVENTARIO DE FUENTES DE EMISION DE RUIDO Y RECEPTORES

Código	F-T1-012
Página	1 de 1
Versión	1
Ultima actualización	13 de Abril 2018

Nombre fuente o receptor	Ignacio Gomez IHM
Dirección	Cr 1 con Cl 2 15
Realizado por:	Sergio Vergara, - Andre Maldonado.

CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO Y RECEPTOR

Sector A Tranquilidad y silencio	<input type="checkbox"/> Hospitales	<input type="checkbox"/> Bibliotecas	<input type="checkbox"/> Guarderías	<input type="checkbox"/> Sanatorios
Sector B I. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Residenciales	<input type="checkbox"/> Hotelaria	<input type="checkbox"/> Hospedaje	<input type="checkbox"/> Otros
Sector B II. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Universidad	<input type="checkbox"/> Colegios	<input type="checkbox"/> Investigacion	<input type="checkbox"/> Otros
Sector B III. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Parques	<input type="checkbox"/> zona verde	<input type="checkbox"/> Jardin botanico	<input type="checkbox"/> Otros
Sector C I. Ruido Intermedio Restringido	<input checked="" type="checkbox"/> Industria	<input type="checkbox"/> Zona portuaria	<input type="checkbox"/> Parque industrial	<input type="checkbox"/> Zoan franca
Sector C II. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Centro comercial	<input type="checkbox"/> Almacenes	<input type="checkbox"/> Talleres automotriz	<input type="checkbox"/> Restaurantes
Sector C V. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Paque mecanicos	<input type="checkbox"/> Vias troncales	<input type="checkbox"/> Autopistas	<input type="checkbox"/> Vias principales
Sector D II. ZonaSuburbana o Rural deTranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Rural habitacional	<input type="checkbox"/> Agricola		

OBSERVACIONES

Fabrica y comercializadora de bombas de Agua y otros fluidos, equipos contra incendios etc.

Universidad de Cundinamarca
 Facatativá
 Proyecto de grado Mapa Ruido Madrid
 2018



INVENTARIO DE FUENTES DE EMISION DE RUIDO Y RECEPTORES

Código	F-T1-012
Página	1 de 1
Versión	1
Ultima actualización	13 de Abril 2018

Nombre fuente o receptor	Concesionario Aldra
Dirección	Piacheña, Madrid
Realizado por:	Sergio Vilgasa - Andrés Maldonado

CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO Y RECEPTOR

Sector A Tranquilidad y silencio	<input type="checkbox"/> Hospitales	<input type="checkbox"/> Bibliotecas	<input type="checkbox"/> Guarderías	<input type="checkbox"/> Sanatorios
Sector B I. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Residenciales	<input type="checkbox"/> Hotelería	<input type="checkbox"/> Hospedaje	<input type="checkbox"/> Otros
Sector B II. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Universidad	<input type="checkbox"/> Colegios	<input type="checkbox"/> Investigación	<input type="checkbox"/> Otros
Sector B III. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Parques	<input type="checkbox"/> zona verde	<input type="checkbox"/> Jardín botánico	<input type="checkbox"/> Otros
Sector C I. Ruido Intermedio Restringido	<input checked="" type="checkbox"/> Industria	<input type="checkbox"/> Zona portuaria	<input type="checkbox"/> Parque industrial	<input type="checkbox"/> Zoon franca
Sector C II. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Centro comercial	<input type="checkbox"/> Almacenes	<input type="checkbox"/> Talleres automotriz	<input type="checkbox"/> Restaurantes
Sector C V. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Paque mecanicos	<input type="checkbox"/> Vias troncales	<input type="checkbox"/> Autopistas	<input type="checkbox"/> Vias principales
Sector D II. ZonaSuburbana o Rural deTranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Rural habitacional	<input type="checkbox"/> Agrícola		

OBSERVACIONES
 Compra y venta de automoviles.

Universidad de Cundinamarca
Facatativá
Proyecto de grado Mapa Ruido Madrid
2018



INVENTARIO DE FUENTES DE EMISION DE RUIDO Y RECEPTORES

Código	F-T1-012
Página	1 de 1
Versión	1
Ultima actualización	13 de Abril 2018

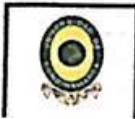
Nombre fuente o receptor	INDUSTRIAS T.I. METALURGICAS
Dirección	Km 24 Autopista Medellín
Realizado por:	Andrés Maldonado - Sergio Vergara

CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO Y RECEPTOR

Sector A Tranquilidad y silencio	<input type="checkbox"/> Hospitales	<input type="checkbox"/> Bibliotecas	<input type="checkbox"/> Guarderías	<input type="checkbox"/> Sanatorios
Sector B I. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Residenciales	<input type="checkbox"/> Hotelaria	<input type="checkbox"/> Hospedaje	<input type="checkbox"/> Otros
Sector B II. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Universidad	<input type="checkbox"/> Colegios	<input type="checkbox"/> Investigacion	<input type="checkbox"/> Otros
Sector B III. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Parques	<input type="checkbox"/> zona verde	<input type="checkbox"/> Jardin botanico	<input type="checkbox"/> Otros
Sector C I. Ruido Intermedio Restringido	<input checked="" type="checkbox"/> Industria	<input type="checkbox"/> Zona portuaria	<input type="checkbox"/> Parque industrial	<input type="checkbox"/> Zoan franca
Sector C II. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Centro comercial	<input type="checkbox"/> Almacenes	<input type="checkbox"/> Talleres automotriz	<input type="checkbox"/> Restaurantes
Sector C V. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Paque mecanicos	<input type="checkbox"/> Vias troncales	<input type="checkbox"/> Autopistas	<input type="checkbox"/> Vias principales
Sector D II. ZonaSuburbana o Rural deTranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Rural habitacional	<input type="checkbox"/> Agricola		

OBSERVACIONES
Fabricación de maquinaria y equipo metálicos.

Universidad de Cundinamarca
Facatativá
Proyecto de grado Mapa Ruido Madrid
2018



INVENTARIO DE FUENTES DE EMISION DE RUIDO Y RECEPTORES

Código	F-T1-012
Página	1 de 1
Versión	1
Última actualización	13 de Abril 2018

Nombre fuente o receptor	Parque Industrial P Santa Cruz
Dirección	Piachevela, Madrid
Realizado por:	Andrés Maldonado - Sergio Vigarra

CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO Y RECEPTOR

Sector A Tranquilidad y silencio	<input type="checkbox"/> Hospitales	<input type="checkbox"/> Bibliotecas	<input type="checkbox"/> Guarderías	<input type="checkbox"/> Sanatorios
Sector B I. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Residenciales	<input type="checkbox"/> Hotelería	<input type="checkbox"/> Hospedaje	<input type="checkbox"/> Otros
Sector B II. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Universidad	<input type="checkbox"/> Colegios	<input type="checkbox"/> Investigación	<input type="checkbox"/> Otros
Sector B III. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Parques	<input type="checkbox"/> Zona verde	<input type="checkbox"/> Jardín botánico	<input type="checkbox"/> Otros
Sector C I. Ruido Intermedio Restringido	<input checked="" type="checkbox"/> Industria	<input type="checkbox"/> Zona portuaria	<input checked="" type="checkbox"/> Parque industrial	<input type="checkbox"/> Zoon frías
Sector C II. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Centro comercial	<input type="checkbox"/> Almacenes	<input type="checkbox"/> Talleres automotriz	<input type="checkbox"/> Restaurantes
Sector C V. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Paquetes mecánicos	<input type="checkbox"/> Vías troncales	<input type="checkbox"/> Autopistas	<input type="checkbox"/> Vías principales
Sector D II. Zona Suburbana o Rural de Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Rural habitacional	<input type="checkbox"/> Agrícola		

OBSERVACIONES

Parque empresarial.

