	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
		PAGINA: 1 de 7

16.

FECHA	jueves, 19 de septiembre de 2019
--------------	----------------------------------

Señores
UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
 BIBLIOTECA
 Ciudad

UNIDAD REGIONAL	Seccional Girardot
TIPO DE DOCUMENTO	Trabajo De Grado
FACULTAD	Ciencias Agropecuarias
NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO	Pregrado
PROGRAMA ACADÉMICO	Ingeniería Ambiental

El Autor(Es):

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS	No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN
Buitrago García	Paula Camila	1.020.807.748
Morales Reyes	Cristhian Camilo	1.069.925.639

Director(Es) y/o Asesor(Es) del documento:

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS
Torres Vargas	Dayro Arley

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000
 www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*



MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
	PAGINA: 2 de 7

TÍTULO DEL DOCUMENTO

DIAGNOSTICO DE LA CONTAMINACIÓN POR RUIDO EN LAS ZONAS CON MAYOR FLUJO VEHICULAR EN EL MUNICIPIO DE GIRARDOT CUNDINAMARCA

SUBTÍTULO

(Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje)

TRABAJO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

Aplica para Tesis/Trabajo de Grado/Pasantía

Ingeniera Ambiental

AÑO DE EDICION DEL DOCUMENTO

16/09/2019

NÚMERO DE PÁGINAS

134

DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS (Usar 6 descriptores o palabras claves)

ESPAÑOL	INGLÉS
1. Ruido	Noise
2. Contaminación Auditiva	Noise pollution
3. Flujo vehicular	Vehicular flow
4. Usos del suelo	Ground uses
5. Mapa de ruido ambiental	Noise map
6. Girardot Cundinamarca	Girardot Cundinamarca



MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
	PAGINA: 3 de 7

RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS

(Máximo 250 palabras – 1530 caracteres, aplica para resumen en español):

El presente proyecto se realizó con el fin generar un diagnóstico de la contaminación por ruido en las zonas con mayor flujo vehicular en el municipio de Girardot Cundinamarca. En este trabajo se utilizarán las metodologías establecidas en la resolución 0627 del 2006 para medición de ruido ambiental en las jornadas diurna (en semana y fin de semana) y nocturna (en semana y fin de semana), en sus artículos 2, 5 y en el anexo 3 capítulo III; el primer paso consistió en determinar si el conjunto de datos sigue o no una distribución normal, con el propósito de definir la estrategia estadística, para este fin, se aplica la prueba de D'Agostino; La medición se realiza con un equipo Tecpel modelo 332, calibrado. Los resultados de la estimación de niveles de ruido presentes en cada zona se compara con los límites permisibles según la normatividad y se establece si cumple o no con la misma así mismo las variables de los resultados de los modelos de cada una de las zonas se relacionaron con los resultados subjetivos obtenidos en las encuestas. El ajuste de los datos se realizó de acuerdo a los parámetros del anexo 2 de la resolución 0627. Adicional a eso se realizó una encuesta de percepción del ruido en la comunidad de las zonas de alta influencia, la muestra representativa de la población se obtuvo a partir del Software EPI-INFO, con la cual se estableció la relación entre la contaminación por ruido y las afectaciones asociadas a la salud. Se realizó la comparación de los estudios anteriores con el actual y se registraron los cambios en las condiciones de las zonas de interés, a partir de mapas de ruido Diurnos y Nocturnos de ruido respecto a los resultados obtenidos mediante el uso de sistemas de información geográfica en la representación gráfica de mapas de ruido.

This project aims to generate a diagnosis of noise pollution in areas with greater vehicular flow in the municipality of Girardot Cundinamarca. In this work, the methodologies established in resolution 0627 of 2006 will be used to measure ambient noise during the day (in the week and weekend) and night (in the week and weekend), in its articles 2, 5 and in Annex 3 Chapter III; The first step will be to determine whether or not the data set follows a normal distribution, with the purpose of defining the statistical strategy to be followed (parametric statistics or non-parametric statistics). For this purpose, the D'Agostino test will be applied; The results of the estimation of noise levels present in each zone will be compared with the permissible limits according to the regulations and it will be established whether or not it meets the same variables of the results of the models of each of the zones will be purchased with the subjective results obtained in the surveys. In addition to this, a noise perception survey will be carried out in the community of the areas of high influence, the representative sample of the population will be obtained from the EPI-INFO Software, with which it is intended to establish the relationship between noise pollution and the associated health effects. It is expected to establish whether there are changes in noise conditions regarding studies and information collected



MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
	PAGINA: 4 de 7

from the municipality through the use of geographic information systems in the graphic representation of noise maps.

AUTORIZACION DE PUBLICACIÓN

Por medio del presente escrito autorizo (Autorizamos) a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mí (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que, en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autoriza a la Universidad de Cundinamarca, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad; así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado una alianza, son:

Marque con una "X":

AUTORIZO (AUTORIZAMOS)	SI	NO
1. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer.	x	
2. La comunicación pública por cualquier procedimiento o medio físico o electrónico, así como su puesta a disposición en Internet.	X	
3. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones.	X	
4. La inclusión en el Repositorio Institucional.	x	

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los



MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
	PAGINA: 5 de 7

derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

Para el caso de las Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, de manera complementaria, garantizo(garantizamos) en mi(nuestra) calidad de estudiante(s) y por ende autor(es) exclusivo(s), que la Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi(nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro (aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí (nuestra) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaré (continuaremos) conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "*Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores*", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Universidad de Cundinamarca está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

NOTA: (Para Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía):

Información Confidencial:

Esta Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de la investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado. **SI ___ NO x.**

En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos), en carta adjunta tal situación con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.



MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
	PAGINA: 6 de 7

LICENCIA DE PUBLICACIÓN

Como titular(es) del derecho de autor, confiero(erimos) a la Universidad de Cundinamarca una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, por un plazo de 5 años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho patrimonial del autor. El autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito. (Para el caso de los Recursos Educativos Digitales, la Licencia de Publicación será permanente).

b) Autoriza a la Universidad de Cundinamarca a publicar la obra en formato y/o soporte digital, conociendo que, dado que se publica en Internet, por este hecho circula con un alcance mundial.

c) Los titulares aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.

d) El(Los) Autor(es), garantizo(amos) que el documento en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro(aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos es de mí (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

e) En todo caso la Universidad de Cundinamarca se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.

f) Los titulares autorizan a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

g) Los titulares aceptan que la Universidad de Cundinamarca pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.



**MACROPROCESO DE APOYO
 PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO
 DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL
 REPOSITORIO INSTITUCIONAL**

**CÓDIGO: AAAR113
 VERSIÓN: 3
 VIGENCIA: 2017-11-16
 PAGINA: 7 de 7**

h) Los titulares autorizan que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en el “Manual del Repositorio Institucional AAAM003”

i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia Creative Commons: Atribución- No comercial- Compartir Igual.



j) Para el caso de los Artículos Científicos y Revistas, sus contenidos se rigen bajo la Licencia Creative Commons Atribución- No comercial- Sin derivar.



Nota:

Si el documento se basa en un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una entidad, con excepción de Universidad de Cundinamarca, los autores garantizan que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo.

La obra que se integrará en el Repositorio Institucional, está en el(los) siguiente(s) archivo(s).

Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión (Ej. PerezJuan2017.pdf)	Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.)
1. MAPA DE RUIDO DEL MUNICIPIO GIRARDOT-CUNDINAMARCA.pdf	Texto
2.	

En constancia de lo anterior, Firmo (amos) el presente documento:

APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS	FIRMA (autógrafa)
Buitrago García Paula Camila	
Morales Reyes Cristhian Camilo	

21.1-51.20.

DIAGNOSTICO DE LA CONTAMINACION POR RUIDO EN LAS ZONAS CON
MAYOR FLUJO VEHICULAR EN EL MUNICIPIO DE GIRARDOT CUNDINAMARCA

PAULA CAMILA BUITRAGO GARCIA

CRISTHIAN CAMILO MORALES REYES

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
PROGRAMA INGENIERIA AMBIENTAL
GIRARDOT
AGOSTO 2019

DIAGNOSTICO DE LA CONTAMINACION POR RUIDO EN LAS ZONAS CON
MAYOR FLUJO VEHICULAR EN EL MUNICIPIO DE GIRARDOT CUNDINAMARCA

PAULA CAMILA BUITRAGO GARCIA

CRISTHIAN CAMILO MORALES REYES

DAYRO ARLEY TORRES VARGAS

INGENIERO AMBIENTAL

DIRECTOR DE TRABAJO DE GARADO

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
PROGRAMA INGENIERIA AMBIENTAL

GIRARDOT

AGOSTO 2019

DEDICATORIA

A:

Cada una de las personas que hicieron parte de mi vida durante el camino de universidad, que me apoyaron y estuvieron dando ánimo en días difíciles cuando la motivación escaseaba, especialmente a mi Mamá y Felipe por su esfuerzo, a mi Emita por su amor, mi papá por su apoyo y buenos consejos de vida.

Paula C. Buitrago García.

Dedico este trabajo de investigación a Dios y especialmente a mis padres Yaircinio y Haidy por ser los pilares fundamentales de mi vida, quienes siempre han velado por mi bienestar y educación siendo mí apoyo en todo momento.

Cristhian Camilo Morales Reyes

AGRADECIMIENTOS

A:

Nuestro director el ingeniero Arley Torres Vargas, al programa de ingeniería ambiental de la universidad de Cundinamarca seccional Girardot, comité de trabajo de grado, especialmente a los profesores Héctor Cruz y Carlos Alarcón por brindarnos los mejores consejos y correcciones relevantes que aportaron significativamente en la realización de nuestro logro.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
2. JUSTIFICACIÓN	21
3. OBJETIVOS	22
4. MARCO REFERENCIAL.....	23
4.1. MARCO TEÓRICO.....	23
4.1.1 Ruido como contaminante.....	23
4.1.2 Ruido ambiental	24
4.1.3. Metodologías aplicadas en estudios de ruido urbano.....	25
4.1.4. En relación con la salud	27
4.2. MARCO CONCEPTUAL.....	31
4.2.1. Generalidades de las ondas sonoras	31
4.2.2. Ruido	33
4.2.3. Herramienta de medición	35
4.2.4. Impactos del ruido en la salud.....	35
4.3. MARCO LEGAL	37
5. DISEÑO METODOLÓGICO	40

5.1. UBICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO	40
5.2 METODOLOGÍA	42
5.2.1 Selección de zonas de estudio	42
5.2.2. Establecimiento de puntos de muestreo	44
5.2.3. Medición	44
5.2.4. Mapa de ruido	47
5.2.5. Encuesta Percepción de ruido por la comunidad	48
7. RESULTADOS	49
7.1 Caracterización de los niveles de presión sonora provenientes de fuentes vehiculares en las zonas de estudio.....	49
7.2. Mapas de ruido Diurno	58
7.2.1 Mapa de ruido diurno Festivo General para todas las zonas de estudio	58
7.2.2. Mapa de ruido diurno ordinario general para las zonas de estudio.....	64
7.3 Mapas de ruido Nocturno.....	70
7.3.1. Mapa de ruido nocturno ordinario Cra 7ª.....	72
7.3.2. Mapa de ruido nocturno festivo general zonas de estudio.	76
7.4 Comparativo estudios anteriores de ruido en Girardot (2007,2015) con las zonas respectivas del estudio actual.....	82
7.5. Prevalencia de los riesgos asociados a la salud de acuerdo a los niveles de presión sonora en la percepción de la comunidad de las zonas de alto flujo vehicular.....	88

8. CONCLUSIONES	92
9. RECOMENDACIONES	95
BIBLIOGRAFIA.....	96

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Normas técnicas relacionadas a los métodos de medición de ruido.	38
Tabla 2. Límites Permisibles. Fuente Res.0627/06.....	39
Tabla 3. Muestra: zonas de estudio del Proyecto.	42
Tabla 4. Características Sonómetro.....	46
Tabla 5. Descripción fuentes observadas en Día Ordinario en cada una de las zonas de estudio.	50
Tabla 6. Descripción fuentes observadas en Día Festivo en cada una de las zonas de estudio.	50
Tabla 7. Descripción fuentes observadas en Noche Ordinario en cada una de las zonas de estudio.	51
Tabla 8. Descripción fuentes observadas en Noche Festivo en cada una de las zonas de estudio.	51
Tabla 9. Caracterización puntos de muestreo Cra 7a.	52
Tabla 10. Caracterización puntos de muestreo Calle 22.	52
Tabla 11. Caracterización puntos de muestreo Calle 18.	53
Tabla 12. Caracterización puntos de muestreo Cra14 (Ferrocarril).....	53
Tabla 13. Análisis estadístico Niveles presión sonora municipio de Girardot.	54
Tabla 14. Detalle Valores estadísticos para la zona de Cra 7a en diurno Festivo.....	55
Tabla 15-Detalle Valores estadísticos para la zona de Calle 22 en diurno Festivo.	55
Tabla 16. Detalle Valores estadísticos para la zona de Calle 18 en diurno Festivo.....	56

Tabla 17-Detalle Valores estadísticos para la zona de Cra 14.Ferrocarril en diurno Festivo..	56
Tabla 18.Comparativo General Estudios Ruido Girardot	83
Tabla 19.Comparativo Calle 22 Estudios anteriores-actual	84
Tabla 20.Comparativo Cra 7a .Estudios anteriores-actual.....	85
Tabla 21. Comparativo Cra 14.Estudios anteriores-actual.....	87
Tabla 22. Resultados síntomas de afectación a la salud.....	90

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.Municipio de Girardot.	40
Figura 2. Mapa zonas seleccionadas para el estudio de ruido.....	42
Figura 3 Relación dB para Diurno Festivo entre las Diferentes zonas de estudio.	57
Figura 4.Mapa ruido Diurno Festivo, zonas de estudio.	58
Figura 5.Relación Niveles de presión sonora para diurno Festivo en cada una de las zonas de estudio.	59
Figura 6.Mapa de Ruido Diurno Festivo Cra 7a.	60
Figura 7.Mapa de Ruido Diurno Festivo Calle 18.	61
Figura 8.Mapa de Ruido Diurno Festivo Calle 22.	62
Figura 9.Mapa de Ruido Diurno Festivo Cra. 14.	63
Figura 10.Mapa ruido Diurno Ordinario, zonas de estudio.	64
Figura 11.Relación Niveles de presión sonora para diurno Ordinario en cada una de las zonas de estudio.	65
Figura 12.Mapa Ruido diurno Ordinario Cra 7a.	66
Figura 13.Mapa Ruido diurno Ordinario Calle 18.	67
Figura 14.Mapa Ruido diurno Ordinario Calle 22.	68
Figura 15.Mapa Ruido diurno Ordinario Cra 14.	69
Figura 16.Mapa ruido Nocturno Ordinario, zonas de estudio.....	70

Figura 17.Relación Niveles de presión sonora para Nocturno Ordinario en cada una de las zonas de estudio.	71
Figura 18.Mapa ruido Nocturno Ordinario Cra 7a.....	72
Figura 19.Mapa ruido Nocturno Ordinario Calle 18.....	73
Figura 20.Mapa ruido Nocturno Ordinario Calle 22.....	74
Figura 21.Mapa ruido Nocturno Ordinario Cra. 14.	75
Figura 22.Mapa ruido Nocturno Festivo, zonas de estudio.	76
Figura 23.Relación Niveles de presión sonora para Nocturno Festivo en cada una de las zonas de estudio	77
Figura 24.Mapa ruido Nocturno Festivo Cra 7a.	78
Figura 25.Mapa ruido Nocturno Festivo Calle 18.	79
Figura 26.Mapa ruido Nocturno Festivo Calle 22.	80
Figura 27.Mapa ruido Nocturno Festivo Cra 14.	81
Figura 28.Mapa de ruido Nocturno Girardot 2015.	82
Figura 29.Mapa ruido diurno Girardot 2015.....	82
Figura 30.Resultado Jornada de mayor afectación por ruido en cada Zona.	88
Figura 31.Resultados Fuente de mayor incidencia de ruido en el sector.	89
Figura 32.Resultados Afectación del ruido a la salud de habitantes de la zona.....	90