Universidad de Cundinamarca
Facativá
Proyecto de grado Mapa Ruido Madrid
2018



INVENTARIO DE FUENTES DE EMISION DE RUIDO Y
RECEPTORES

Código	F-71-012
Página	1 de 1
Versión	1
Ultima actualización	13 de Abril 2018

Nombre fuente o receptor	Antaban
Dirección	Carrera 2 Este con 15
Realizado por:	Sergio Vergara - Andrés Maldonado

CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO Y RECEPTOR

Sector A Tranquilidad y silencio	<input type="checkbox"/> Hospitales	<input type="checkbox"/> Bibliotecas	<input type="checkbox"/> Guarderías	<input type="checkbox"/> Sanatorios
Sector B I. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Residenciales	<input type="checkbox"/> Hotelería	<input type="checkbox"/> Hospedaje	<input type="checkbox"/> Otros
Sector B II. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Universidad	<input type="checkbox"/> Colegios	<input type="checkbox"/> Investigación	<input type="checkbox"/> Otros
Sector B III. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Parques	<input type="checkbox"/> zona verde	<input type="checkbox"/> Jardín botánico	<input type="checkbox"/> Otros
Sector C I. Ruido Intermedio Restringido	<input checked="" type="checkbox"/> Industria	<input type="checkbox"/> Zona portuaria	<input type="checkbox"/> Parque industrial	<input type="checkbox"/> Zoon franca
Sector C II. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Centro comercial	<input type="checkbox"/> Almacenes	<input type="checkbox"/> Talleres automotriz	<input type="checkbox"/> Restaurantes
Sector C V. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Paque mecanicos	<input type="checkbox"/> Vias troncales	<input type="checkbox"/> Autopistas	<input type="checkbox"/> Vias principales
Sector D II. ZonaSuburbana o Rural deTranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Rural habitacional	<input type="checkbox"/> Agrícola		

OBSERVACIONES
Producción de Bebidas no alcohólicas

Universidad de Cundinamarca
 Facatativá
 Proyecto de grado Mapa Ruido Madrid
 2018



INVENTARIO DE FUENTES DE EMISION DE RUIDO Y RECEPTORES

Código	F-T1-012
Página	1 de 1
Versión	1
Ultima actualización	13 de Abril 2018

Nombre fuente o receptor	Multicables
Dirección	Cr 2 este con Cl 10
Realizado por:	Jorge Vergara - Andres Maldonado

CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO Y RECEPTOR

Sector A Tranquilidad y silencio	<input type="checkbox"/> Hospitales	<input type="checkbox"/> Bibliotecas	<input type="checkbox"/> Guarderías	<input type="checkbox"/> Sanatorios
Sector B I. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Residenciales	<input type="checkbox"/> Hotelería	<input type="checkbox"/> Hospedaje	<input type="checkbox"/> Otros
Sector B II. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Universidad	<input type="checkbox"/> Colegios	<input type="checkbox"/> Investigación	<input type="checkbox"/> Otros
Sector B III. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Parques	<input type="checkbox"/> zona verde	<input type="checkbox"/> Jardín botánico	<input type="checkbox"/> Otros
Sector C I. Ruido Intermedio Restringido	<input checked="" type="checkbox"/> Industria	<input type="checkbox"/> Zona portuaria	<input type="checkbox"/> Parque industrial	<input type="checkbox"/> Zon franca
Sector C II. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Centro comercial	<input type="checkbox"/> Almacenes	<input type="checkbox"/> Talleres automotriz	<input type="checkbox"/> Restaurantes
Sector C V. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Paque mecanicos	<input type="checkbox"/> Vias troncales	<input type="checkbox"/> Autopistas	<input type="checkbox"/> Vias principales
Sector D II. ZonaSuburbana o Rural deTranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Rural habitacional	<input type="checkbox"/> Agrícola		

OBSERVACIONES

comercialización y distribucion de productos ferreteros.

Universidad de Cundinamarca
Facatativá
Proyecto de grado Mapa Ruido Madrid
2018



INVENTARIO DE FUENTES DE EMISION DE RUIDO Y RECEPTORES

Código	F-T1-012
Página	1 de 1
Versión	1
Última actualización	13 de Abril 2018

Nombre fuente o receptor	Aguila Roja
Dirección	Cv 2 sur 100 15
Realizado por:	Sergio Vergara - Andres Maldonado

CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO Y RECEPTOR

Sector A Tranquilidad y silencio	<input type="checkbox"/> Hospitales	<input type="checkbox"/> Bibliotecas	<input type="checkbox"/> Guarderías	<input type="checkbox"/> Sanatorios
Sector B I. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Residenciales	<input type="checkbox"/> Hotelería	<input type="checkbox"/> Hospedaje	<input type="checkbox"/> Otros
Sector B II. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Universidad	<input type="checkbox"/> Colegios	<input type="checkbox"/> Investigación	<input type="checkbox"/> Otros
Sector B III. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Parques	<input type="checkbox"/> zona verde	<input type="checkbox"/> Jardín botánico	<input type="checkbox"/> Otros
Sector C I. Ruido Intermedio Restringido	<input checked="" type="checkbox"/> Industria	<input type="checkbox"/> Zona portuaria	<input type="checkbox"/> Parque industrial	<input type="checkbox"/> Zona franca
Sector C II. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Centro comercial	<input type="checkbox"/> Almacenes	<input type="checkbox"/> Talleres automotriz	<input type="checkbox"/> Restaurantes
Sector C V. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Paque mecanicos	<input type="checkbox"/> Vias troncales	<input type="checkbox"/> Autopistas	<input type="checkbox"/> Vias principales
Sector D II. ZonaSuburbana o Rural deTranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Rural habitacional	<input type="checkbox"/> Agrícola		

OBSERVACIONES

Producción de café

Universidad de Cundinamarca
Facatativá
Proyecto de grado Mapa Ruido Madrid
2018



INVENTARIO DE FUENTES DE EMISION DE RUIDO Y RECEPTORES

Código	F-T1-012
Página	1 de 1
Versión	1
Ultima actualización	13 de Abril 2018

Nombre fuente o receptor	Ingeniería de Refrigeración Industrial Rojas-Hnos S.A.
Dirección	CIV 3a con 44
Realizado por:	Sergio Vergara - Andrés Maldonado

CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO Y RECEPTOR

Sector A Tranquilidad y silencio	<input type="checkbox"/> Hospitales	<input type="checkbox"/> Bibliotecas	<input type="checkbox"/> Guarderías	<input type="checkbox"/> Sanatorios
Sector B I. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Residenciales	<input type="checkbox"/> Hotelería	<input type="checkbox"/> Hospedaje	<input type="checkbox"/> Otros
Sector B II. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Universidad	<input type="checkbox"/> Colegios	<input type="checkbox"/> Investigación	<input type="checkbox"/> Otros
Sector B III. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Parques	<input type="checkbox"/> zona verde	<input type="checkbox"/> Jardin botanico	<input type="checkbox"/> Otros
Sector C I. Ruido Intermedio Restringido	<input checked="" type="checkbox"/> Industria	<input type="checkbox"/> Zona portuaria	<input type="checkbox"/> Parque industrial	<input type="checkbox"/> Zoan franca
Sector C II. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Centro comercial	<input type="checkbox"/> Almacenes	<input type="checkbox"/> Talleres automotriz	<input type="checkbox"/> Restaurantes
Sector C V. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Paque mecanicos	<input type="checkbox"/> Vias troncales	<input type="checkbox"/> Autopistas	<input type="checkbox"/> Vías principales
Sector D II. ZonaSuburbana o Rural deTranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Rural habitacional	<input type="checkbox"/> Agricola		

OBSERVACIONES

Fabricación y comercialización de equipos de cadenas de frío.