ANEXOS

Anexo 1.MAPA USO DEL SUELO GIRARDOT	100
Anexo 2. REGISTRO DE DATOS MEDICIÓN DIURNO FESTIVO PUNTOS CRA 7ª.....	101
Anexo 3.REGISTRO DE DATOS MEDICIÓN DIURNO ORDINARIO PUNTOS CRA 7ª.....	102
Anexo 4.REGISTRO DE DATOS MEDICIÓN NOCTIRNA FESTIVO PUNTOS CRA 7ª.....	103
Anexo 5.REGISTRO DE MEDICON NOCTURNA ORDINARIO PUNTOS CRA 7ª.....	105
Anexo 6.REGISTRO DE DATOS MEDICIÓN DIURNO FESTIVO PUNTOS CALLE 22.	106
Anexo 7..REGISTRO DE DATOS MEDICIÓN DIURNO ORDINARIO PUNTOS CALLE 22....	108
Anexo 8..REGISTRO DE DATOS MEDICION NOCTURNA FESTIVO PUNTOS CALLE 22...	109
Anexo 9.REGISTRO DE DATOS MEDICIÓN NOCTURNA ORDINARIO PUNTOS CALLE 22.	110
Anexo 10.REGISTRO DE DATOS MEDICIÓN DIURNO FESTIVO PUNTOS CALLE 18.	111
Anexo 11.REGISTRO DE DATOS MEDICIÓN DIURNO ORDINARIO PUNTOS CALLE 18....	112
Anexo 12.REGISTRO DE DATOS MEDICIÓN NOCTURNA FESTIVO PUNTOS CALLE 18..	114
Anexo 13.REGISTRO DE DATOS MEDICIÓN NOCTURNO FESTIVO PUNTOS CALLE 18...	115
Anexo 14.REGISTRO DE DATOS MEDICIÓN DIURNO FESTIVO PUNTOS CRA 14. (FERROCARRIL)	116
Anexo 15.REGISTRO DE DATOS MEDICIÓN DIURNO ORDINARIO PUNTOS CRA 14. (FERROCARRIL)	117
Anexo 16.REGISTRO DE DATOS MEDICIÓN NOCTURNA FESTIVO PUNTOS CRA 14. (FERROCARRIL)	119
Anexo 17.REGISTRO DE DATOS MEDICIÓN DIURNO FESTIVO PUNTOS CRA 14. (FERROCARRIL)	120
Anexo 18.Encuesta aplicada a la comunidad.....	121

Anexo 19.ENCUESTA PERCEPCIÓN.....	122
Anexo 20. resultados encuestas.	125
Anexo 21.DATOS METROBLUE.....	127
Anexo 22 Control Calibración Sonómetro	134
Anexo 23. Comparativo procedimiento Medicion ruido ambiental descrito por la norma y el aplicado para el estudio.	137

RESUMEN

El presente proyecto se realizó con el fin generar un diagnóstico de la contaminación por ruido en las zonas con mayor flujo vehicular en el municipio de Girardot Cundinamarca. En este trabajo se utilizaran las metodologías establecidas en la resolución 0627 del 2006 para medición de ruido ambiental en las jornadas diurna (en semana y fin de semana) y nocturna (en semana y fin de semana), en sus artículos 2, 5 y en el anexo 3 capítulo III; el primer paso consistió en determinar si el conjunto de datos sigue o no una distribución normal, con el propósito de definir la estrategia estadística, para este fin, se aplica la prueba de D'Agostino; La medición se realiza con un equipo Tecpel modelo 332, calibrado. Los resultados de la estimación de niveles de ruido presentes en cada zona se compara con los límites permisibles según la normatividad y se establece si cumple o no con la misma así mismo las variables de los resultados de los modelos de cada una de las zonas se relacionaron con los resultados subjetivos obtenidos en las encuestas. El ajuste de los datos se realizó de acuerdo a los parámetros del anexo 2 de la resolución 0627. Adicional a eso se realizó una encuesta de percepción del ruido en la comunidad de las zonas de alta influencia, la muestra representativa de la población se obtuvo a partir del Software EPI-INFO, con la cual se estableció la relación entre la contaminación por ruido y las afectaciones asociadas a la salud. Se realizó la comparación de los estudios anteriores con el actual y se registraron los cambios en las condiciones de las zonas de interés, a partir de mapas de ruido Diurnos y Nocturnos de ruido respecto a los resultados obtenidos mediante el uso de sistemas de información geográfica en la representación gráfica de mapas de ruido.

ABSTRAC

This project aims to generate a diagnosis of noise pollution in areas with greater vehicular flow in the municipality of Girardot Cundinamarca. In this work, the methodologies established in resolution 0627 of 2006 will be used to measure ambient noise during the day (in the week and weekend) and night (in the week and weekend), in its articles 2, 5 and in Annex 3 Chapter III; The first step will be to determine whether or not the data set follows a normal distribution, with the purpose of defining the statistical strategy to be followed (parametric statistics or non-parametric statistics). For this purpose, the D'Agostino test will be applied; The results of the estimation of noise levels present in each zone will be compared with the permissible limits according to the regulations and it will be established whether or not it meets the same variables of the results of the models of each of the zones will be purchased with the subjective results obtained in the surveys. In addition to this, a noise perception survey will be carried out in the community of the areas of high influence, the representative sample of the population will be obtained from the EPI-INFO Software, with which it is intended to establish the relationship between noise pollution and the associated health effects. It is expected to establish whether there are changes in noise conditions regarding studies and information collected from the municipality through the use of geographic information systems in the graphic representation of noise maps.

INTRODUCCIÓN

El ruido ocasiona efectos cuantificables en la salud de la comunidad que pueden ir desde trastornos para la conciliación del sueño, efectos psicológicos, hipoacusia, fatiga e interferencias en la comunicación oral (AMVA, 2013), las cuales incluyen desde problemas de habla hasta deficiencias auditivas (escucha). Además, el ruido puede producir niveles de estrés, causar ansiedad e inclusive agresividad, así como generar bajos rendimientos en el estudio y en el trabajo. Según la Organización Mundial de la Salud, existen 360 millones de personas en el mundo con pérdida de audición incapacitante (esto es, el 5.3% de la población mundial). De ellas, 32 millones son niños (OMS, 2014). Según el artículo del periódico del tiempo publicado el 3 de marzo de 2016, cinco millones de colombianos, tienen problemas de audición, es decir cerca del 11% de la población total presenta problemas de audición y según el ministerio de salud y protección social, estiman una población afectada entre las edades de los 25 a los 50 años, adjudicando como mayores causantes el ruido excesivo. (Salud, 2016).

A nivel nacional, el trabajo de los gobernantes por querer controlar y disminuir la contaminación por causa del ruido ambiental se ve reflejada en el marco normativo de la Resolución 627 de 2006, expedida por el Ministerio de Medio Ambiente Vivienda y Desarrollo Sostenible, en su capítulo III que trata del Ruido Ambiental y, específicamente, en su artículo 17, el cual establece los estándares máximos permisibles de niveles de ruido ambiental.

Una de las razones por las cuales el ruido acústico afecta notablemente nuestro diario vivir parte definitivamente de la desinformación sobre este tema y de sus repercusiones a corto,

mediano y largo plazo. A pesar de que podemos encontrar gran cantidad de información referente al tema, también hallamos discrepancias y confusiones cuando es de realizar una comparación o contraste entre términos o ideas que tratan la problemática del ruido sin mencionar las causas por las cuales se produce (Casas-García, & Montaña-Erazo, 2015).

El presente proyecto tiene como fin generar un diagnóstico de la contaminación de cuatro zonas específicas con mayor flujo vehicular en el municipio de Girardot, dado el nivel de afectación a la comunidad, es de gran importancia conocer las condiciones de contaminación por ruido y así generar un aporte que contribuya a los planes de manejo ambiental en el municipio.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Hoy en día, el ruido ambiental se ha convertido en un problema importante en la salud y la calidad de vida de los ciudadanos (Jiménez y Peters, 2015). La presencia en el ambiente de ruidos y vibraciones generados por las diferentes acciones y prácticas desarrolladas en actividades de entretenimiento como celebraciones, reuniones y fiestas, así como por el tráfico vehicular, el uso de herramientas, maquinarias y electrodomésticos en actividades de uso diario, han incrementado los problemas de convivencia y han afectado el descanso de las personas. Los altos niveles sonoros y su duración se han convertido en un grave problema en las concentraciones urbanas, lo que ha conllevado a que hoy se hable del efecto negativo que tiene un entorno con altos niveles de presión acústica sobre las personas (OMS, 2014).

En una revisión realizada en el año 2010, dirigida a evaluar si la exposición al ruido altera los patrones de sueño se señala que somos susceptibles a los efectos del ruido cuando dormimos, porque el cerebro sigue siendo estimulado por el sonido y porque los niveles de ruido que afectan el sueño y pueden producir estrés, son mucho más bajos que los que se requiere para producir estrés cuando estamos activos. Por otro lado, aun cuando se siga durmiendo, de manera automática se producen respuestas mediadas por el sistema nervioso autónomo, como el aumento de la frecuencia cardíaca, también hay respuesta motora con movimientos corporales. El efecto nocivo más importante es la alteración del patrón de sueño profundo. Estudios en humanos han demostrado que las personas en quienes se altera el patrón de sueño por el ruido, tienen la sensación de mala calidad del descanso y alteraciones en el humor y el desempeño, otros efectos agudos del día siguiente, verificados mediante estudios epidemiológicos son el aumento de la tensión arterial y aumento de la frecuencia cardíaca. Los autores recuerdan que las guías de la

OMS recomiendan niveles de ruido de fondo de 30dB(A) y de 45 dB(A) para sonidos momentáneos y que se debe tener en cuenta que la alteración del sueño puede estar relacionada con las actividades realizadas durante el día, con la edad y con la sensibilidad al ruido. (Zaharna & Guilleminault, 2010).

Según la OMS, en la Unión Europea un 40% de su población se ve expuesta al ruido del tránsito, excediendo los 55 dB (A), y un 20% está expuestos a más de 65 dB (A). (Berglund, Lindvall & Schwela, 1999). El parlamento europeo ha desempeñado un papel importante en la elaboración de una política medio ambiental en lucha contra la contaminación atmosférica y acústica. Como resultado, aportan proyectos normativos donde plantean como objeto reducir la exposición al ruido ambiental y, sobre esta base, elaboran planes de acción y mapas de ruido que controlen esta situación, los cuales deben actualizarse cada 5 años (Ohliger, 2016).

En Colombia, la Secretaría Distrital de Ambiente de la ciudad de Bogotá, registra que el 60% de la contaminación auditiva se debe a las fuentes móviles como el tráfico rodado, tráfico aéreo y perifoneo; mientras el 40% restante se genera por fuentes fijas como establecimientos de comercio, PYMES, grandes industrias y construcciones (Secretaría Distrital de Ambiente, s.f.).

El municipio de Girardot no cuenta con información actualizada desde el estudio de ruido realizado en 2007; En 2015 se realiza una actualización del mapa de ruido sobre la misma malla de puntos de muestreo realizada en 2007, sin tener en cuenta aspectos de salud pública y condiciones de la comunidad, por tal motivo se desconocen los cambios en la zonas con mayor incidencia de contaminación por ruido, teniendo en cuenta que el municipio por ser centro de interconexión comercial, educativa y recreacional con municipios más pequeños (Agua de Dios,

Ricaurte, Flandes ,Tocaima ,Nariño entre los más allegados), es susceptible al incremento del flujo vehicular normal que se pueda dar solo por los habitantes de Girardot .

¿Las condiciones de ruido en las zonas con mayor flujo vehicular han cambiado con respecto al estudio realizado en 2007?

¿El ruido tiene incidencia directa en las condiciones de salud de la comunidad aledaña a las zonas de alto flujo vehicular?

2. JUSTIFICACIÓN

La Resolución 627 de 2006, en su artículo 22, indica que los estudios y mapas de ruido de los municipios mayores de cien mil (100.000) habitantes se deben revisar y actualizar periódicamente cada cuatro (4) años. El municipio de Girardot tiene una población 150.178 habitantes, y sus niveles de contaminación auditiva han logrado marcar un precedente y han motivado la necesidad de caracterizar si las condiciones de ruido en las zonas con mayor flujo vehicular cumplen con la normatividad establecida en cuanto a ruido para cada sector.

El presente proyecto pretende lograr un diagnostico que sirva como referente de la necesidad de establecer un manejo a la problemática de la contaminación por ruido en el municipio ya que la actualización de la información permitirá establecer una relación entre las condiciones ambientales y la salud generando un interés por la creación de programas y planes que contribuyan a la mejora continua de las condiciones de vida en el municipio de Girardot.

3. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Realizar el diagnóstico de la contaminación por ruido en las zonas con mayor flujo vehicular en el municipio de Girardot Cundinamarca.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Caracterizar los niveles de presión sonora provenientes de fuentes vehiculares en las zonas de estudio.
2. Representar el comportamiento y la tendencia de los niveles de ruido obtenidos en los diferentes horarios de cada una de las zonas evaluadas mediante el modelamiento en un mapa de ruido.
3. Comparar la dinámica de generación de ruido en Girardot de estudios realizados en 2007 y 2015 con los obtenidos en los modelos representativos del actual estudio.
4. Identificar la prevalencia de los riesgos asociados a la salud de acuerdo a los niveles de presión sonora y la percepción de la comunidad de las zonas de alto flujo vehicular.

4. MARCO REFERENCIAL

4.1. MARCO TEÓRICO

4.1.1 Ruido como contaminante

El ruido como contaminante En años recientes el ruido se ha convertido en un factor contaminante constante en la mayoría de las ciudades, suponiendo en la actualidad un grave problema con efectos fisiológicos, psicológicos, económicos y sociales. Se trata de manera errónea como un mal menor porque es muy difícil de caracterizar; no es constante en el tiempo ni en el espacio, no amenaza la vida de las personas y no degrada el medio de modo tan evidente como lo hacen otros tipos de contaminantes (López & Mendoza,2009). El principal causante de la contaminación acústica es la actividad humana. El ruido aparece como un problema de la contaminación acústica urbana, como consecuencia de la Revolución Industrial y del desarrollo de nuevos medios de transporte con el crecimiento de las ciudades. En 1972 la Organización Mundial de la Salud (OMS) catalogó al ruido como una forma más de contaminación. Actualmente es considerado uno de los contaminantes ambientales más molestos y que más inciden sobre el bienestar de los ciudadanos, pero sigue siendo la contaminación ambiental menos regulada de las existentes.

El ruido es un contaminante cuya producción es la más barata y su emisión requiere muy poca energía. Su medición y cuantificación es compleja, además de no generar residuos, no produce un efecto acumulativo en el medio, aunque sí puede producirlo en el hombre. Su radio de acción es inferior al de otros contaminantes, ya que no se propaga mediante los sistemas naturales como

en el caso de otro tipo de contaminantes atmosféricos que se dispersan por la acción del viento. Por último, es percibido únicamente por el oído, lo que hace que sus efectos sean subestimados (Secretaría de transporte México, 2013).

Estudios realizados en diferentes países han demostrado que 80% de la contaminación acústica es causada por el tráfico vehicular en las ciudades, debido a la mala distribución funcional del territorio y el desarrollo urbano disperso; esto ha llevado a la creación de una extensa red de calles y avenidas que enlazan las distintas zonas de la ciudad por las que circulan de forma constante e ininterrumpida diferentes medios de transporte. Para cubrir las necesidades públicas, se ha producido un aumento exponencial de estos medios y su utilización, provocando un sensible incremento en los niveles de ruido de fondo en los ambientes exteriores, principalmente en núcleos urbanos.

El ruido generado por el tráfico es una secuencia temporal de la suma de niveles sonoros variables emitidos por los vehículos que transitan. Proceden del sistema del vehículo (motor, escape y transmisiones); de la fricción causada por el contacto de la llanta del vehículo con el suelo y el aire. Todo ello aumenta el nivel sonoro con el incremento de la velocidad y el deterioro de su estado de conservación. Otras circunstancias relevantes en la generación de esta clase de ruido, son el volumen y tipo de vehículo, la cantidad de las unidades que circulan y las que lo hacen al mismo tiempo por un lugar determinado; tipo de vialidad, tipo de pavimento, entre otros factores (López, & Mendoza.2009).

4.1.2 Ruido ambiental

Uno de los principales problemas medioambientales, situaciones como el tráfico, actividades industriales y las derivadas del ocio son las causantes de la mayoría de los casos ruidos. La Organización Mundial de la Salud (OMS), lo define como un tema de Salud Pública importante,

más del 80% de las personas que viven en las ciudades se encuentran sometidas a soportar niveles superiores de los que serían recomendables. El ruido, paradójicamente es una contaminación silenciosa, y como tal, pasa inadvertida. El poder de adaptabilidad de las personas al ruido es grande, la población no se protege y no es consciente de que nuestro oído es una herramienta básica para la comunicación. El progresivo aumento de lesiones auditivas irreversibles que nos aparecen, no se deben a la edad de las personas, sino al aumento de decibelios (dB) de una forma continua. El ruido es nocivo cuando molesta, pero sonidos menores y mantenidos de forma prolongada, producen lesiones en nuestros oídos al cabo del tiempo (Madrid Salud, 2011).

4.1.3. Metodologías aplicadas en estudios de ruido urbano

Metodología para evaluación del ruido urbano en la ciudad de Medellín (Ortega y Cardona, 2005): En este estudio realizado por la Universidad de Antioquia, se buscó determinar qué tanto se cumplía la legislación colombiana con respecto a los eventos de contaminación por ruido en la ciudad de Medellín, en lo que eventualmente determinaría el grado de exposición de los habitantes de la ciudad al ruido. La información recogida se procesó utilizando el programa estadístico SPSS 11 obteniendo datos sobre el grado en que días y horas más ruidosos. En el procedimiento de medición se empleó un dosímetro de referencia Quest Q-100. Además de esto también se utilizó un micrófono en dirección a las vías públicas elevado entre 3m y 4m, y a un metro de superficies reflejantes. Para fortalecer el estudio se realizaron también encuestas a personas residentes de las zonas en las que se cumplieron las mediciones.

Metodología Estudio de ruido Girardot 2007, Inicialmente, se realizó una evaluación previa de las condiciones de contaminación sonora prevalentes en las diferentes áreas, tomando características y factores externos al punto seleccionado que podían afectar las mediciones.

Se empleó la metodología basada en la Resolución 0627 de 2006 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial, se siguieron las recomendaciones expresadas en esta normatividad para la ejecución de las mediciones sonométrías desarrolladas en Girardot; esta busca de identificar variaciones del ruido en diferentes momentos del día, se estableció un plan de monitoreo en el cual se diversificaron los horarios, con el fin de encontrar picos de contaminación para cada punto. Adicionalmente, dentro de los puntos de monitoreo, se establecieron algunos blancos, los cuales se ubicaron en zonas cercanas, similares a las áreas de interés, en ausencia de fuentes fijas generadoras de ruido. Este procedimiento permitió identificar el impacto real atribuido a este tipo de fuentes en los municipios referidos. Con el fin de atender las recomendaciones técnicas expresadas en la Resolución 627 de 2006; se efectuaron mediciones parciales en cinco direcciones; Norte, Este, Sur, Oeste y Vertical (Corporación autónoma regional de Cundinamarca, 2007).

En otros estudios en la ciudad de Medellín, cómo lo es el “Estudio comparativo entre las mediciones de ruido ambiental urbano a 1,5 m y 4 m de altura sobre el nivel del piso en la ciudad de Medellín, Antioquia – Colombia (Jaramillo. A & Betancourt. A, 2008): Con la entrada en vigencia de la Resolución 0627 de 2006, reglamentándose la altura de 4m sobre el nivel del piso como estrategia de medición para evaluar los niveles de ruido ambiental, se ha creado una gran controversia entre las entidades ambientales gubernamentales, los académicos y profesionales

del sector, sobre las implicaciones económicas, logísticas y operativas para el desarrollo del trabajo de campo. Con el propósito de determinar si mediciones simultáneas de ruido urbano efectuadas a 1,5 m y 4 m representan o no la misma realidad sonora, se realizó un análisis estadístico a un conjunto de datos obtenidos en el marco de la construcción del mapa de ruido del municipio. Después de un análisis de los datos agrupados por punto, por jornada (diurna y nocturna) y por tipo de día (hábil y no hábil), se infiere que no es posible afirmar la semejanza entre muestras de ruido tomadas a 1,5 m y 4 m de altura, no sólo por las diferencias numéricas, sino que representan realidades sonoras diferentes.

4.1.4. En relación con la salud

La revista *European Heart Journal* publica que vivir en una calle con mucho ruido causado por el tráfico puede reducir la esperanza de vida. Lo anterior está basado en los resultados de la investigación “El ruido de los coches acelera el riesgo de muerte cardiovascular” realizada entre los años 2003 y 2010 por la Escuela de Higiene y Medicina Tropical de Londres en colaboración con el Imperial Collage de Londres y el Kings Collage de Londres (Reino Unido) (ABC, 2015).

En dicho estudio analizaron los datos de 8.6 millones de personas que vivían en Londres y consultaron los niveles de ruido de tráfico durante el día y la noche, y encontraron que durante el día se presentaban más de 60 dB y que las muertes causadas fueron de un 4% más común entre los adultos y los ancianos. El ruido durante la noche, por efecto del tráfico rodado, se registró entre los 55 dB y 60dB, y se vinculó un 5% de riesgos de accidentes cerebrovascular en ancianos. Joana Halonen, de la escuela de Londres de higiene y medicina tropical, autora principal de este estudio, subraya que el ruido del tráfico por carretera ha sido previamente asociado con problemas de sueño y aumento de la presión arterial, pero en este estudio, el cual es

el primero en el Reino Unido, muestra un vínculo con las muertes y los accidentes cerebrovasculares (ABC, 2015).

Desde el punto de vista europeo, en el campo político se empieza a tomar conciencia sobre el ruido ambiental en 1987, cuando el Consejo de las Comunidades Europeas acordó la lucha contra las molestias acústicas. Para 1992, se pedía a los países miembros un esfuerzo mayor frente a este tema, ya que existían numerosos estudios epidemiológicos que relacionaban el ruido con procesos de morbilidad, alteraciones fisiológicas del órgano auditivo que podían causar pérdidas progresivas e inconscientes de la audición (Díaz et al., 2003).

La doctora López (2000) presenta, en su estudio sobre exposición al ruido y salud, la incidencia de la contaminación acústica en dolencias psíquicas de todo tipo y en el desencadenamiento de patologías graves como alteraciones de la personalidad, del carácter, el suicidio, hasta problemas digestivos en adultos y niños. Este estudio llevó a que se prestara mayor atención a las enfermedades causadas por exposición a ruido prolongado.

La Unión Europea como material de investigación patrocinó el proyecto “Contaminación por ruido del tráfico: similitudes y diferencias entre regiones europeas (Díaz et al. 2003), donde participan Europa del Sur: Portugal, España, Sur de Francia, Italia y Grecia; Europa Central: Gran Bretaña, Irlanda, Francia, Austria, Holanda, Bélgica, Luxemburgo, Alemania y Suiza; y Europa del Norte: Suecia, Finlandia, Dinamarca, Noruega y Estados Bálticos. El 90% del ruido generado en estos países es producido por vehículos, trenes y aviones. Los investigadores buscaron sistematizar los efectos del ruido sobre la salud, dividiendo tres grupos: Grupos I denominado molestias, Grupo II hace referencias al sueño o perturbaciones en el sueño y el Grupo III trata de perturbaciones relacionadas en el sistema vegetativo hormonal. Definidos los grupos, se inició la búsqueda bibliográfica en los diferentes países que hicieron referencia a estas

perturbaciones. Se utilizó como indicador de ruido diario el nivel equivalente en 24 horas Leq 24h, para perturbaciones en el sueño Leq 8h, para molestias y ruido de tráfico se tomó el valor de Leq 24h, reportándose así un 28% de molestias para países del sur, mientras que el centro y norte reportó un 38%. Para los efectos del ruido del tráfico sobre el sueño, se presentó mayor molestia en los países del norte y centro de Europa con un 41%, mientras los del sur reportaron 28%. Igualmente pasa al analizar el porcentaje de las personas que relaciona el ruido y la dificultad para dormir: mientras que para el sur se reporta un 17%, para las regiones del centro y norte se registra un 33% (López, 2000).

Para el Grupo III sobre el sistema vegetativo y hormonal, no arrojaron ningún resultado estadístico frente a los efectos del ruido sobre el sistema vegetativo. Sin embargo, se asocia el ruido en ambiente laboral con patologías diversas tales como hipertensión arterial, cardiopatía isquémica e incluso cambios estructurales en el corazón de personas expuestas durante largos períodos de tiempo. Babisch (citado en Díaz et al. 2003), indica que las personas expuestas a niveles elevados de ruido en la calle presentan mayores concentraciones en la sangre de sustancias tales como la glucosa, colesterol y triglicéridos, que aquellos no expuestos. Otro estudio, como el de Maschke (citado en Díaz et al. 2003), indica que las personas expuestas al ruido nocturno producido por el tráfico aéreo presentan mayor concentración de cortisol y adrenalina a las que no están expuestas. Barceló & Guzmán (2008) realizaron un estudio del potencial efecto del ruido en amas de casa de ciudad de la Habana Cuba, tomando una muestra de alrededor 133 amas de casa, seleccionadas según los siguientes criterios: edades comprendidas entre 20 y 40 años, que no tuvieran, al momento del estudio, vínculo laboral; que residieran en la cuadra seleccionada como escenario característico; y que tuvieran capacidad de discernimiento, comprensión, habla, opinión y voluntariedad para responder una encuesta

anónima. La variable esencial del estudio fue la molestia ocasionada por el ruido, incluyendo la tensión percibida y el estado de salud. Como resultados del estudio se evidenció que de la muestra seleccionada las amas de casa predominaban de edad media, que tenían un largo tiempo de residencia en el sector de estudio y que el 50.5% de estas mujeres presentaron antecedentes patológicos personales, 1.8% mostraron afectaciones auditivas y el 20.2% extrauditivas. 8 de cada 10 mujeres perciben que hay ruido, independiente del lugar donde vivan, y 26% declararon que el ruido molesta bastante. Además, se evidenció que 4 de cada 10 mujeres identificaron el tráfico como fuente importante de ruido en los escenarios urbanos estudiados, además de la música y las voces como generadoras de molestia (Barceló & Guzmán, 2008). En conclusión, los autores citan que las mujeres encuestadas indicaban que el ruido afectaba su salud, pero la molestia no era intensa, y señalaban como fuente principal de contaminación la música y fonación, seguida del tráfico vehicular.

En Colombia, el Ministerio de Salud y Protección Social (2014) anuncia que:

- Cinco millones de colombianos, o cerca del 11 % de la población total, padecen problemas de audición. - Se estima que entre la población activa de 25 a 50 años la prevalencia de la pérdida de audición es de 14%. Aun así, solo tres de cada diez personas buscan ayuda y acuden al especialista.

- La prevalencia de la otitis media crónica (OMC) varía del 1% al 46% en varios países de todo el mundo. En Colombia se observa en forma endémica como una de las principales causas de pérdida de audición en los niños.

- Respecto de la exposición a ruido, existen 2.6 millones de personas con discapacidad, de las cuales 17.3% tienen limitaciones auditivas a causa de la exposición a ruidos superiores a

los 85 dB. Mery Reina, audiología de la Corporación Universitaria Iberoamericana, en su artículo Pérdidas auditivas por exposición al ruido ocupacional, de la Corporación Universitaria Iberoamericana, analizó 1.466 casos de enfermedades profesionales reportadas por FASECOLDA (Federación de Aseguradores Colombianos) al Instituto del Seguro Social seccional de Cundinamarca. Según este estudio, cerca del 12% corresponden a pérdida del sentido de la audición y, para empresas de más de 10 trabajadores, se detectó que el ruido se encuentra presente en el 60% de las personas encuestadas y que la presencia de este factor físico de riesgo es el agente con mayor frecuencia que ha generado que la hipoacusia neurosensorial se encuentre en primer lugar dentro de las enfermedades profesionales calificadas (Reina, s.f.).

4.2. MARCO CONCEPTUAL

Se exponen los conceptos de ondas sonoras y su clasificación, la definición, los tipos y las fuentes de ruido; parámetros de medición, equipos y unidades; los impactos que causa el ruido en la salud.

4.2.1. Generalidades de las ondas sonoras

Sonido

El sonido es identificado y analizado como el cambio de presión que se genera en el aire, estos cambios son percibidos por el oído y son causales de estímulos que crean impulsos en el cerebro, los cuales por lapsos de exposición y tipo de sonido pueden producir efectos adversos en la salud; y en la que la distancia también posee una relación directa, ya que al presentarse una distancia prudente de la fuente de emisión de ruido su percepción no es significativa. La identificación de sonidos que conllevan a molestias, alteraciones, daño o interrupción en

actividades o comportamientos normales es reconocida como contaminación acústica o ruido (Martínez., & Peters, J., 2013).

Magnitudes de medición del sonido

Las mediciones de sonido pueden ser expresadas en pascuales, esta es una unidad de presión del sistema internacional de unidades (SI), que se define como fuerza por unidad de área superficial, su abreviatura es Pa: $\text{Presión} = \text{Fuerza} / \text{Superficie} = \text{Newton} / \text{m}^2 = \text{Pa}$ $1 \text{ Pa} = 1 (\text{Kg} \text{ m} / \text{s}^2) / \text{m}^2 = 1 \text{ Kg} / (\text{s}^2 \text{ m})$ La presión atmosférica es una variable que se debe tener en cuenta en los procesos de medición debido a que la densidad del aire varía con la presión atmosférica, por tanto, con la velocidad de propagación del sonido. La presión sonora es el resultado de la diferencia entre la presión generada de una fuente que emite diferentes sonidos y la presión atmosférica, la presión sonora es percibida por el oído humano, en un rango entre $20 \mu\text{Pa}$ y 20 Pa , pero mayor a 20 Pa se considera nociva para la salud (La guía metas, 2004, Miyara, 2013). Otra unidad empleada para expresar las mediciones del sonido es el Bel, su nombre se debe al científico Alexander Graham Bel y resulta del logaritmo entre la potencia de la fuente analizada (W/m^2) y la fuente de referencia, siendo de esta manera un nivel de sonido y no una unidad física de medición, el bel se caracteriza por tener una gran escala, por dicha razón se ha optado por expresarla en un submúltiplo de medida denominada decibel (dB) (Segués, 2007).

Definición de las ondas sonoras Según Jaramillo (2007), una onda se puede definir como una perturbación que se propaga. Y las ondas sonoras son ondas mecánicas que se propagan por un medio elástico y denso a través de sus partículas, y la sensación auditiva que esta produce. Sin embargo, la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito (2007), por su lado, define la onda como el resultado por la vibración de algún objeto, que a su vez establece una sucesión de ondas de compresión o expansión a través del medio que las soporta como el aire, agua y otros. De

acuerdo a lo anterior, se puede definir las ondas sonoras como el medio de transporte del sonido, el cual puede viajar por diferentes medios, sin embargo, el presente proyecto se centrará en las ondas sonoras que se transportan por el aire y que son más sensibles al oído humano.

Clasificación de las ondas sonoras En el estudio de las características del sonido y sus propiedades son varios los conceptos que se pueden encontrar. Este estudio seguirá la clasificación de las ondas sonoras propuestas por Vega y Zorita (s.f.):

- **Infra sónica:** Aquellas de frecuencia inferior a la que el oído humano puede percibir, es decir entre 0 y 20 Hz. Pero, debido a que la mayoría de los aparatos electroacústicos utilizan una frecuencia entre 20 y 30 Hz, se consideran también como infrasonidos a toda vibración con una frecuencia por debajo de los 30 Hz.

- **Ultrasónicas:** son aquellas ondas sonoras cuya frecuencia es superior al margen de audición humano, es decir, 20 KHz aproximadamente. Las frecuencias utilizadas en la práctica pueden llegar, incluso, a los gigahertz. En cuanto a las longitudes de onda, éstas son del orden de centímetros para frecuencias bajas y del orden de micras para altas frecuencias.