Universidad de Cundinamarca
 Facativá
 Proyecto de grado Mapa Ruido Madrid
 2018



INVENTARIO DE FUENTES DE EMISION DE RUIDO Y RECEPTORES

Código	F-T1-012
Página	1 de 1
Versión	1
Ultima actualización	13 de Abril 2018

Nombre fuente o receptor	Pinturas Every
Dirección	Km 18 Vía Madrid - Suberboque
Realizado por:	Sergio Vergara - Andrés Maldonado

CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO Y RECEPTOR

Sector A Tranquilidad y silencio	<input type="checkbox"/> Hospitales	<input type="checkbox"/> Bibliotecas	<input type="checkbox"/> Guarderías	<input type="checkbox"/> Sanatorios
Sector B I. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Residenciales	<input type="checkbox"/> Hotelería	<input type="checkbox"/> Hospedaje	<input type="checkbox"/> Otros
Sector B II. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Universidad	<input type="checkbox"/> Colegios	<input type="checkbox"/> Investigación	<input type="checkbox"/> Otros
Sector B III. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Parques	<input type="checkbox"/> zona verde	<input type="checkbox"/> Jardín botánico	<input type="checkbox"/> Otros
Sector C I. Ruido Intermedio Restringido	<input checked="" type="checkbox"/> Industria	<input type="checkbox"/> Zona portuaria	<input type="checkbox"/> Parque industrial	<input type="checkbox"/> Zoon franca
Sector C II. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Centro comercial	<input type="checkbox"/> Almacenes	<input type="checkbox"/> Talleres automotriz	<input type="checkbox"/> Restaurantes
Sector C V. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Paque mecanicos	<input type="checkbox"/> Vias troncales	<input type="checkbox"/> Autopistas	<input type="checkbox"/> Vias principales
Sector D II. ZonaSuburbana o Rural deTranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Rural habitacional	<input type="checkbox"/> Agrícola		

OBSERVACIONES
 Fabricación y producción de pinturas y derivados

Universidad de Cundinamarca
Facatativá
Proyecto de grado Mapa Ruido Madrid
2018



INVENTARIO DE FUENTES DE EMISION DE RUIDO Y RECEPTORES

Código	F-T1-012
Página	1 de 1
Versión	1
Ultima actualización	13 de Abril 2018

Nombre fuente o receptor	Maderas, Casanare
Dirección	Viente Piedra - Madrid
Realizado por:	Sergio Velgosa - Andrés Maldonado

CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO Y RECEPTOR

Sector A Tranquilidad y silencio	<input type="checkbox"/> Hospitales	<input type="checkbox"/> Bibliotecas	<input type="checkbox"/> Guarderías	<input type="checkbox"/> Sanatorios
Sector B I. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Residenciales	<input type="checkbox"/> Hotelería	<input type="checkbox"/> Hospedaje	<input type="checkbox"/> Otros
Sector B II. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Universidad	<input type="checkbox"/> Colegios	<input type="checkbox"/> Investigación	<input type="checkbox"/> Otros
Sector B III. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Parques	<input type="checkbox"/> zona verde	<input type="checkbox"/> Jardín botánico	<input type="checkbox"/> Otros
Sector C I. Ruido Intermedio Restringido	<input checked="" type="checkbox"/> Industria	<input type="checkbox"/> Zona portuaria	<input type="checkbox"/> Parque industrial	<input type="checkbox"/> Zoon franca
Sector C II. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Centro comercial	<input type="checkbox"/> Almacenes	<input type="checkbox"/> Talleres automotriz	<input type="checkbox"/> Restaurantes
Sector C V. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Paque mecanicos	<input type="checkbox"/> Vias troncales	<input type="checkbox"/> Autopistas	<input type="checkbox"/> Vias principales
Sector D II. ZonaSuburbana o Rural deTranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Rural habitacional	<input type="checkbox"/> Agrícola		

OBSERVACIONES
Comercialización y fabricación de productos maderales

Universidad de Cundinamarca
Facatativá
Proyecto de grado Mapa Ruido Madrid
2018



INVENTARIO DE FUENTES DE EMISION DE RUIDO Y RECEPTORES

Código	F-T1-012
Página	1 de 1
Versión	1
Ultima actualización	13 de Abril 2018

Nombre fuente o receptor	Corona.
Dirección	calle 7 entre Cr 16 y Cr 11
Realizado por:	Sergio Vergara - Andres Maldonado.

CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO Y RECEPTOR

Sector A Tranquilidad y silencio	<input type="checkbox"/> Hospitales	<input type="checkbox"/> Bibliotecas	<input type="checkbox"/> Guarderías	<input type="checkbox"/> Sanatorios
Sector B I. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Residenciales	<input type="checkbox"/> Hotelería	<input type="checkbox"/> Hospedaje	<input type="checkbox"/> Otros
Sector B II. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Universidad	<input type="checkbox"/> Colegios	<input type="checkbox"/> Investigación	<input type="checkbox"/> Otros
Sector B III. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Parques	<input type="checkbox"/> zona verde	<input type="checkbox"/> Jardín botánico	<input type="checkbox"/> Otros
Sector C I. Ruido Intermedio Restringido	<input checked="" type="checkbox"/> Industria	<input type="checkbox"/> Zona portuaria	<input type="checkbox"/> Parque industrial	<input type="checkbox"/> Zoon franca
Sector C II. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Centro comercial	<input type="checkbox"/> Almacenes	<input type="checkbox"/> Talleres automotriz	<input type="checkbox"/> Restaurantes
Sector C V. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Paque mecanicos	<input type="checkbox"/> Vias troncales	<input type="checkbox"/> Autopistas	<input type="checkbox"/> Vias principales
Sector D II. ZonaSuburbana o Rural deTranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Rural habitacional	<input type="checkbox"/> Agrícola		

OBSERVACIONES
 Industria ceramias y materiales de Construcción

Universidad de Cundinamarca
Facatativá
Proyecto de grado Mapa Ruido Madrid
2018



INVENTARIO DE FUENTES DE EMISION DE RUIDO Y RECEPTORES

Código	F-T1-012
Página	1 de 1
Versión	1
Ultima actualización	13 de Abril 2018

Nombre fuente o receptor	Aceites Finos Colombia
Dirección	calle 8 con Cr 1-c.
Realizado por:	Sergio Vera — Andres Melobredo.

CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO Y RECEPTOR

Sector A Tranquilidad y silencio	<input type="checkbox"/> Hospitales	<input type="checkbox"/> Bibliotecas	<input type="checkbox"/> Guarderías	<input type="checkbox"/> Sanatorios
Sector B I. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Residenciales	<input type="checkbox"/> Hotelería	<input type="checkbox"/> Hospedaje	<input type="checkbox"/> Otros
Sector B II. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Universidad	<input type="checkbox"/> Colegios	<input type="checkbox"/> Investigación	<input type="checkbox"/> Otros
Sector B III. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Parques	<input type="checkbox"/> zona verde	<input type="checkbox"/> Jardín botánico	<input type="checkbox"/> Otros
Sector C I. Ruido Intermedio Restringido	<input checked="" type="checkbox"/> Industria	<input type="checkbox"/> Zona portuaria	<input type="checkbox"/> Parque industrial	<input type="checkbox"/> Zon franca
Sector C II. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Centro comercial	<input type="checkbox"/> Almacenes	<input type="checkbox"/> Talleres automotriz	<input type="checkbox"/> Restaurantes
Sector C V. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Paque mecanicos	<input type="checkbox"/> Vias troncales	<input type="checkbox"/> Autopistas	<input type="checkbox"/> Vias principales
Sector D II. ZonaSuburbana o Rural deTranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Rural habitacional	<input type="checkbox"/> Agrícola		

OBSERVACIONES
 Productos elaborados con aceite de palma.
 aceites cocina.

Universidad de Cundinamarca
Facatativá
Proyecto de grado Mapa Ruido Madrid
2018



INVENTARIO DE FUENTES DE EMISION DE RUIDO Y RECEPTORES

Código	F-T1-012
Página	1 de 1
Versión	1
Ultima actualización	13 de Abril 2018

Nombre fuente o receptor	Wesplas
Dirección	Calle 6 con 19
Realizado por:	Andrés Maldonado - Sergio Vergara.

CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO Y RECEPTOR

Sector A Tranquilidad y silencio	<input type="checkbox"/> Hospitales	<input type="checkbox"/> Bibliotecas	<input type="checkbox"/> Guarderías	<input type="checkbox"/> Sanatorios
Sector B I. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Residenciales	<input type="checkbox"/> Hotelería	<input type="checkbox"/> Hospedaje	<input type="checkbox"/> Otros
Sector B II. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Universidad	<input type="checkbox"/> Colegios	<input type="checkbox"/> Investigación	<input type="checkbox"/> Otros
Sector B III. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Parques	<input type="checkbox"/> zona verde	<input type="checkbox"/> Jardín botánico	<input type="checkbox"/> Otros
Sector C I. Ruido Intermedio Restringido	<input checked="" type="checkbox"/> Industria	<input type="checkbox"/> Zona portuaria	<input type="checkbox"/> Parque industrial	<input type="checkbox"/> Zon franca
Sector C II. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Centro comercial	<input type="checkbox"/> Almacenes	<input type="checkbox"/> Talleres automotriz	<input type="checkbox"/> Restaurantes
Sector C V. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Paque mecanicos	<input type="checkbox"/> Vias troncales	<input type="checkbox"/> Autopistas	<input type="checkbox"/> Vias principales
Sector D II. ZonaSuburbana o Rural deTranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Rural habitacional	<input type="checkbox"/> Agrícola		

OBSERVACIONES

Fabricación y comercialización de tapas y prefomais, resmas plásticas, aere uampido.