- **Audibles:** estas frecuencias están dentro del rango que el oído humano puede percibir están entre 20Hz y 2000 Hzh (Arqhys Arquitectura, 2011).

4.2.2. Ruido

La Comisión de las Comunidades Europeas (1996) define el ruido como un „sonido indeseado“ o „sonido fuerte, desagradable o inesperado“. Sus orígenes se encuentran en las actividades humanas y se asocia especialmente con el proceso de urbanización y el desarrollo del transporte y la industria. Aunque fundamentalmente se trata de un problema urbano, puede también, en función de las condiciones topográficas, ser fuente de molestias en las zonas rurales.

Autores como Cabaní (2003) lo describe como un sonido compuesto de múltiples frecuencias, no articulado, de cierta intensidad, y que puede molestar o perjudicar a las personas. Para efectos de este trabajo, se puede conceptualizar el ruido como un sonido molesto que se origina de las actividades diarias de los seres humanos y que, aunque se presenta con mayor intensidad en zonas urbanas, también se puede extender a las áreas rurales.

Tipos de ruido La NTC 3522 de 2005, titulada “Acústica. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 1: cantidades básicas y procedimientos de evaluación”, define, de una manera corta y concisa, los diferentes tipos de ruido.

- Ruido total: ruido total abarcado en una situación dada en un momento dado, usualmente está compuesto por sonidos provenientes de muchas fuentes próximas y lejanas.
- Ruido específico: componente del ruido total que se puede identificar específicamente y que está relacionado con una fuente específica.
- Ruido residual: ruido total que queda en una posición dada en una situación determinada cuando se suprimen ruidos específicos en consideración.
- Ruido inicial: el ruido total presente en una situación inicial antes de que ocurra cualquier cambio en la situación existente.
- Ruido fluctuante: ruido continuo cuyo nivel de presión sonora varía significativamente, pero no en una manera impulsiva, durante el periodo de observación.
- Ruido impulsivo: ruido caracterizado por breves estallidos de presión sonora. La duración de un sonido impulsivo único es normalmente menor a un segundo.
- Ruido tonal: ruido caracterizado por un componente de una sola frecuencia o componentes de banda angosta que surgen de forma audible del ruido ambiente.

- Aparición del ruido: aumento en el ruido total en una situación determinada que resulta de la introducción de algún ruido específico. También hay ruidos que están presentes ante el observador solo durante ciertos periodos de tiempo que ocurren a intervalos de tiempo regulares o irregulares y la duración de cada ocurrencia es mayor a 5 s.

4.2.3. Herramienta de medición

Los sonómetros deben cumplir los requisitos técnicos de fabricación establecidos por la comisión electrotécnica internacional (CEI), bajo la norma CEI 60651 y CEI 60804. A su vez en la norma CEI 60651 se definen cuatro tipos de sonómetros de acuerdo a su precisión, los cuales deben estipular las curvas de ponderación y la ponderación respecto al tiempo, estos son:

- Sonómetro de clase 0; empleados en los laboratorios con el fin de obtener un patrón, el nivel de precisión oscila entre (-0,4 dB y 0,4 dB).
- Sonómetro de clase 1; son aquellos que se emplean para las mediciones en trabajo de campo, considerando una característica importante, la cual es la precisión, que está comprendida en un rango de (-0,7 dB y 0,7 dB).
- Sonómetro de clase 2; utilizado para mediciones en trabajos de campo a nivel general, manejando una precisión entre (-1,0 dB y 1,0 dB).
- Sonómetro de clase 3; es poco empleado ya que no es tan preciso, su rango está comprendido entre (-1,5 dB y 1,5 dB) y solo registra mediciones aproximadas.

4.2.4. Impactos del ruido en la salud

Los efectos del ruido producen variedad de sintomatología en la salud de la población que está expuesta a altos decibeles y, en periodos continuos, algunos son inminentes y otros solo se

evidencian con el pasar del tiempo. Para autores como Berglund, Lindvall & Schwela (1999), los efectos del ruido sobre la salud son difíciles de valorar ya que los individuos pueden llegar a soportar diferentes niveles de ruido. Según estos autores, a partir de información de la OMS, para descansar apropiadamente, el nivel de sonido equivalente no debe exceder 30 dB(A) para el ruido continuo de fondo y se debe evitar el ruido individual por encima de 45 dB(A). El Ministerio de Protección Social (2012) argumenta que la exposición al ruido urbano abarca un número significativo de molestias y padecimientos, los cuales pueden dividirse en tres categorías principales:

- Efectos subjetivos tales como irritación, perturbación, molestia. - Efectos sobre el desarrollo de cualquier actividad específica como, por ejemplo, pérdida de atención, trastornos del sueño, interferencia en la comunicación oral, entre otros.

- Efectos psicofisiopatológicos como ansiedad, depresión, dolor de cabeza, mal funcionamiento digestivo, aumento de la presión arterial y problemas de audición.

Para Ganime (2010), la exposición al ruido puede ocasionar efectos negativos a la salud, tales como estrés, irritabilidad, hipertensión arterial y puede estar asociado a otras situaciones de riesgo: la persona también puede perder el apetito, ser víctima de aerofagia (deglución de aire), de insomnio, de disturbios circulatorios y respiratorios, y puede adelgazar. Según estos autores, se evidencia que la hipersensibilidad auditiva está asociada a otras alteraciones como parálisis del nervio facial, post estapedectomía, zumbido y síndrome de Williams. Actualmente, se sabe que la hiperacusia puede ir acompañada de diversas condiciones patológicas periféricas o centrales. Sin embargo, las causas de la hiperacusia todavía no están determinadas con exactitud

y la exposición prolongada al ruido intenso es un importante factor desencadenante (Bourdet, 2012).

4.3. MARCO LEGAL

En el ámbito internacional, diferentes países han desarrollado normas y políticas para la evaluación y prevención de las emisiones sonoras en las grandes ciudades y espacios que por la actividad que lleva a cabo generan importantes emisiones sonoras al ambiente, dichos esfuerzos se encaminan a la estandarización de protocolos que se deben cumplir estrictamente y de esta manera determinar acciones conducentes a una gestión adecuada para garantizar un ambiente y confort acústico saludable en áreas urbanas y residenciales. El marco legal que regula actualmente en Colombia los procedimientos de medida y evaluación de la contaminación acústica ambiental, se enmarcan en la resolución 627 del 2006 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), sobre evaluación y gestión del ruido ambiental. Esta directiva proporcionó la base necesaria para el desarrollo de medidas armonizadas en el territorio nacional sobre el ruido ambiental emitido por las fuentes consideradas como de importancia relevante, en relación a las emisiones sonoras que produce su operación, dentro de las cuales se encuentra sector industrial, sector comercial y ocio, vías troncales y transporte aeroportuario. Relacionado con lo anterior, esta normativa establece los lineamientos normativos conducentes a la determinación y análisis de ruido ambiental, así como los procedimientos mínimos de medición, metodología, definición de puntos, tiempo de medición y equipos a utilizar. Adicional a esto presenta los límites permisibles de acuerdo con los sectores y subsectores de uso de suelo y ocupación.

La norma establece por primera vez en el país estándares máximos permisibles de emisiones de nivel de ruido expresado en decibels dB(A). Considerando 3 (tres), con sus respectivos

subsectores para cada uno de los cuales se establecen unos niveles de ruido máximo permisible para el día y para la noche.

Para el desarrollo del estudio en curso se trabajará con la Resolución 0627 del 2006 en vista de que integra las nomas, decretos y resoluciones anteriores que rigen la contaminación auditiva en la República de Colombia.

Tabla 1. Normas técnicas relacionadas a los métodos de medición de ruido.

NTC 2508 -	Acústica. Frecuencias normales para utilizar en mediciones.
NTC 4194 -	Acústica. Medición del nivel de presión sonora emitida por vehículos automotores en estado estacionario.
NTC 3992 -	Acústica. Medición del ruido emitido por vehículos automotores al acelerar. Método de ingeniería.
NTC 3521 -	Acústica. Descripción y medición del ruido ambiental. Aplicación de los límites de ruido.
NTC 3520 -	Acústica. Descripción y medición del ruido ambiental. Obtención de datos relativos al uso en campo.
NTC 3522	Acústica. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 1: cantidades básicas y procedimientos de evaluación

Tabla 2. Límites Permisibles. Fuente Res.0627/06

SECTOR	SUBSECTOR	ESTÁNDARES MÁXIMOS PERMISIBLES DE NIVELES DE EMISIÓN DE RUIDO EN DB(A)	
		Día	Noche
Sector A. Tranquilidad y Silencio	Hospitales, bibliotecas, guarderías, sanatorios, hogares geriátricos.	55	50
Sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado	Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes.	65	55
	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, industrias en general, zonas portuarias, parques industriales, zonas francas.	75	75
	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	60
	Zonas con usos permitidos de oficinas.	65	55
	Zonas con otros usos. Parque mecánicos, espectáculos públicos al aire libre	80	75
Sector D. Zona Suburbana o Rural de Tranquilidad y Ruido Moderado	Residencial suburbana.	55	50
	Rural habitada destinada a explotación agropecuaria.		
	Zonas de Recreación y descanso, como parques naturales y reservas naturales.		

5. DISEÑO METODOLÓGICO

5.1. UBICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO

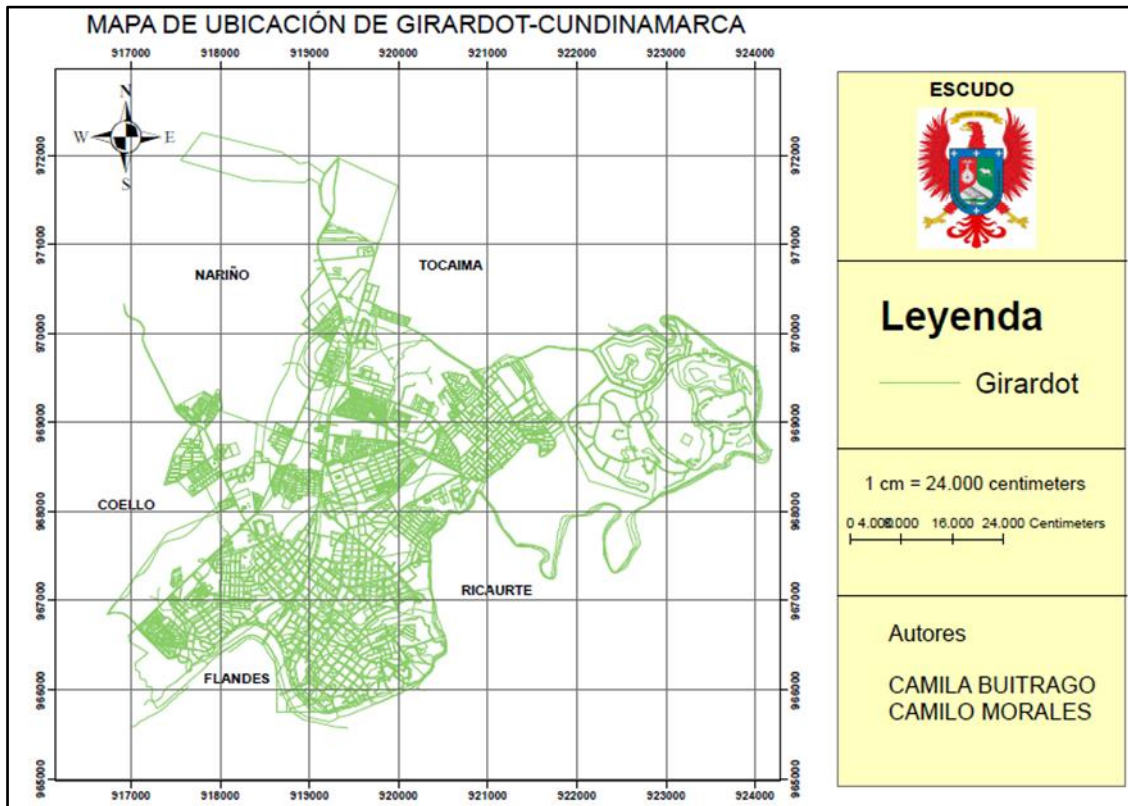


Figura 1. Municipio de Girardot.

Fuente Propia

Ubicación astronómica: 4.18.18 Latitud Norte y 74.48.06 Longitud Oeste

Altitud: 289 metros sobre el nivel del mar

Temperatura promedio anual: 33.3° C

Temperatura máxima: 38.3° C

Temperatura mínima: 29.3° C

Humedad Relativa: 66.38%

Distancia a Bogotá: 124 km

Extensión municipio: 129 km²

Población del municipio: 150.178 habitantes (según estadísticas del DANE para el año 2005)

Extensión conurbación: 354 km²

Población de la conurbación Girardot, Flandes y Ricaurte: 184.075 habitantes.

El Municipio de Girardot se localiza en la provincia del Alto Magdalena, en el centro del país, a orillas del Río Magdalena en las desembocaduras de los ríos Bogotá, Sumapaz y Coello. Se localiza a 134 Km de Bogotá y está a una altura de 289 m.s.n.m. Limita al norte con el municipio de Nariño y Tocaima, al sur con el municipio de Flandes y el Río Magdalena, al oeste con el municipio de Nariño, el Río Magdalena y el municipio de Coello y al este con el municipio de Ricaurte y el Río Bogotá. Su clima es cálido seco con temperaturas promedio de 28.3°C, que puede alcanzar máximos de 38°C. El número de habitantes del municipio corresponde con 121.354 (Cundinamarca, 2008)

Su principal actividad económica se relaciona al turismo, por tanto, cuenta con una amplia infraestructura de alojamiento y recreación; se destacan: hoteles, condominios vacacionales, centros de recreación de gran capacidad, restaurantes, clubes nocturnos e instituciones ecoturísticas. Unida a esta actividad presenta gran dinámica el sector comercio, actividad que se desarrolla principalmente en La Plaza de Mercado, el camellón del comercio y en el área de influencia del parque de Bolívar, donde se encuentran los edificios gubernamentales del municipio.

5.2 METODOLOGÍA

5.2.1 Selección de zonas de estudio

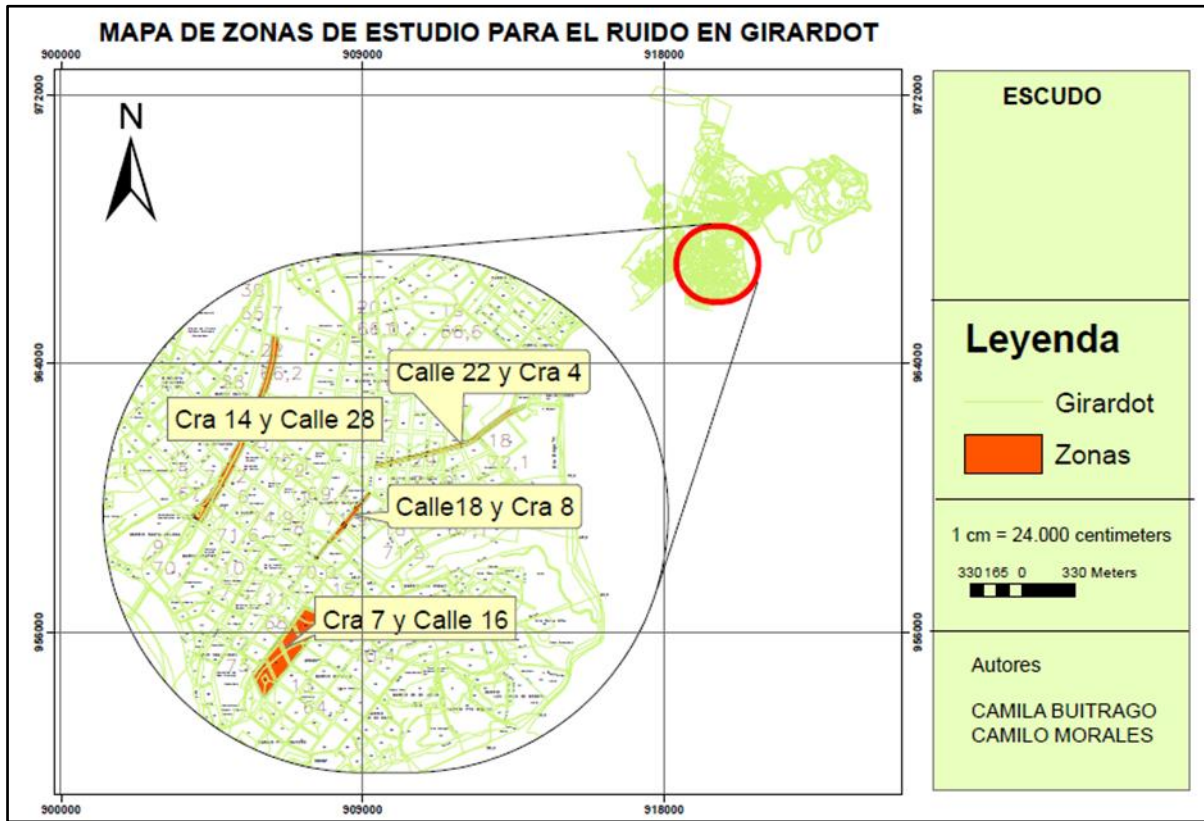









Figura 2. Mapa zonas seleccionadas para el estudio de ruido.

Fuente Propia

Tabla 3 Muestra: zonas de estudio del Proyecto.

Zona 1	
Desde la estación (Cra14)	Terminal de transporte (Calle28).
	

Zona 2	
Cra7 abastos	Puente peatonal (Calle 16).
	
Zona 3	
Renault (Calle 22)	Distrito militar (Cra4).
	
Zona 4	
Hotel Bachué (calle18 y Cra8)	
	

Fuente propia.

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).

Para la selección de las zonas de estudio, se realizó una revisión del Mapa de ruido de 2015 del municipio zonas, los parámetros que se tuvieron en cuenta para la selección Fue tipo de vía, en este caso dos vías principales y dos secundarias con semáforo y sin semáforo, adicionalmente también la actividad económica del sector.

5.2.2. Establecimiento de puntos de muestreo

- Inicialmente se realizó una evaluación preliminar de las condiciones de contaminación sonora prevalentes en las diferentes áreas seleccionadas para el estudio, tomando características y factores externos al punto seleccionado que podían afectar las mediciones.

- Para las Cra 7ª y Cra 14 se establecieron 8 puntos de muestreo y para las Calle 22 y Calle 18 se determinaron 6 puntos, esto por la distancia en metros del trayecto escogido; según la norma no deben exceder los 200m entre cada uno de los puntos de medición, para establecer la ubicación espacial de los puntos de la muestra, ubicarlas en la cartografía de cada zona, esto previo a la realización de la medición,.

5.2.3. Medición

Para la realización de las mediciones se tuvo en cuenta: el capítulo II Procedimiento de medición para ruido ambiental; capítulo III Procedimiento para determinación del número de puntos y de los tiempos de medición para ruido ambiental y el Anexo 5 de la resolución 0627 de

2006. También se tuvo en cuenta para lo que aplique la NTC 3522 Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 1: cantidades básicas y procedimientos de evaluación.

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

Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, (LAeq, T) y ponderado lento (S).

5.2.3.1 Horarios de medición

Se realizó una encuesta aleatoria a los habitantes de cada una de las zonas, con la intención de conocer cuál de los días de la semana era el más molesto según su percepción y en que horario podía percibir más la molestia por ruido.

Días	Horario diurno	Horario Nocturno
Ordinario	7:30- 10:00	5:30- 7:00
Lunes	12:00- 15:00	22:00- 00:30
Festivo	17:30- 20:00	
Sábado/Domingo		

Con la determinación de sitios, tiempos de medida diarios, semanales, mensuales y Anuales, se estableció el cronograma para la medición de los niveles de ruido en todos y cada uno de los sitios de medición y se determinó las fechas de inicio de las mediciones en cada zona escogida se diversificarán los horarios con el fin de encontrar picos de contaminación para cada uno, la medición se hará por un tiempo de quince (15) minutos en cada uno, tal como se especifica en el Artículo 5 de la Resolución 627 de 2006.

Adicional a la sonometría se realizó un conteo vehicular para establecer la influencia en cada hora determinada para el muestreo.

5.2.3.2. Variables Climatológicas

La valoración climatológica, respecto a la información de la estación meteorológica ubicada en Universidad de Cundinamarca y se determinó si las condiciones son óptimas para realizar la medición. En dada la situación de no presentar datos actualizados, se decide tomar información de la estación más cercana a la provincia del alto magdalena registrada en el IDEAM.

También se adquirió información por Time de Green Apple studio.

5.2.3.3. Equipo de medición

TECPEL 332

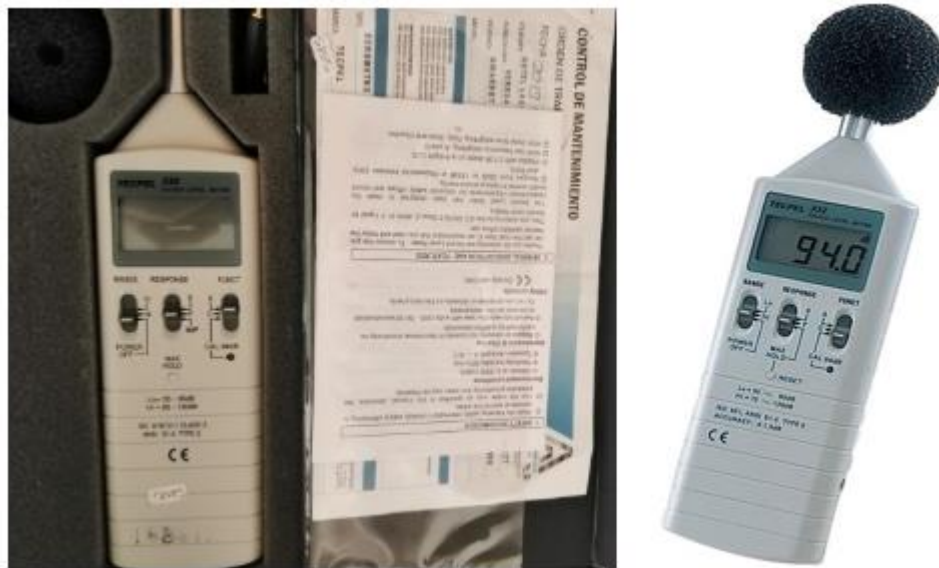


Ilustración 1 Sonometro TECPEL 332.

Características del medidor de nivel de sonido DSL-332:

Tabla 4. Características Sonómetro

▪ Tipo: básico	▪ Clase de precisión: clase 1	Digital, con calibración interna	▪ Nivel de ruido: Máx.: 130 dB Mín.: 35 dB
-------------------	-------------------------------------	---	--

Pantalla LCD de 4 dígitos.

Función de retención máxima.

Modelos característicos dinámicos rápidos y lentos.

Rango de nivel de 35 ~ 130dB.

Resolución 0.1dB, Precisión ± 1.5 dB.

Ponderaciones de frecuencia A y C.

AC/DC Salida de señal.

Indicación de batería baja.

Función Reset.

Auto calibración 94dB.

La determinación de los valores de ajuste se efectúa de acuerdo con la metodología establecida en el Anexo 2, de la resolución 0627 de 2006.

5.2.4. Mapa de ruido

Se hizo una recopilación de datos en Excel, con los datos obtenidos en los puntos de muestreo se realizó la respectiva corrección de $Leq(A)$ para generar los mapas de ruido ambiental, utilizando el software Arcgis versión 10.5.

- Se crearon varios shapefile de tipo punto con sus respectivas coordenadas por cada zona de estudio, también se hizo un join para poder adjuntar los datos de presión sonora de las tablas de Excel.

- Luego con la herramienta SPATIAL ANALYST TOOL/IINTERPOLATION/IDW para poder interpolar los datos de niveles de presión sonora de los días festivos y ordinarios en horarios nocturnos y diurnos.

- Después se hizo una extracción por máscara para cada zona y por último se realizó una reclasificación para asignar los respectivos colores, que establece la resolución 627 de 2006.

5.2.5. Encuesta Percepción de ruido por la comunidad

Para tener la seguridad de trabajar con una muestra representativa de la población durante la primera semana realizaron encuestas exploratorias, con la finalidad de mejorar, las preguntas y la técnica de la entrevista, las conclusiones derivadas, las cuales se usaron para validar y fijar la encuesta definitiva. Para el cálculo del tamaño de muestra se usó el software EPI-INFO.

Se aplicó una encuesta dirigida a la comunidad próxima a la zona de estudio con el fin de establecer su percepción ante el ruido y las afectaciones a la salud relacionadas con el mismo. Para el diseño de la encuesta se evaluaron diferentes aspectos orientados a establecer la perturbación y los efectos causados sobre la salud de los pobladores, tomándose como factores principales para la encuesta las siguientes variables: días que presentan mayor ruido, jornada (diurno-nocturno), fuentes móviles que mayor ruido generan, y las posibles afectaciones causadas por el ruido y su interferencia con la interferencia en la comunicación. Se tuvo en cuenta algunas preguntas elaboradas por González en 2006 en su tesis “Elaboración de una encuesta sobre percepción de ruido ambiental para ser aplicadas en familias del programa puente de la comuna de Chimbarongo” y otras usadas en encuestas del el trabajo de grado titulado “ Síntomas de estrés asociados a la percepción de ruido ambiental en la población de cinco zonas de la localidad de Kennedy” realizado por Quiroz en 2016, las cuales están basadas en encuestas validadas como La encuesta tiene componentes similares a encuestas validadas como la “Impact Noise Perception” que evalúa 7 respuestas psicológicas y 9 fisiológicas ya validadas.

7. RESULTADOS

7.1 Caracterización de los niveles de presión sonora provenientes de fuentes vehiculares en las zonas de estudio

El estudio en la zona de la Cra 7^a inició desde el monumento del sol y culminó en la terminación de la Cra 7^a con calle 21. Esta es una vía panamericana que conecta directamente al municipio de Flandes Tolima, en una descripción general esta vía es de doble sentido, posee tres semáforos en sentido norte-sur y sur norte. La medición en la Cra 14 correspondiente a la zona del ferrocarril empieza desde la estación de la locomotora hasta el final en la estación de gasolina en la parte posterior del terminal de transportes, esta vía con doble carril en sentido norte-sur, y carril sencillo en sentido sur-norte y dos semáforos en cada uno de carriles.

La calle 22 desde el concesionario de Renault hasta el emblemático reloj, fue la zona de estudio en la vía que comprende dos carriles en los sentidos norte-sur y sur-norte.

La calle 18 con Cra 8^{va} es una vía que solo tiene sentido norte –sur y no posee semáforo, cabe resaltar que esta ha sido utilizada como vía alterna al centro de Girardot debido a obras civiles públicas que comprometen la glorieta de la cra.10^a.

Durante la medición de ruido se realizó alternadamente el conteo de automotores que transitaban durante el periodo del muestreo en un tiempo de 60 minutos a lo largo de los puntos de medición en cada una de las zonas de estudio.

Para lo que se obtuvo las siguientes tablas con los automotores observados más frecuentes y la cantidad total de cada uno de los grupos evidenciados en cada zona.

Tabla 5. Descripción fuentes observadas en Día Ordinario en cada una de las zonas de estudio.

Fuente	Cra 7a	Cra 14	Calle 22	Calle 18
Automóvil	84	72	104	47
Camión	12	9	17	2
Buses	7	4	5	1
Buseta	9	6	8	11
Tracto Camión	4	0	3	0
Motocicleta	31	43	51	57

Fuente propia.

Tabla 6. Descripción fuentes observadas en Día Festivo en cada una de las zonas de estudio.

Fuente	Cra 7a	Cra 14	Calle 22	Calle 18
Automóvil	101	67	112	36
Camión	14	3	19	3
Buses	11	2	6	1
Buseta	2	5	3	11
Tracto Camión	6	0	1	0
Motocicleta	41	37	49	51

Fuente propia.

En la **tabla 4 y 5** El flujo de automóviles refleja un comportamiento semejante en relación a la cantidad observada en el periodo de 60 minutos en diferentes días y horas, teniendo en cuenta que para el día ordinario se contaron 104 y para diurno festivo 112 automóviles; por otro lado, se observa el aumento del flujo de camiones en el diurno festivo entre las 12:00-13:00 horas; para el caso de las busetas, el número disminuye en diurno festivo en todas las zonas, y las motocicletas

mantienen su cantidad en hora evaluada para ambos casos diurno festivo y ordinario. Para las vías principales Cra 7ª y calle 22 en el diurno festivo aumentan la cantidad de vehículos, contrario a las vías alternas que disminuye el tránsito vehicular.

Tabla 7. Descripción fuentes observadas en Noche Ordinaria en cada una de las zonas de estudio.

Fuente	Cra 7a	Cra 14	Calle 22	Calle 18
Automóvil	53	55	69	32
Camión	11	1	6	0
Buses	7	4	1	1
Buseta	1	2	3	0
Tracto Camión	5	0	3	0
Motocicleta	23	43	29	18

Fuente propia.

Tabla 8. Descripción fuentes observadas en Noche Festiva en cada una de las zonas de estudio.

Fuente	Cra 7a	Cra 14	Calle 22	Calle 18
Automóvil	26	41	54	25
Camión	10	4	17	0
Buses	2	4	5	1
Buseta	0	2	4	0
Tracto Camión	1	0	3	0
Motocicleta	18	21	31	16

Fuente propia.

Según estudios preliminares para el establecimiento de límites de ruido máximos permisibles por el ministerio de ambiente en 2011, los niveles Max determinados son para Automóviles 92dB, camiones pesados 86dB, camiones ligeros 90dB, motocicletas 84-88 dB, entre los más representativos.

Las **tablas 6 y 7** reflejan que aun para el horario de medición de las 22:00 – 00:30 prevalece el tránsito de automóviles y motocicletas aun en noches festivos para el caso de domingos y lunes. En la Cra 7ª queda ubicada la entrada de abastos así que en el horario nocturno los camiones de distribución de mercado llegan por esta vía a dejar suministros por esta razón las cantidades observadas siguen siendo > a 10; para la calle 22 esta vía es entrada y salida del municipio, se observaron diferentes camiones de empresas asociadas a envíos y distribución de mensajería en horas de la noche.

Tabla 9. Caracterización puntos de muestreo Cra 7a.

Cra 7a			Ordinario dBA		Festivo dBA		Sector	Norma	
PUNTO	X	Y	Día	Noche	Día	Noche		Día	Noche
1	-74,807	4,2900215	75,4	73,3	79,8	77,7	Sector C. Ruido Intermedio Restringido	80	70
2	-74,8061	4,2913807	79	73,7	80,3	79,6			
3	-74,8054	4,2924389	77,4	73,1	78	77,2			
4	-74,8047	4,293391	78,2	74,2	81,4	74,2			
5	-74,8043	4,2941619	75,6	73,4	77,6	77,7			
6	-74,8037	4,294791	79,6	74,2	80,3	79,7			
7	-74,8022	4,2923639	79,3	73,3	79,9	77,9			
8	-74,8012	4,2970448	75,5	73	80,6	79,6			

Fuente propia

Tabla 10. Caracterización puntos de muestreo Calle 22.

Calle 22			Ordinario dBA		Festivo dBA		Sector	Norma	
PUNTO	X	Y	Día	Noche	Día	Noche		Día	Noche
1	-74,80123	4,29917533	74,7	76,7	77,1	75,7	Sector C. Ruido Intermedio Restringido		
2	-74,80006	4,29954578	78,6	70,4	78,6	76,2			
3	-74,79914	4,299646616	77,3	78,7	75	73,8			
4	-74,79839	4,300039457	74,5	76,8	78,2	75,2			
5	-74,79735	4,300554997	77,3	76,6	77,6	74,9			
6	-74,79666	4,301253751	75,7	72,4	78	74,7			

Fuente propia

Tabla 11. Caracterización puntos de muestreo Calle 18.