Universidad de Cundinamarca
Facatativá
Proyecto de grado Mapa Ruido Madrid
2018



INVENTARIO DE FUENTES DE EMISION DE RUIDO Y RECEPTORES

Código	F-T1-012
Página	1 de 1
Versión	1
Última actualización	13 de Abril 2018

Nombre fuente o receptor	Comunidades de maquinas Eco Colombia
Dirección	Monte Piedra - Madrid
Realizado por:	Andrés Maldonado - Sergio Vergara

CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO Y RECEPTOR

Sector A Tranquilidad y silencio	<input type="checkbox"/> Hospitales	<input type="checkbox"/> Bibliotecas	<input type="checkbox"/> Guarderías	<input type="checkbox"/> Sanatorios
Sector B I. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Residenciales	<input type="checkbox"/> Hotelería	<input type="checkbox"/> Hospedaje	<input type="checkbox"/> Otros
Sector B II. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Universidad	<input type="checkbox"/> Colegios	<input type="checkbox"/> Investigación	<input type="checkbox"/> Otros
Sector B III. Tranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Parques	<input type="checkbox"/> zona verde	<input type="checkbox"/> Jardín botánico	<input type="checkbox"/> Otros
Sector C I. Ruido Intermedio Restringido	<input checked="" type="checkbox"/> Industria	<input type="checkbox"/> Zona portuaria	<input type="checkbox"/> Parque industrial	<input type="checkbox"/> Zoon franca
Sector C II. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Centro comercial	<input type="checkbox"/> Almacenes	<input type="checkbox"/> Talleres automotriz	<input type="checkbox"/> Restaurantes
Sector C V. Ruido Intermedio Restringido	<input type="checkbox"/> Paque mecanicos	<input type="checkbox"/> Vias troncales	<input type="checkbox"/> Autopistas	<input type="checkbox"/> Vias principales
Sector D II. ZonaSuburbana o Rural deTranquilidad y Ruido Moderado	<input type="checkbox"/> Rural habitacional	<input type="checkbox"/> Agricola		

OBSERVACIONES
Elaboración de productos medidores.

Anexo 3. Información secundaria niveles de presión sonora

DATOS DE SONOMETRIA FUSAGASUGA, 2014.

FUSAGASUGA						
PUNTO	SECTOR	USO SUELO	ORDINARIO		FESTIVOS/DOMINICALES	
			dB DIA	dB NOCHE	dB DIA	dB NOCHE
1	C	Comercial	73,3	67,5	71,5	67,8
2	C	Comercial	67,1	60,5	58,8	55,8
3	C	Comercial	75,7	70,2	63,1	59,5
4	C	Comercial	78,7	70,8	70,2	54,2
5	C	Comercial	78,5	69,2	73,5	62,8
6	C	Comercial	71,7	65,8	70,6	58,8
7	C	Comercial	73,2	65,5	67,9	65,1
8	C	Vías principales	76,40	68,60	71,30	68,10
9	C	Comercial	63,4	60,2	64,5	71,9
10	B	Residencial	74,6	59,5	74,6	71,6
11	C	Vías principales	70,30	71,40	79,70	58,40
12	C	Vías principales	76,60	73,50	59,80	59,80
13	C	Vías principales	77,10	72,30	68,70	57,90
14	C	Vías principales	73,50	69,30	72,60	63,20
15	C	Vías principales	76,10	75,20	73,50	66,10
16	B	Residencial	77,3	54,3	63,8	66,6
17	C	Comercial	70,1	64,1	67,9	64,9
18	B	Residencial	71,9	69,8	71,6	67,3
19	B	Residencial	75,1	73,9	67,4	62,1
20	C	Vías principales	83,50	70,10	76,80	65,30
21	C	Comercial	61,9	61,8	66,2	62,1
22	B	Residencial	69,9	62,9	65,1	65,3
23	C	Comercial	77,4	61,2	71,5	62,6
24	C	Comercial	78,4	75,2	86,6	72,1
25	C	Comercial	74,9	72,9	81,5	66,6
26	B	Residencial	83,7	67,1	58,9	51,5
27	C	Comercial	62,8	69,7	62,8	57,1
28	B	Residencial	69,5	58,7	57,4	65,9
29	B	Residencial	77,2	53,7	71,1	70,9
30	C	Comercial	58,3	64,5	59,1	67,2
31	B	Residencial	57,2	68,1	62,3	50,2
32	C	Comercial	58,2	70,3	57,2	61,8
33	B	Residencial	62,1	72,8	56,6	61,1
34	C	Comercial	50,3	54,1	61,3	61,3

FUSAGASUGA						
PUNTO	SECTOR	USO SUELO	ORDINARIO		FESTIVOS/DOMINICALES	
			dB DIA	dB NOCHE	dB DIA	dB NOCHE
35	B	Residencial	80,5	48,1	71,4	59,5
36	B	Residencial	60,1	64,5	63,1	90,9
37	B	Residencial	57,7	51,8	66,1	60,9
38	B	Residencial	58,9	60,5	73,8	67,1
39	C	Comercial	59,5	49,1	61,8	64,9
40	B	Residencial	61,5	78,6	56,1	48,8
41	B	Residencial	64,2	61,2	56,1	56,3
42	B	Residencial	71,5	68,1	63,8	64,1
43	B	Residencial	66,6	60,7	57,6	68,3
44	B	Residencial	67,7	68,1	65,1	87,8
45	C	Comercial	65,7	65,7	73,7	67,4
46	C	Comercial	71,1	66,1	96,3	73,2
47	B	Residencial	66,8	65,2	66,3	68,9
48	C	Comercial	67,8	66,1	65,6	63,7
49	C	Vías principales	65,50	55,10	64,50	60,80
50	C	Comercial	69,9	54,4	62,8	66,9
51	C	Comercial	74,3	52,3	66,4	69,4
52	B	Residencial	52,5	46,9	61,1	54,3
53	C	Vías principales	71,50	61,80	59,20	64,30
54	C	Comercial	71,5	60,3	59,3	65,1
55	C	Comercial	61,5	80,3	68,7	59,4
56	B	Residencial	64,7	76,5	69,4	64,6
57	B	Residencial	63,8	60,4	65,5	63,1
58	C	Vías principales	81,70	59,80	71,50	63,30
59	C	Vías principales	72,30	74,20	69,20	60,60
60	C	Vías principales	58,10	82,40	56,80	61,50
61	C	Comercial	70,1	66,9	69,3	50,1
62	B	Residencial	62,6	56,2	70,2	87,2
63	B	Residencial	67,2	61,6	59,9	62,5
64	C	Comercial	69,1	65,3	55,6	55,1
65	B	Residencial	59,1	55,9	66,8	53,9
66	C	Comercial	60,1	58,1	65,1	55,8
67	C	Comercial	59,8	62,8	64,3	67,2
68	B	Residencial	76,9	62,5	61,7	54,9
69	B	Residencial	63,8	55,4	69,3	64,9
70	B	Residencial	71,2	57,9	71,3	57,3
71	C	Vías principales	82,40	53,10	69,20	70,10
72	B	Residencial	60,3	65,7	61,1	86,5

FUSAGASUGA						
PUNTO	SECTOR	USO SUELO	ORDINARIO		FESTIVOS/DOMINICALES	
			dB DIA	dB NOCHE	dB DIA	dB NOCHE
73	B	Residencial	79,3	61,6	66,7	63,1
74	B	Residencial	57,4	65,1	63,4	51,3
75	B	Residencial	60,1	55,9	50,8	54,4
76	C	Comercial	46,7	41,6	73,7	54,2
77	C	Comercial	73,7	47,8	67,5	63,2
78	B	Residencial	65,2	58,7	58,5	64,7
79	B	Residencial	57,1	67,2	55,1	52,4
80	B	Residencial	80,1	53,9	67,1	52,9
81	C	Vías principales	82,70	74,80	71,60	54,30
82	C	Vías principales	56,60	67,10	67,70	74,10
83	B	Residencial	66,9	62,6	72,7	63,1
84	B	Residencial	58,4	66,8	65,1	57,9
85	B	Residencial	83,1	60,7	59,6	59,4
86	B	Residencial	69,9	55,7	67,7	82,7
87	B	Residencial	58,4	60,7	71,6	55,6
88	C	Vías principales	83,10	50,80	69,20	56,80
89	C	Vías principales	70,10	70,10	66,50	61,60
90	C	Vías principales	81,20	66,60	67,50	59,60
91	C	Vías principales	72,70	74,50	58,60	71,20
92	B	Residencial	71,9	47,3	53,4	58,1
93	C	Comercial	77,8	60,6	58,7	62,9
94	B	Residencial	55,1	56,8	68,6	66,6
95	B	Residencial	65,6	45,7	68,5	50,4
96	C	Comercial	67,1	78,8	66,6	52,9
97	B	Residencial	57,6	76,3	55,3	62,8
98	B	Residencial	61,1	61,5	63,8	58,7
99	B	Residencial	67,9	52,1	61,3	62,6
100	C	Comercial	62,6	59,1	62,4	54,7

DATOS DE SONOMETRIA CHÍA, 2015.