Calle 18			Ordinario dBA		Festivo dBA		Sector	Norma	
PUNTO	X	Y	Día	Noche	Día	Noche		Día	Noche
1	-74,80387	4,295936	76,9	71,3	78	72,1	Sector B Tranquilidad y ruido Moderado	65	55
2	-74,80401	4,295673	75,9	71,3	75,1	71,9			
3	-74,80429	4,29544	75,5	71,2	77,1	72,1			
4	-74,80436	4,295307	76,6	71,7	77,5	71,5			
5	-74,80455	4,295073	78,7	71,3	76,7	71,9			
6	-74,80467	4,294917	76,7	70,8	74,9	71,5			

Fuente propia

Tabla 12. Caracterización puntos de muestreo Cra14 (Ferrocarril)

Cra 14 Ferrocarril			Ordinario dBA		Festivo dBA		Sector	Norma	
PUNTO	X	Y	Día	Noche	Día	Noche		Día	Noche
1	-74,80896	4,29671685	76,3	71,5	73,4	74	Sector C. Ruido Intermedio Restringido	80	70
2	-74,80847	4,29761086	75,8	71,3	74,3	74,2			
3	-74,80801	4,29849905	73	73	75,4	74,7			
4	-74,80751	4,29942361	72,3	73,6	77,2	74,9			
5	-74,80694	4,300542	72,8	71,6	72,9	68			
6	-74,80625	4,30192586	72,8	72,9	73,1	69,8			
7	-7,48E+11	4,30328247	74,6	72,7	72,8	72,1			
8	-74,80583	4,30426073	72,9	73	74,9	70,9			

Fuente propia

De los 1680 registros realizados durante la medición en cada uno de los puntos establecidos el 82,3% estuvo en el rango de los 75,5-77,5 dB(A), un 13,25 % entre los 77,6-82 dB(A) y un mínimo del 4,45% menor a < 75dBA. Esto indica un incremento en el tráfico vehicular y por consiguiente el aumento de la problemática de ruido generado.

Tabla 13. 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 (Maldonado L, Vergara S, 2018)

La **tabla 13** Análisis estadístico niveles de presión sonora para el municipio de Girardot realizado por Maldonado L & Vegara S, 2018 para la realización de mapa de ruido del municipio de Madrid Cundinamarca, para el cual tuvieron en cuenta el estudio de ruido para Girardot en 2015 por la CAR, respecto a este análisis estadístico, los valores de los niveles de ruido han incrementado con respecto al estudio actual en las diferentes zonas, este análisis realizado fue hecho de forma general con respecto a tres subsectores específicos, la tendencia en días dominicales en el análisis es decreciente en noche y día, con respecto al ordinario diurno y nocturno. En el estudio realizado, la **tabla 8** muestra como la tendencia es creciente en los valores de los niveles de ruido en día y noche festivo, aunque el comportamiento es similar ya

que para cada uno de las zonas, los valores nocturnos disminuyen en relación al día, sea en condición ordinaria o festiva.

Tabla 14. Detalle Valores estadísticos para la zona de Cra 7a en diurno Festivo.

Cra 7a	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
<i>Est.Descriptiva</i>								
Media	79,62	80,33	78,00	81,38	77,64	80,31	79,91	80,56
Error típico	1,33	0,97	0,78	1,36	1,64	1,25	0,49	0,54
Mediana	80,60	79,80	78,40	80,20	76,90	81,20	79,70	80,60
Desviación estándar	5,16	3,74	3,03	5,27	6,35	4,86	1,89	2,10
Varianza de la muestra	26,62	13,97	9,20	27,75	40,28	23,62	3,58	4,42
Coefficiente de asimetría	-0,62	0,29	-0,50	1,99	1,00	-0,26	0,08	-0,16
Mínimo	70,70	73,60	72,10	75,60	70,20	72,20	77,30	76,70
Máximo	86,20	87,00	82,30	96,90	90,80	86,60	82,60	83,70
Nivel de confianza(95,0%)	2,86	2,07	1,68	2,92	3,51	2,69	1,05	1,16

Fuente Propia

Tabla 15-Detalle Valores estadísticos para la zona de Calle 22 en diurno Festivo.

Calle 22	P1	P2	P3	P4	P5	P6
<i>Est.Descrip</i>						
Media	77,07	78,64	75,01	78,23	77,59	77,99
Error típico	1,12	0,89	1,03	1,03	1,00	0,59
Mediana	76,90	78,40	74,40	77,50	77,50	77,60
Desviación estándar	4,35	3,46	3,98	3,97	3,89	2,29
Varianza de la muestra	18,91	11,97	15,87	15,76	15,11	5,23
Coefficiente de asimetría	0,23	-0,06	1,58	0,25	1,11	-0,29
Mínimo	71,20	73,20	69,70	72,40	72,50	73,70
Máximo	83,40	84,40	86,20	84,50	86,30	81,40
Nivel de confianza (95,0%)	2,41	1,92	2,21	2,20	2,15	1,27

Fuente Propia

Tabla 16. Detalle Valores estadísticos para la zona de Calle 18 en diurno Festivo.

<i>Calle 18</i>	<i>P1</i>	<i>P2</i>	<i>P3</i>	<i>P4</i>	<i>P5</i>	<i>P6</i>
<i>Est.Descrip</i>						
Media	77,973	75,140	77,107	77,540	76,693	74,920
Error típico	1,066	0,563	0,826	1,050	1,075	0,691
Mediana	77,900	74,800	77,200	76,600	75,700	74,300
Desviación estándar	4,129	2,182	3,197	4,068	4,162	2,677
Varianza de la muestra	17,049	4,761	10,222	16,553	17,319	7,165
Coefficiente de asimetría	0,485	0,276	0,355	0,502	0,431	0,834
Mínimo	72,400	71,400	72,400	71,500	70,600	70,400
Máximo	85,400	79,600	83,300	84,700	83,600	81,600
Nivel de confianza (95,0%)	2,287	1,208	1,771	2,253	2,305	1,482

Fuente Propia

Tabla 17- Detalle Valores estadísticos para la zona de Cra 14. Ferrocarril en diurno Festivo.

<i>Ferrocacarril</i>	<i>P1</i>	<i>P2</i>	<i>P3</i>	<i>P4</i>	<i>P5</i>	<i>P6</i>	<i>P7</i>	<i>P8</i>
<i>Est.Descrip</i>								
Media	75,187	74,293	75,380	77,173	72,920	73,087	72,773	74,887
Error típico	1,350	1,179	0,790	0,742	0,852	0,706	0,922	1,067
Mediana	75,400	74,600	74,800	77,000	73,500	73,000	72,700	74,300
Desviación estándar	5,230	4,567	3,061	2,873	3,299	2,736	3,569	4,131
Varianza de la muestra	27,357	20,858	9,369	8,255	10,886	7,486	12,738	17,063
Coefficiente de asimetría	-0,247	-0,756	0,462	-0,254	-0,629	0,535	0,069	0,133
Mínimo	66,100	63,300	70,600	71,400	65,900	68,600	67,300	68,400
Máximo	83,400	81,000	81,700	82,100	77,300	78,700	79,600	81,600
Nivel de confianza (95,0%)	2,287	1,208	1,771	2,253	2,305	1,482	1,482	1,859

Fuente Propia

En la tabla 14 en relación la simetría de los datos en cada uno de los diferentes puntos refleja que el punto 7 en la Cra 7^a presenta menos dispersión de los datos con respecto a la media del mismo, con una desviación estándar de 1,8 este punto es frente a la antigua clínica saludcoop con una calle alterna con acceso con flujo poco regular a la vía de la Cra 7^a a diferencia del punto 4 en la cual convergen con la calle 16 que conecta hacia el camellón del comercio y el flujo vehicular sostiene una mayor variabilidad.

En el horario de medición de 8: a 10:30 am, en cada una de la zonas, tiene una probabilidad de alcanzar el rango entre los 77-78 dB, en la **figura 3** refleja la distribución típica de los valores registrados en los puntos de muestreo que coincidían con el horario mencionado, donde hay cero probabilidad para el rango medio bajo en los niveles de presión sonora, y una mayor probabilidad para los niveles altos.

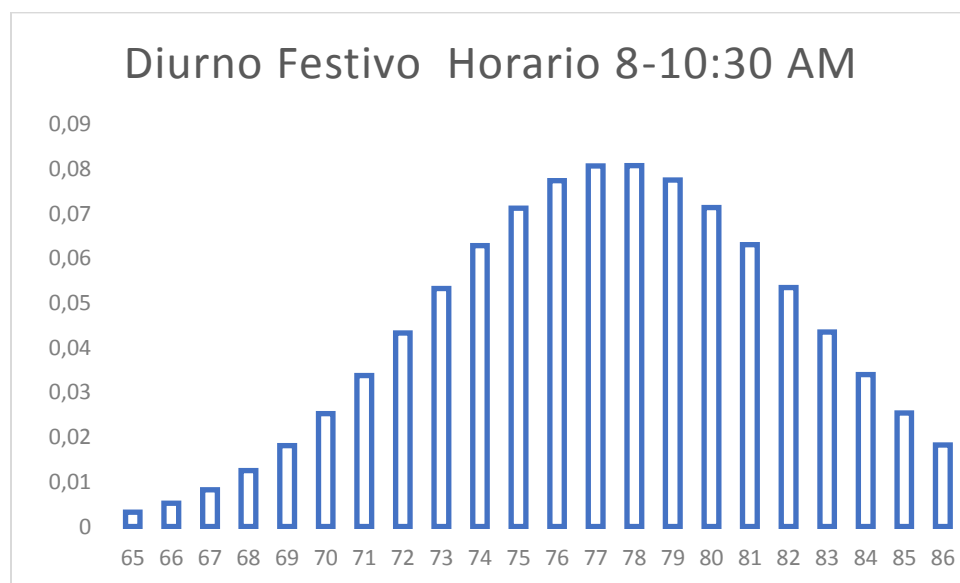


Figura 3 Relación dB para Diurno Festivo entre las Diferentes zonas de estudio.

Fuente Propia

7.2. Mapas de ruido Diurno

7.2.1 Mapa de ruido diurno Festivo General para todas las zonas de estudio



Figura 4. Mapa ruido Diurno Festivo, zonas de estudio.

.Fuente Autores, 2019

En la **figura 4** muestra el mapa de ruido para la jornada diurna festiva, la relación de los rangos de los niveles ajustados de medición en cada una de las zonas, evidenciando que la calle 22 mantiene un rango continuo entre 75,1y 80 dB a lo largo de toda la zona de estudio, el horario de medición oscilo entre las 17:00- 19:30 horas; respecto a las otras 3 zonas que tuvieron una variabilidad en los diferentes puntos de la vía; en el mes de julio aumenta el volumen de turistas por temporada de vacaciones, y esta es una de las vías de acceso al municipio desde la vía panamericana que llega desde Bogotá.

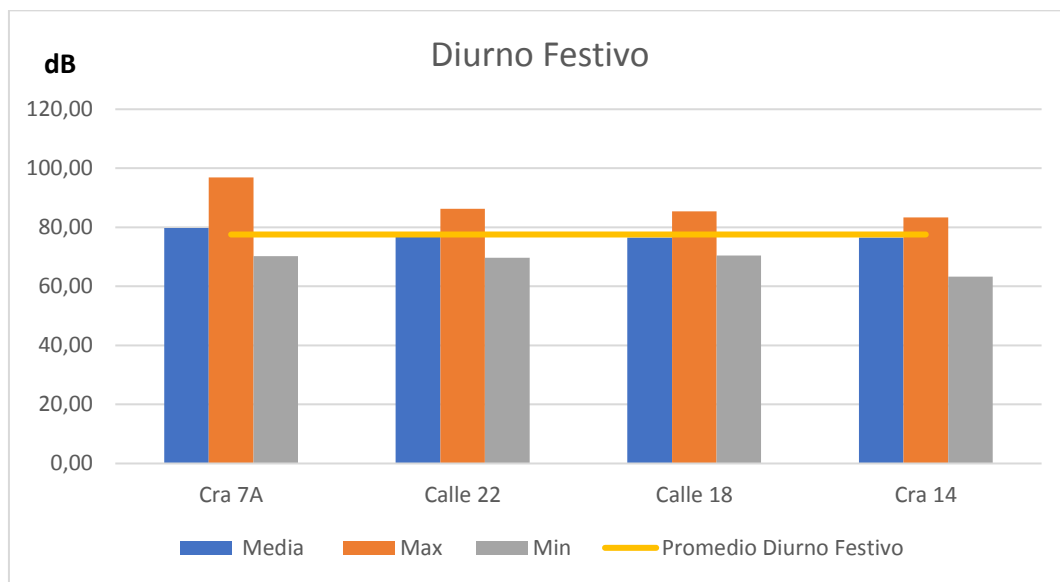


Figura 5. Relación Niveles de presión sonora para diurno Festivo en cada una de las zonas de estudio.

7.2.1.1. Mapa de ruido diurno festivo Cra 7ª.

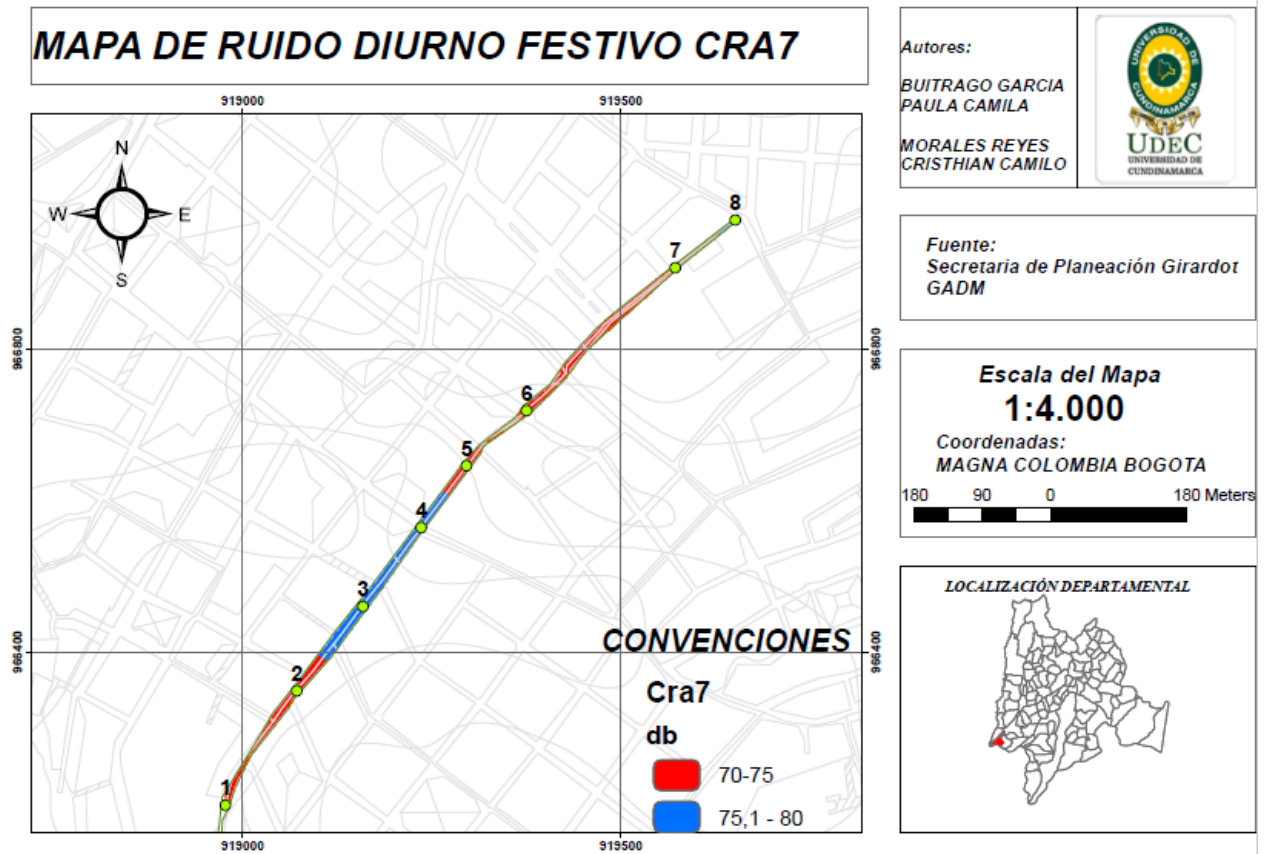


Figura 6. Mapa de Ruido Diurno Festivo Cra 7ª.

Fuente Propia.

7.2.1.2. Mapa de ruido diurno festivo Calle 18.

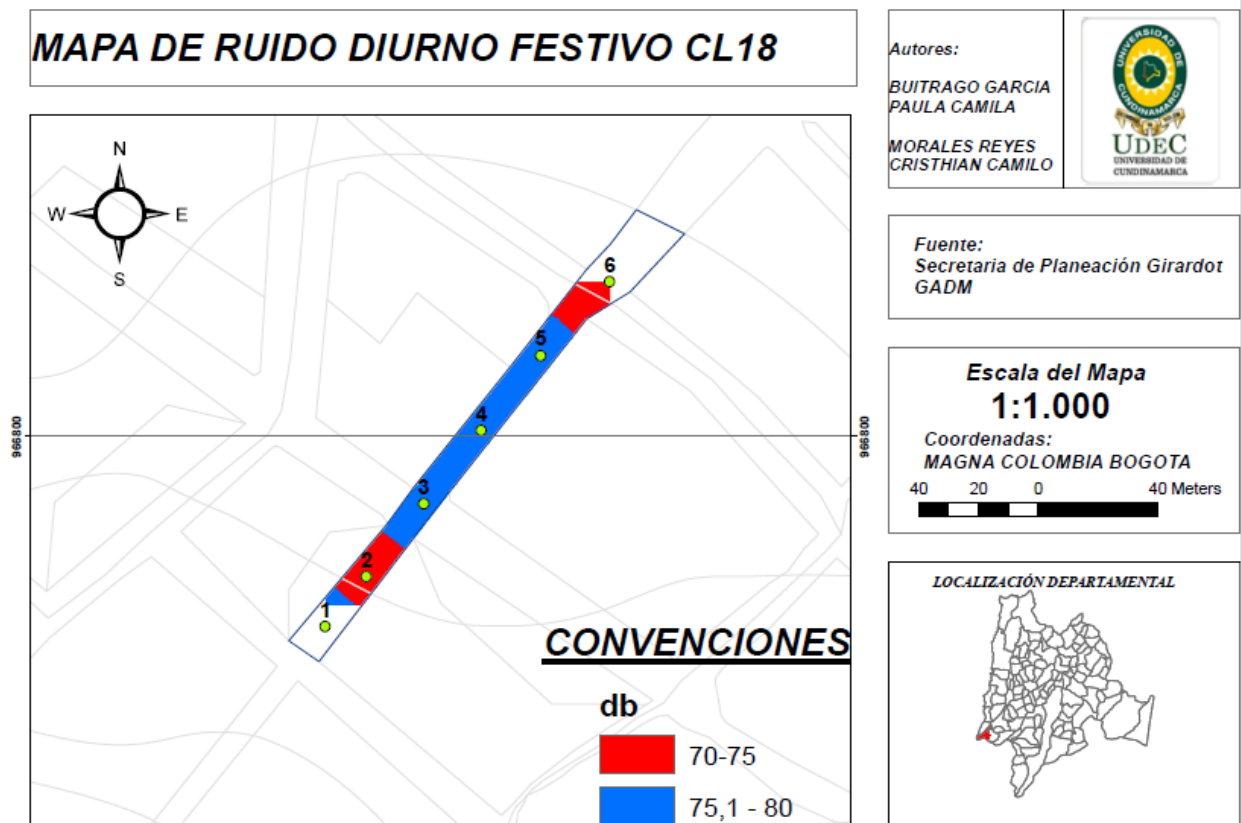


Figura 7. Mapa de Ruido Diurno Festivo Calle 18.

Fuente Propia.

7.2.1.3. Mapa de ruido diurno festivo Calle 22.

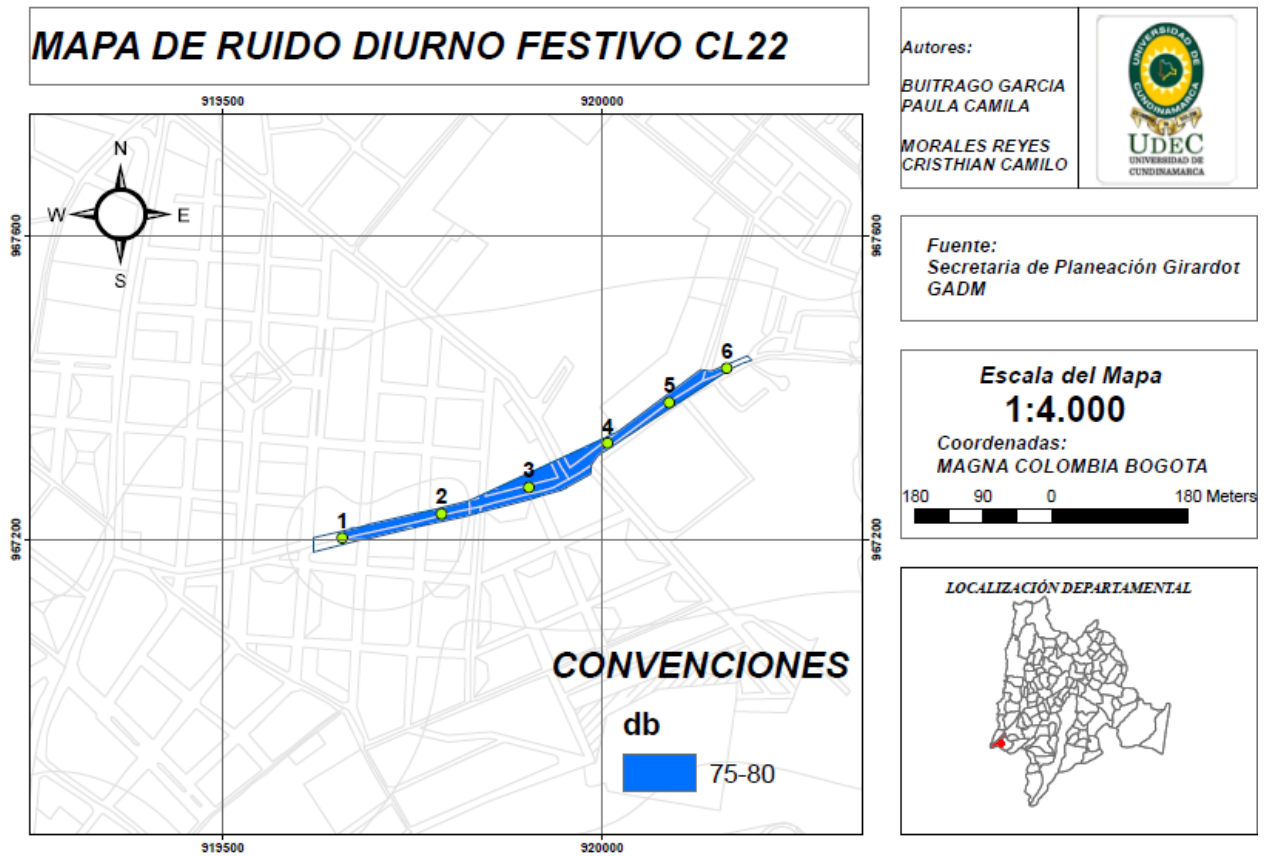


Figura 8. Mapa de Ruido Diurno Festivo Calle 22.

Fuente Propia.

7.2.1.4. Mapa de ruido diurno festivo Cra 14.

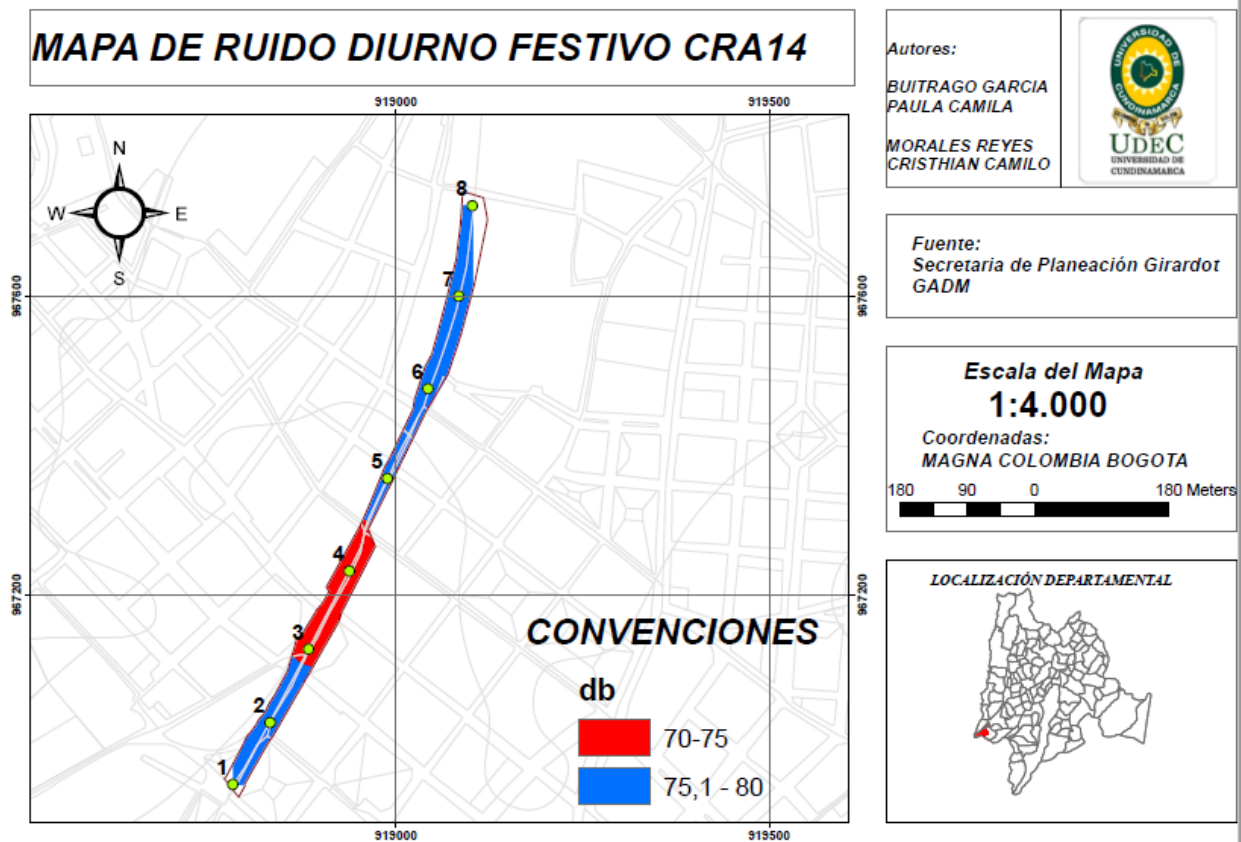


Figura 9. Mapa de Ruido Diurno Festivo Cra. 14.

.Fuente Propia.

7.2.2. Mapa de ruido diurno ordinario general para las zonas de estudio.

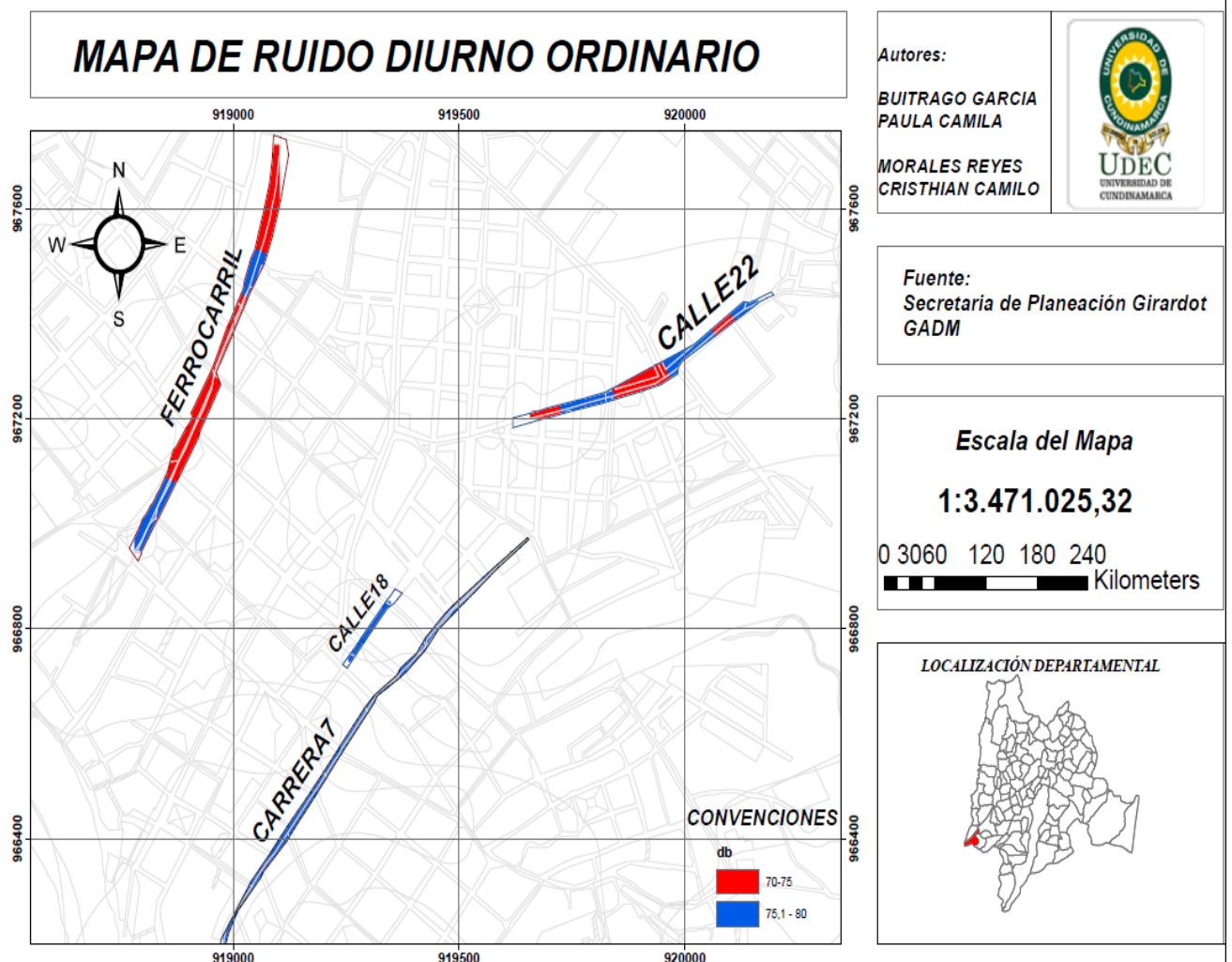


Figura 10. Mapa ruido Diurno Ordinario, zonas de estudio.

Fuente Autores, 2019

En la **figura 11** se representa el mapa diurno ordinario, en el cual niveles de presión sonora a causa del tráfico vehicular para Cra 7ª y la calle 18, permanecen constantes en un rango alto para el sector B, subsector residencial al cual pertenecen según el mapa de uso del suelo del municipio de Girardot (ver anexo 1).