CHIA						
PUNTO	SECTOR	USO SUELO	ORDINARIO		FESTIVOS/DOMINICALES	
			dB DIA	dB NOCHE	dB DIA	dB NOCHE
1	C	Vía	75,81	76,18	74,88	74,18
2	C	Vía	81,48	71,88	75,55	72,04
3	C	Institucional	80,7	76,51	78,86	68,57

CHIA						
PUNTO	SECTOR	USO SUELO	ORDINARIO		FESTIVOS/DOMINICALES	
			dB DIA	dB NOCHE	dB DIA	dB NOCHE
4	C	Vía principal	78,27	74,77	79,92	68,49
5	C	Vía	77,89	78,47	77,06	74,48
6	C	Vía	77,06	64,87	76,15	64,14
7	B	Residencial	70,02	73,15	51,28	55,03
8	B	Residencial	67,92	67,36	65,91	57,63
9	D		78,32	64,78	55,45	55,72
10	B	Residencial	70,59	63,78	69,38	57,79
11	B	Residencial	70,09	53,94	67,36	54,58
12	D	Rural	56,92	42,27	64,63	48,68
13	B	Residencial	69,18	66,77	60,73	57,84
14	B	Residencial	70,31	61,76	65,75	68,92
15	D	Rural agropecuario	68,29	63,11	71,55	60,97
16	B	Residencial	70,78	64,76	59,77	54,03
17	B	Residencial	56,52	56,09	55,54	53,14
18	B	Residencial	71,05	57,52	70,74	59,51
19	B	Residencial	71,22	55,01	59,71	74,72
20	B	Residencial	74,19	50,3	55,62	57,83
21	D	Rural agropecuario	71,9	63,15	73,02	69,7
22	B	Residencial	72,8	71,78	65,49	64,8
23	B	Residencial	74,2	63,92	69,17	64,46
24	B	Residencial	71,49	59,13	65,62	69,31
25	B	Residencial	71,72	75,29	73,23	62,33
26	D	Rural agropecuario	69,89	51,72	75,75	45,48
27	B	Residencial	71,72	46,81	71,69	66,29
28	B	Residencial	66,71	71,65	65,5	67,03
29	B	Residencial	63,73	59,85	61,11	65,04
30	B	Residencial	72,61	57,05	55,43	56,64
31	B	Residencial	67,79	50,58	81,04	45,37
32	B	Residencial	69,68	53,38	63,71	51,85
33	B	Residencial	69,51	58,72	58,55	69,38
34	B	Residencial	59,5	59,77	64,24	64,79
35	C	Vía	73,53	74,18	69,29	56,05
36	C	Vía	74,04	65,44	70,28	60,99
37	B	Residencial	60,35	48,56	48,56	48,78
38	B	Residencial	76,18	54,37	63,81	67,55
39	B	Residencial	66,64	68,33	66,56	68,79
40	C	Vía	77,25	51,8	72,24	67,54
41	C	Vía	69,56	61,06	68,87	70,46

CHIA						
PUNTO	SECTOR	USO SUELO	ORDINARIO		FESTIVOS/DOMINICALES	
			dB DIA	dB NOCHE	dB DIA	dB NOCHE
42	C	Vía	72,18	69,21	76,03	68,34
43	C	Vía	77,11	77,18	54,97	65,52
44	C	Vía	70,78	65,41	55,11	62,1
45	C	Vía	73,46	73,2	72,78	75,53
46	C	Vía	77,18	65,78	73,8	66,59
47	C	Vía	76,97	78,15	68,56	65,52
48	D	Rural agropecuario	52,47	62,41	61,07	46,67
49	B	Residencial	64,02	48,46	62,04	49,78
50	C	Institucional	68,84	70,22	74,79	65,8
51	C	Institucional	61,93	58,11	64,7	49,44
52	C	Institucional	71,87	53,41	69,4	68,35
53	C	Vía	72,81	70,49	70,53	62,84
54	B	Residencial	68,84	57,04	65,24	66,65
55	B	Residencial	58,41	61,15	68,47	68,4
56	C	Vía	78,2	70,49	74,52	73,21
57	B	Residencial	67,28	66,61	85,17	56,78
58	C	Institucional	69,66	49,29	74,16	61,35
59	C	Institucional	65,7	44,07	67,66	62,69
60	C	Institucional	63,04	63,28	70,9	59,48
61	C	Institucional	79,75	69,49	69,49	46,28
62	B	Residencial	65,99	67,74	70,86	66,46
63	B	Residencial	67,5	53,62	64,72	69,37
64	B	Residencial	68,38	52,8	55,43	63,92
65	B	Residencial	60,71	59,98	64,01	47,88
66	C	Institucional	72,2	64,74	70,72	49,89
67	B	Residencial	68,35	54,77	61,84	46,5
68	B	Residencial	65,15	57,05	73,31	67,68
69	B	Residencial	71,96	58,12	72,93	65,27
70	C	Institucional	65,02	59,54	66,55	59,37
71	D	Rural agropecuario	63,19	59,72	64,92	44,69
72	C	Vía	69,89	81,41	68,73	44,52
73	B	Residencial	69,66	43,63	81,89	58,25
74	B	Residencial	76,75	58,54	64,07	48,56
75	B	Residencial	66,23	52,03	61,19	69,51
76	B	Residencial	70,67	65,53	64,84	62,35
77	C	Institucional	70,37	64,56	61,13	60,99
78	B	Residencial	66,66	66,68	75,78	67,33
79	B	Residencial	63,01	59,57	74,07	65,33

CHIA						
PUNTO	SECTOR	USO SUELO	ORDINARIO		FESTIVOS/DOMINICALES	
			dB DIA	dB NOCHE	dB DIA	dB NOCHE
80	C	Institucional	77,87	71,17	76,23	69,79
81	B	Residencial	63,56	64,11	68,44	47,21
82	C	Vía	79,18	46,18	75,18	47,13
83	B	residencial	61,99	61,82	63,04	68,87
84	C	Vía	75,99	60,13	81,21	71,8
85	C	Vía	75,34	59,15	62,54	64,25
86	B	Residencial	72,95	59,59	65,1	61,4
87	B	Residencial	69,06	51,44	64,32	59,52
88	C	Institucional	68,6	55,45	73,91	52,75
89	C	Vía	77,18	44,96	75,97	74,5
90	D	Residencial sub urbano	69,68	70,13	68,22	64,02
91	B	Residencial	74,96	62,3	78,37	61,9
92	C	Vía	75,3	64,2	72,6	68,45
93	B	Residencial	68,34	58,4	65,59	54,86
94	D	Rural agropecuario	65,25	62,17	58,77	45,49
95	D	Rural agropecuario	63,57	61,2	62,57	64,47
96	B	Residencial	73,98	53,14	71,55	65,22
97	D	Rural agropecuario	72,13	67,29	70,01	56,17
98	D	Residencial sub urbano	76,7	61,56	59,79	62,34
99	B	Residencial	75,2	50,23	61,94	64,21
100	D	Rural agropecuario	75,32	57,74	63,86	61,59

DATOS DE SONOMETRIA GIRARDOT, 2015.

Datos tomados a partir de los mapas de ruido ambiental del municipio.

ORDINARIO		FESTIVOS/DOMINICALES	
dB DIA	dB NOCHE	dB DIA	dB NOCHE

Vivienda	MEDIA	66,40	59,40	58,30	56,20
	DES. EST.	-	-	-	-
Comercio	MEDIA	72,60	68,40	66,80	65,10
	DES. EST.	-	-	-	-
Vial	MEDIA	77,80	72,30	78,60	66,40
	DES. EST.	-	-	-	-

DATOS DE SONOMETRIA ZIPAQUIRA, 2015.

Datos tomados a partir de los mapas de ruido ambiental del municipio.

ORDINARIO		FESTIVOS/DOMINICALES	
dB DIA	dB NOCHE	dB DIA	dB NOCHE

Vivienda	MEDIA	55,60	46,40	54,50	45,20
	DES. EST.	-	-	-	-
Comercio	MEDIA	62,30	53,60	63,10	44,90
	DES. EST.	-	-	-	-
Vial	MEDIA	63,80	54,60	70,10	55,30
	DES. EST.	-	-	-	-

DATOS DE SONOMETRIA SOACHA, 2016.

SOACHA						
PUNTO	SECTOR	USO SUELO	ORDINARIO		FESTIVOS/DOMINICALES	
			dB DIA	dB NOCHE	dB DIA	dB NOCHE
1	C	Comercial	75,4	76,7	69,8	69,7
2	C	Comercial	79,1	75,3	71,6	70,6
3	C	Comercial	76,7	75,2	73,4	71,7
4	C	Comercial	68,5	73,8	78,4	71,9
5	C	Comercial	76,5	69,6	71,3	72,4
6	C	Comercial	77,2	69,1	78,4	74,4
7	C	Comercial	78,7	71,0	81,7	76,2
8	C	Comercial	73,9	70,9	79,0	68,4
9	C	Comercial	78,0	76,4	79,5	65,2
10	C	Comercial	78,9	72,5	83,7	71,9
11	C	Comercial	79,6	77,9	85,1	76,6
12	C	Comercial	72,8	73,0	79,9	73,0
13	C	Comercial	72,5	74,3	78,9	71,2
14	C	Comercial	75,8	72,0	81,9	73,6
15	C	Comercial	77,2	73,7	75,1	69,0
16	C	Comercial	73,2	70,6	75,8	73,9
17	C	Comercial	74,0	65,2	71,3	64,1
18	C	Comercial	75,6	78,3	79,0	74,3
19	C	Comercial	80,1	75,5	75,3	76,8
20	C	Comercial	76,2	78,9	79,5	74,5
21	C	Comercial	78,3	73,7	81,3	72,6
22	C	Comercial	77,5	75,3	84,2	75,7
23	C	Comercial	74,7	71,2	71,6	70,0
24	B	Vivienda	70,2	47,9	60,1	70,4
25	B	Vivienda	67,5	63,9	65,8	80,3

SOACHA						
PUNTO	SECTOR	USO SUELO	ORDINARIO		FESTIVOS/DOMINICALES	
			dB DIA	dB NOCHE	dB DIA	dB NOCHE
26	B	Vivienda	68,0	62,4	62,8	58,6
27	B	Vivienda	68,8	60,1	67,5	59,1
28	B	Vivienda	65,7	64,0	74,2	61,2
29	B	Vivienda	58,5	59,1	59,0	61,1
30	B	Vivienda	63,8	64,8	62,1	56,8
31	B	Vivienda	71,9	71,0	74,5	72,6
32	C	Comercial	73,8	68,2	75,0	67,6
33	C	Comercial	75,3	69,8	76,8	68,7
34	C	Comercial	75,2	70,2	80,4	66,1
35	B	Vivienda	75,6	62,8	80,1	57,7
36	B	Vivienda	74,0	69,5	73,2	65,7
37	B	Vivienda	70,9	62,0	70,7	59,7
38	C	Comercial	76,0	53,9	79,2	52,9
39	B	Vivienda	68,9	52,4	61,2	54,9
40	B	Vivienda	69,6	57,7	70,9	60,1
41	C	Comercial	74,4	62,4	74,5	60,3
42	B	Vivienda	72,8	63,5	71,9	62,3
43	B	Vivienda	75,2	59,3	66,6	60,3
44	B	Vivienda	65,9	63,1	48,8	62,0
45	B	Vivienda	71,5	64,5	73,9	63,2
46	B	Vivienda	61,9	61,5	73,0	61,9
47	B	Vivienda	66,0	64,2	78,9	55,5
48	C	Comercial	57,5	76,2	76,0	73,8
49	B	Vivienda	70,0	66,5	68,6	66,6
50	B	Vivienda	68,8	67,8	69,4	65,3
51	B	Vivienda	72,6	73,4	70,1	72,9
52	B	Vivienda	60,2	55,6	61,1	57,7
53	B	Vivienda	67,7	65,1	64,4	68,7
54	B	Vivienda	69,1	64,0	70,9	62,9
55	B	Vivienda	64,0	57,6	62,7	60,8
56	B	Vivienda	63,4	54,7	65,7	56,6
57	B	Vivienda	53,0	54,5	69,3	52,5
58	B	Vivienda	65,5	54,0	75,5	63,2
59	D	Recreación	68,5	69,2	73,3	68,6
60	B	Vivienda	68,2	69,2	68,0	63,1
61	B	Vivienda	67,5	67,5	67,9	64,5
62	B	Vivienda	74,6	65,8	76,1	66,5
63	B	Vivienda	79,2	66,1	76,7	64,7

SOACHA						
PUNTO	SECTOR	USO SUELO	ORDINARIO		FESTIVOS/DOMINICALES	
			dB DIA	dB NOCHE	dB DIA	dB NOCHE
64	B	Vivienda	73,8	71,0	64,8	69,1
65	B	Vivienda	64,5	63,4	66,0	64,0
66	B	Vivienda	61,4	59,5	65,2	58,2
67	B	Vivienda	75,0	73,3	77,5	69,5
68	D	Recreación	69,4	64,4	72,5	62,7
69	B	Vivienda	80,9	62,2	70,7	62,7
70	B	Vivienda	63,5	60,2	66,1	58,0
71	C	Industrial	62,6	56,6	59,1	51,4
72	C	Industrial	67,6	64,1	65,1	54,8
73	C	Industrial	78,6	75,9	65,2	69,7
74	C	Comercial	74,7	59,7	66,3	67,5
75	C	Comercial	70,0	70,7	72,4	73,0
76	C	Comercial	68,4	62,3	68,9	62,4
77	C	Comercial	75,0	70,4	73,5	75,3
78	C	Comercial	73,4	61,1	72,7	72,4
79	B	Vivienda	62,3	47,4	53,3	60,1
80	C	Comercial	71,8	66,5	72,3	69,6
81	B	Vivienda	67,6	56,7	68,7	62,4
82	B	Vivienda	63,7	70,5	64,7	61,4
83	C	Comercial	72,8	60,5	67,9	61,2
84	D	Recreación	75,8	81,9	80,4	77,3
85	B	Vivienda	71,4	58,1	59,4	57,3
86	B	Vivienda	74,1	73,3	73,8	69,0
87	B	Vivienda	61,5	62,0	65,5	71,0
88	B	Vivienda	64,1	61,4	66,5	62,1
89	B	Vivienda	66,9	65,5	72,5	60,4
90	B	Vivienda	72,4	67,1	73,0	63,8
91	B	Vivienda	65,3	62,0	71,2	60,7
92	B	Vivienda	64,9	73,2	76,0	70,6
93	C	Comercial	77,5	67,8	77,4	73,9
94	B	Vivienda	70,0	68,3	70,3	66,6
95	B	Vivienda	67,4	75,7	67,2	75,4
96	C	Comercial	67,6	68,5	70,9	71,9
97	C	Comercial	70,8	72,0	68,9	69,3
98	B	Vivienda	60,9	64,8	69,6	65,3
99	C	Comercial	63,2	71,5	73,7	68,6
100	B	Vivienda	70,8	67,2	69,7	63,9

DATOS DE SONOMETRIA CHIQUINQUIRA, 2017.

CHIQUINQUIRA						
PUNTO	SECTOR	USO SUELO	ORDINARIO		FESTIVOS/DOMINICALES	
			dB DIA	dB NOCHE	dB DIA	dB NOCHE
1	B; C	Recreación	68,9	59,5	68,1	72,8
2	B; C	Institucional	62,6	53,7	69,3	62,9
3	C	Recreación	67,0	63,5	70,5	45,9
4	C	Institucional	65,2	50,6	67,6	43,8
5	C	Comercio	71,2	52,3	69,0	55,8
6	C	Comercio	62,5	54,6	67,2	47,7
7	C	Comercio	74,8	54,7	67,3	62,7
8	C	Comercio	68,6	61,6	71,3	62,6
9	C	Comercio	71,5	68,0	73,8	64,6
10	B	Vivienda	63,7	62,5	71,9	49,6
11	C	Comercio	70,6	54,0	71,8	64,6
12	B	Vivienda	67,9	70,7	64,6	52,6
13	B	Comercio	76,2	75,1	62,7	67,6
14	B	Vivienda	74,9	54,4	61,0	58,1
15	B	Institucional/Vivienda	72,0	67,5	67,8	72,1
16	B	Vivienda	73,7	68,0	62,7	61,1
17	B	Vivienda	71,3	62,1	68,6	49,1
18	B	Vivienda	58,5	64,4	67,2	61,3
19	C	Comercio	71,2	70,7	82,4	60,5
20	C	Comercio	75,2	66,2	70,0	49,4
21	B	Institucional	63,0	65,5	70,3	58,5
22	C	Comercio	75,1	67,1	74,9	55,6
23	B	Institucional	68,2	70,4	69,2	53,1
24	C	Comercio	71,6	61,8	73,9	50,9
25	C	Comercio	73,2	66,9	74,5	55,1
26	A	Institucional	69,1	64,2	71,6	55,7
27	B	Recreación	68,5	65,2	71,5	57,4
28	B	Vivienda	69,4	65,3	70,1	59,4
29	B	Vivienda	72,9	68,3	71,5	55,1
30	C	Comercio	72,1	83,2	71,8	55,5
31	B	Vivienda	65,6	63,5	61,5	56,0
32	B	Institucional	71,1	66,6	62,8	46,8
33	B	Vivienda	62,8	64,1	57,0	58,5
34	B	Vivienda	65,4	64,7	58,2	54,4
35	B	Institucional	62,2	65,3	67,2	55,4
36	B	Institucional	64,1	68,1	64,9	56,0

CHIQUINQUIRA						
PUNTO	SECTOR	USO SUELO	ORDINARIO		FESTIVOS/DOMINICALES	
			dB DIA	dB NOCHE	dB DIA	dB NOCHE
37	B	Vivienda	62,6	82,5	64,1	57,0
38	B	Vivienda	64,4	63,5	62,4	47,7
39	B	Vivienda	66,2	66,4	66,9	53,3
40	D		63,6	60,0	67,6	58,5
41	B	Vivienda	65,0	60,3	57,7	61,8
42	D		67,6	65,5	56,0	58,9
43	B	Vivienda	57,5	54,0	63,6	57,7
44	B	Vivienda	72,5	81,8	62,1	47,8
45	C	Comercio	66,2	50,9	70,6	53,4
46	B	Institucional	77,5	56,5	68,9	56,0
47	B	Vivienda	72,6	53,1	67,3	47,5
48	B	Vivienda	77,0	60,1	65,8	38,7
49	B	Vivienda	74,5	65,7	64,4	57,8
50	B	Vivienda	61,7	69,9	66,9	57,3
51	B	Vivienda	74,0	66,7	72,7	59,0
52	C	Vivienda	72,5	65,1	70,8	60,3
53	B	Institucional	69,6	63,0	69,0	60,5
54	B	Vivienda	70,4	54,9	70,2	60,5
55	C	Comercio	64,9	55,7	68,5	63,5
56	C	Comercio	68,8	59,3	74,4	74,8
57	C	Comercio	71,5	71,7	73,7	61,9
58	C	Comercio	69,0	66,5	72,0	53,5
59	C	Comercio	70,8	64,7	70,5	45,4
60	C	Comercio	72,7	62,8	69,0	52,8
61	B	Institucional	79,9	54,3	67,7	63,5
62	C	Comercio	67,6	55,6	66,4	63,6
63	B	Institucional	70,6	58,8	65,1	63,8
64	B	Institucional	66,7	66,0	73,7	62,0
65	C	Vivienda	62,1	62,5	72,6	62,4
66	D	Vivienda	65,4	65,6	69,2	64,0
67	B	Vivienda	72,7	65,2	70,2	61,4
68	B	Vivienda	72,6	60,2	67,1	61,0
69	B	Vivienda	72,6	66,6	65,8	61,9
70	B	Vivienda	66,6	64,8	64,0	64,9
71	B		69,6	66,5	68,6	48,4
72	C	Comercio	68,7	62,7	64,1	48,5
73	C	Comercio	56,3	61,7	65,1	57,6
74	C	Comercio	68,2	62,5	67,2	55,1

CHIQUINQUIRA						
PUNTO	SECTOR	USO SUELO	ORDINARIO		FESTIVOS/DOMINICALES	
			dB DIA	dB NOCHE	dB DIA	dB NOCHE
75	C	Comercio	75,8	65,4	68,0	48,1
76	C	Comercio	70,7	67,3	68,2	64,1
77	C		69,0	61,2	71,3	57,1
78			67,1	65,4	67,5	58,8
79	C	Vivienda	72,6	56,9	66,0	58,4
80	B	Vivienda	72,9	63,6	66,4	69,4
81	B	Vivienda	75,3	54,3	68,0	63,6
82	B	Vivienda	72,9	68,0	66,6	64,4
83	B	Vivienda	69,9	53,1	67,6	50,3
84	B	Vivienda	71,3	62,2	69,3	49,3
85	B	Institucional	71,0	66,6	64,4	57,3
86	B	Vivienda	62,9	57,1	63,0	58,5
87	B	Vivienda	71,2	57,5	66,4	64,9
88	C	Comercio	69,7	61,1	67,2	66,3
89	C	Comercio	66,2	54,7	67,7	63,5
90	C	Comercio	67,8	61,5	68,2	50,1
91	B	Vivienda	61,0	55,0	65,6	50,7
92	C	Comercio	72,1	67,4	68,4	52,3
93	C	Comercio	70,3	44,3	63,6	59,2
94	C	Comercio	64,2	55,9	67,9	55,9
95	C	Comercio	66,5	61,1	68,1	68,9
96	B	Vivienda	69,7	75,0	88,1	62,5
97	B	Institucional	78,2	60,3	72,3	58,1
98	C	Comercio	70,7	71,5	84,5	54,8
99	C	Comercio	71,4	58,2	68,5	53,8
100	C	Comercio	73,1	69,0	66,9	54,0
101	C	Comercio	68,6	54,9	70,8	61,1
102	B	Comercio	68,4	59,7	71,1	61,4
103	B	Vivienda	66,3	58,6	68,2	59,8
104	B	Vivienda	64,4	59,8	70,3	62,0
105	B	Vivienda	68,0	54,6	72,3	53,5
106	B	Vivienda	70,7	60,6	74,0	60,3
107	B	Vivienda	69,0	59,8	68,1	62,9
108	B	Vivienda	71,5	53,5	69,8	61,5
109	B	Vivienda	68,5	65,2	58,6	60,1
110	B	Vivienda	68,6	65,0	68,9	58,4
111	B	Vivienda	67,0	59,5	67,3	53,5
112	B	Vivienda	73,7	50,9	69,4	56,6

CHIQUINQUIRA						
PUNTO	SECTOR	USO SUELO	ORDINARIO		FESTIVOS/DOMINICALES	
			dB DIA	dB NOCHE	dB DIA	dB NOCHE
113	B	Vivienda	67,9	67,0	67,0	58,4
114	B	Vivienda	64,3	55,7	67,6	60,3
115	B	Vivienda	71,7	60,0	65,8	63,8
116	B	Vivienda	67,0	68,5	65,0	65,2
117	B	Vivienda	76,6	59,2	68,4	56,6
118	B	Vivienda	74,0	63,5	70,0	56,9
119	B	Vivienda	74,4	60,0	67,5	60,1
120	B	Vivienda	74,9	65,4	70,3	59,0

DATOS DE SONOMETRIA FACATATIVA, 2018.

FACATATIVA						
PUNTO	SECTOR	USO SUELO	ORDINARIO		FESTIVOS/DOMINICALES	
			dB DIA	dB NOCHE	dB DIA	dB NOCHE
1	B	Residencial	60,91	56,20	66,70	60,70
2	B	Residencial	59,60	62,10	58,20	58,30
3	B	Residencial	68,05	74,97	70,20	66,80
4	B	Residencial	68,20	52,50	53,60	52,40
5	B	Residencial	65,00	52,50	61,30	49,90
6	B	Residencial	59,40	58,30	68,80	60,00
7	B	Residencial	64,81	54,70	71,10	52,90
8	B	Residencial	80,90	57,50	57,30	57,10
9	B	Residencial	73,28	73,90	72,95	67,50
10	B	Residencial	68,54	59,20	65,35	48,60
11	B	Residencial	77,53	78,33	79,57	66,70
12	C	Comercial	81,64	74,70	75,90	71,90
13	B	Residencial	74,30	73,10	71,20	71,24
14	B	Residencial	65,11	64,68	63,96	63,50
15	B	Residencial	67,57	69,00	63,80	51,60
16	B	Residencial	63,17	58,70	65,81	57,60
17	B	Residencial	62,43	48,50	60,79	55,42
18	B	Residencial	71,67	68,70	71,69	68,30
19	B	Residencial	62,57	68,13	59,38	57,59
20	B	Residencial	63,61	79,47	66,10	74,90
21	B	Residencial	72,47	64,13	81,70	56,70
22	B	Residencial	54,40	59,40	66,80	56,67
23	B	Residencial	64,44	57,30	65,40	62,50

FACATATIVA						
PUNTO	SECTOR	USO SUELO	ORDINARIO		FESTIVOS/DOMINICALES	
			dB DIA	dB NOCHE	dB DIA	dB NOCHE
24	B	Residencial	57,06	56,06	62,80	75,90
25	B	Residencial	67,47	57,70	70,70	65,30
26	B	Residencial	59,81	57,69	62,40	59,30
27	B	Residencial	64,70	48,40	63,20	60,00
28	B	Residencial	61,94	66,40	62,30	53,00
29	B	Residencial	61,06	49,20	65,40	51,70
30	B	Residencial	65,92	67,90	61,30	74,80
31	B	Residencial	55,70	51,70	51,00	49,00
32	B	Residencial	64,65	83,50	60,50	58,30
33	B	Residencial	69,71	73,60	71,16	68,20
34	C	Comercial	72,68	61,90	73,20	58,30
35	B	Residencial	66,20	61,10	64,10	68,20
36	B	Residencial	59,28	54,60	75,80	54,00
37	B	Residencial	70,52	74,42	68,76	56,50
38	B	Residencial	68,70	66,37	67,03	58,50
39	B	Residencial	69,90	57,80	68,80	59,80
40	B	Residencial	53,00	58,50	53,90	51,70
41	B	Residencial	70,44	74,37	70,22	57,40
42	C	Comercial	72,75	70,34	74,29	65,60
43	C	Comercial	82,12	73,26	78,34	62,30
44	C	Comercial	71,90	50,80	68,40	65,80
45	C	Comercial	76,40	77,80	77,90	67,60
46	B	Residencial	60,00	47,80	64,60	65,80
47	B	Residencial	75,70	68,60	71,80	73,70
48	B	Residencial	59,80	59,10	64,60	64,60
49	B	Residencial	66,80	63,80	67,50	68,50
50	B	Residencial	68,50	56,30	65,00	69,70
51	B	Residencial	72,20	59,80	60,60	73,80
52	C	Comercial	70,20	57,60	69,50	68,10
53	B	Residencial	76,70	74,30	74,00	51,10
54	B	Residencial	82,10	62,00	72,10	6,50
55	B	Residencial	72,78	66,40	66,50	65,60
56	C	Comercial	74,40	58,70	74,44	57,30
57	B	Residencial	73,80	69,40	72,10	72,20
58	B	Residencial	73,80	66,40	66,00	61,70
59	B	Residencial	70,10	66,10	78,00	86,80
60	B	Residencial	66,40	64,00	68,30	62,90
61	C	Comercial	73,10	68,00	69,70	58,90

FACATATIVA						
PUNTO	SECTOR	USO SUELO	ORDINARIO		FESTIVOS/DOMINICALES	
			dB DIA	dB NOCHE	dB DIA	dB NOCHE
62	B	Residencial	75,10	61,30	67,70	66,60
63	B	Residencial	73,40	67,60	75,20	65,30
64	B	Residencial	74,10	58,70	59,50	57,20
65	B	Residencial	71,40	60,60	72,80	100,40
66	C	Comercial	68,90	78,80	69,00	67,30
67	B	Residencial	82,60	73,70	73,00	74,60
68	C	Comercial	63,50	71,40	71,40	62,90
69	B	Residencial	71,70	57,30	98,40	61,00
70	B	Residencial	66,50	61,90	72,10	67,30
71	C	Comercial	68,40	56,60	73,70	54,20
72	C	Comercial	81,80	63,20	67,90	71,40
73	C	Comercial	72,20	76,30	72,20	64,20
74	C	Comercial	74,20	66,30	60,80	55,20
75	C	Comercial	70,20	59,00	66,30	56,20
76	C	Comercial	68,40	56,50	75,00	61,70
77	C	Comercial	69,40	67,40	63,10	61,50
78	C	Comercial	77,80	66,00	70,50	70,70
79	C	Comercial	74,60	67,30	67,40	68,40
80	C	Comercial	64,40	82,40	70,10	60,40
81	C	Comercial	62,00	61,40	67,00	62,90
82	C	Comercial	64,50	67,10	70,60	63,60
83	C	Comercial	75,90	63,40	71,60	64,20
84	B	Residencial	64,10	63,60	73,60	67,50
85	B	Residencial	75,20	63,10	60,50	57,00
86	B	Residencial	79,00	56,50	65,60	58,80
87	C	Comercial	76,20	64,50	68,50	74,80
88	C	Comercial	67,60	68,10	70,90	66,00
89	B	Residencial	65,80	62,30	73,80	60,20
90	B	Residencial	71,50	67,80	62,10	75,20
91	B	Residencial	73,60	67,20	73,80	70,80
92	B	Residencial	65,20	56,30	73,10	51,40
93	B	Residencial	66,30	59,50	65,60	59,70
94	C	Comercial	75,20	78,70	71,60	58,20
95	B	Residencial	66,80	58,20	71,10	75,90
96	D	Conservación	66,50	70,10	72,70	70,90
97	B	Residencial	62,50	64,70	66,40	59,70
98	B	Residencial	64,40	55,20	68,60	54,60
99	B	Residencial	58,60	56,90	66,50	61,10

FACATATIVA						
PUNTO	SECTOR	USO SUELO	ORDINARIO		FESTIVOS/DOMINICALES	
			dB DIA	dB NOCHE	dB DIA	dB NOCHE
100	B	Residencial	61,90	59,20	64,80	63,50
101	B	Residencial	70,10	77,60	71,60	67,50
102	B	Residencial	70,80	61,90	70,00	69,50
103	B	Residencial	66,90	70,30	65,50	65,40
104	B	Residencial	55,80	54,70	62,10	57,00
105	B	Residencial	69,50	67,00	62,70	59,50
106	B	Residencial	76,10	81,50	61,40	58,80
107	B	Residencial	86,00	88,70	72,10	70,90
108	B	Residencial	63,50	56,00	67,10	85,30
109	B	Residencial	88,60	52,90	72,90	69,60
110	B	Residencial	88,20	82,00	80,10	59,50
111	B	Residencial	77,50	75,60	75,80	67,80
112	B	Residencial	56,70	48,00	61,70	48,00
113	B	Residencial	76,20	73,10	66,30	57,30
114	B	Residencial	74,60	67,70	66,30	71,60
115	C	Comercial	73,00	67,60	71,20	59,50
116	C	Comercial	83,20	60,80	112,60	68,20
117	B	Residencial	88,50	74,80	68,50	77,20
118	C	Comercial	73,70	70,70	70,40	66,30
119	B	Residencial	64,70	81,70	66,10	70,00
120	B	Residencial	80,30	71,70	56,40	63,70
121	B	Residencial	77,80	78,90	67,90	70,90
122	B	Residencial	65,20	57,70	64,60	65,90
123	B	Residencial	70,60	70,30	70,30	62,30
124	B	Residencial	69,10	79,00	64,20	58,00