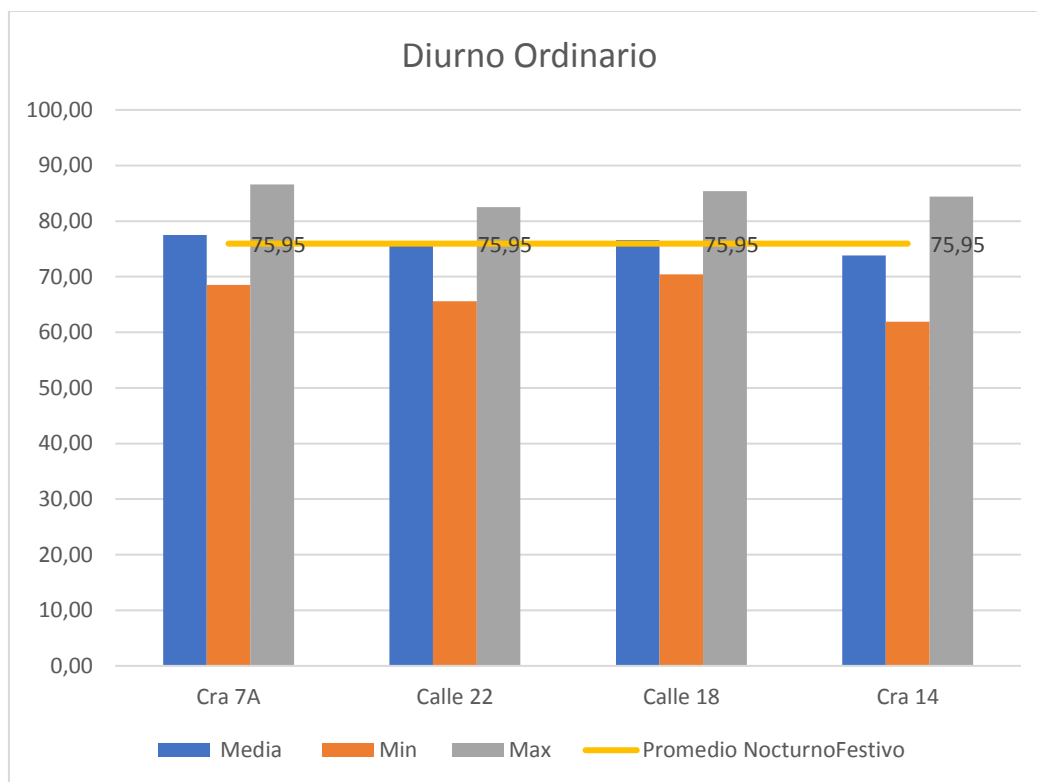


Figura 11. Relación Niveles de presión sonora para diurno Ordinario en cada una de las zonas de estudio.

Fuente: Autores.

En la representación de la figura 11, los valores mínimos de las zonas están por debajo de los 68 dB, en el tránsito regular en día normal en la semana el rango de los 74-76 dB es el más frecuente en los registros realizados, en relación al incumplimiento de la norma la zona de la calle 18 tiene una media de 76,5 dB superando lo establecido para el sector B de tranquilidad y ruido moderado.

7.2.2.1 Mapa de ruido diurno ordinario Cra 7.

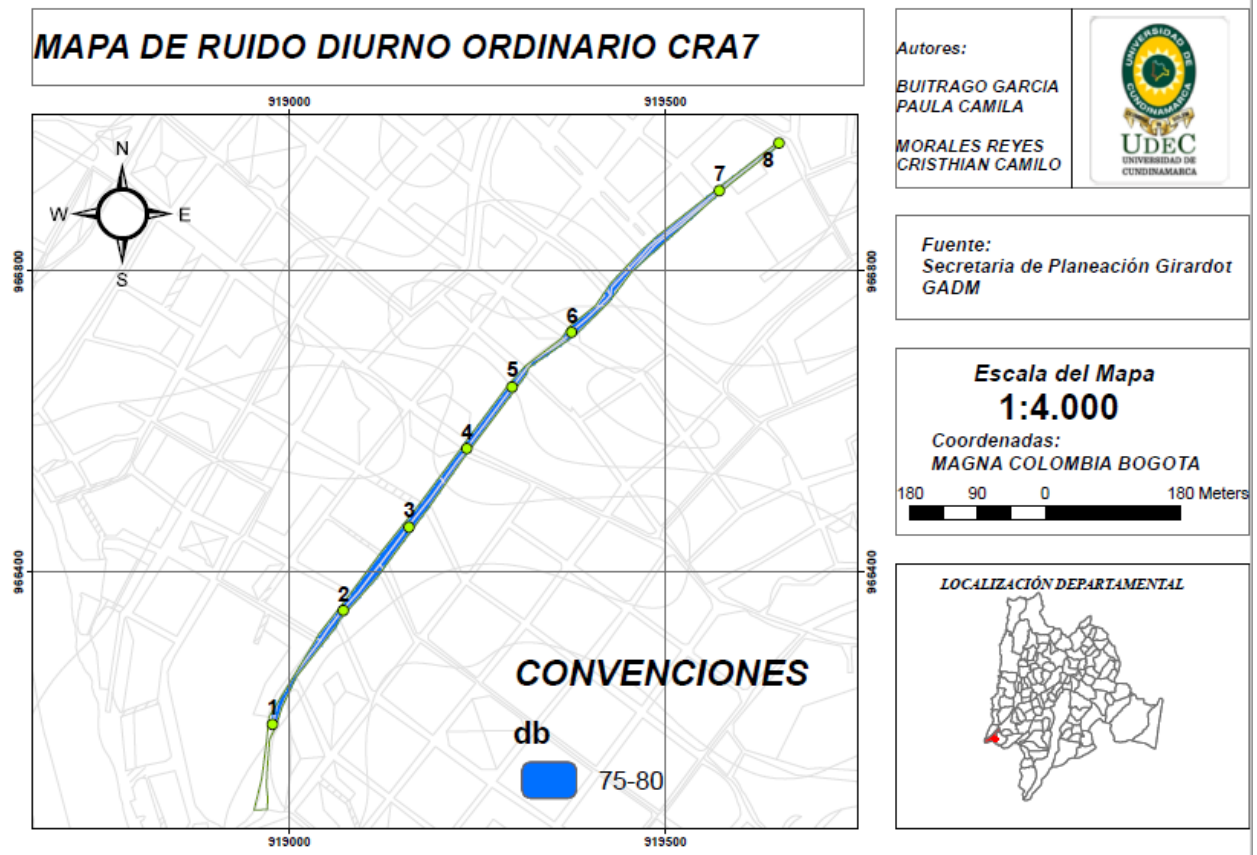


Figura 12. Mapa Ruido diurno Ordinario Cra 7a.

Fuente Autores.

7.2.2.2 .Mapa de ruido diurno ordinario Calle 18.

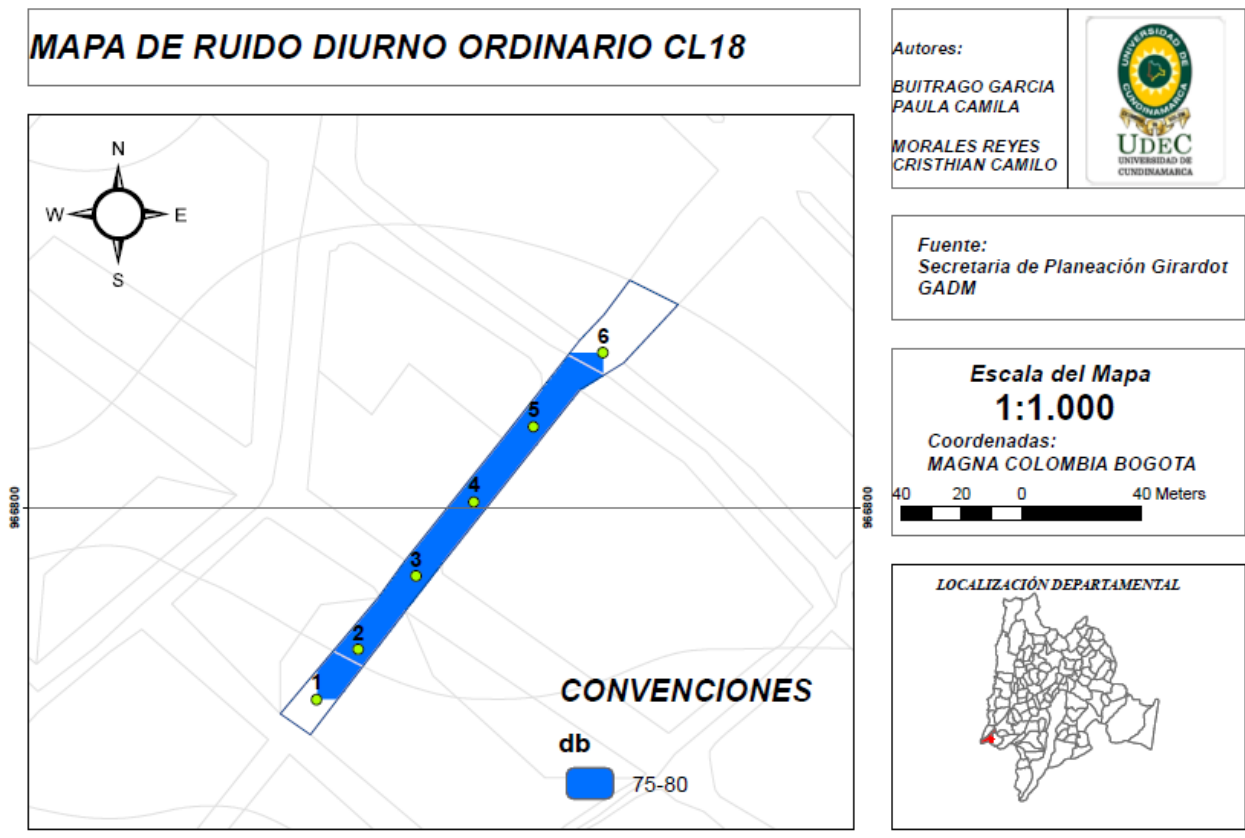


Figura 13. Mapa Ruido diurno Ordinario Calle 18.

Fuente Autores

7.2.2.3 Mapa de ruido diurno ordinario Calle 22.

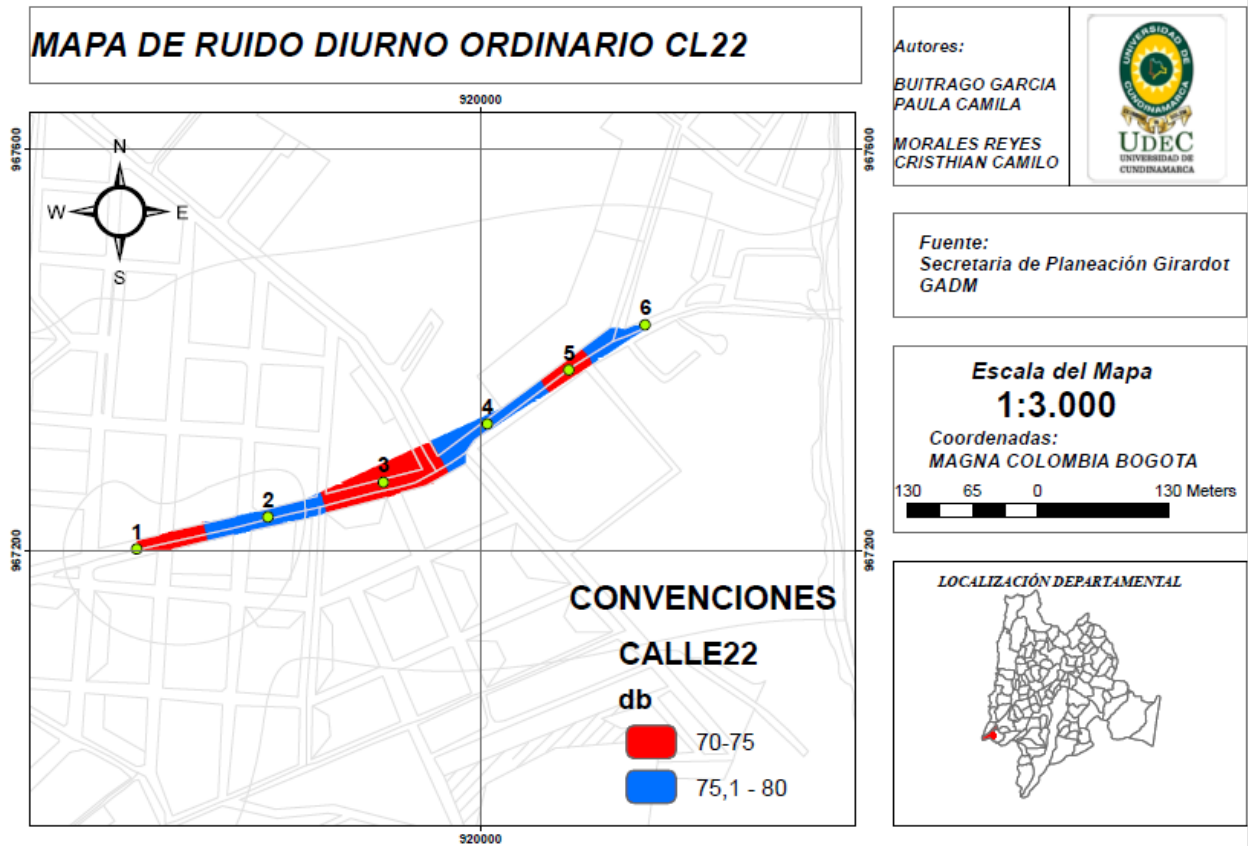


Figura 14. Mapa Ruido diurno Ordinario Calle 22.

Fuente Autores

7.2.2.4. Mapa de ruido diurno ordinario Cra 14.

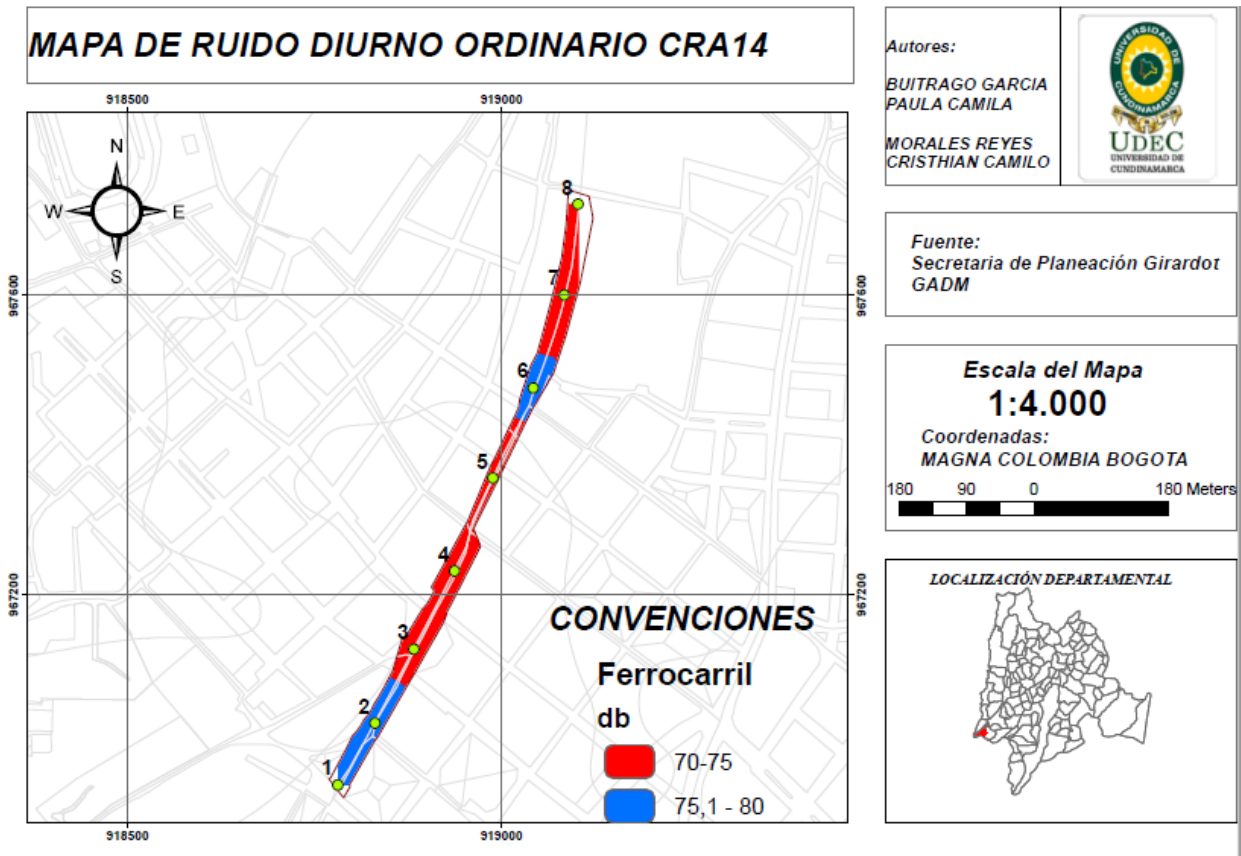


Figura 15. Mapa Ruido diurno Ordinario Cra 14.

Fuente Autores

7.3 Mapas de ruido Nocturno

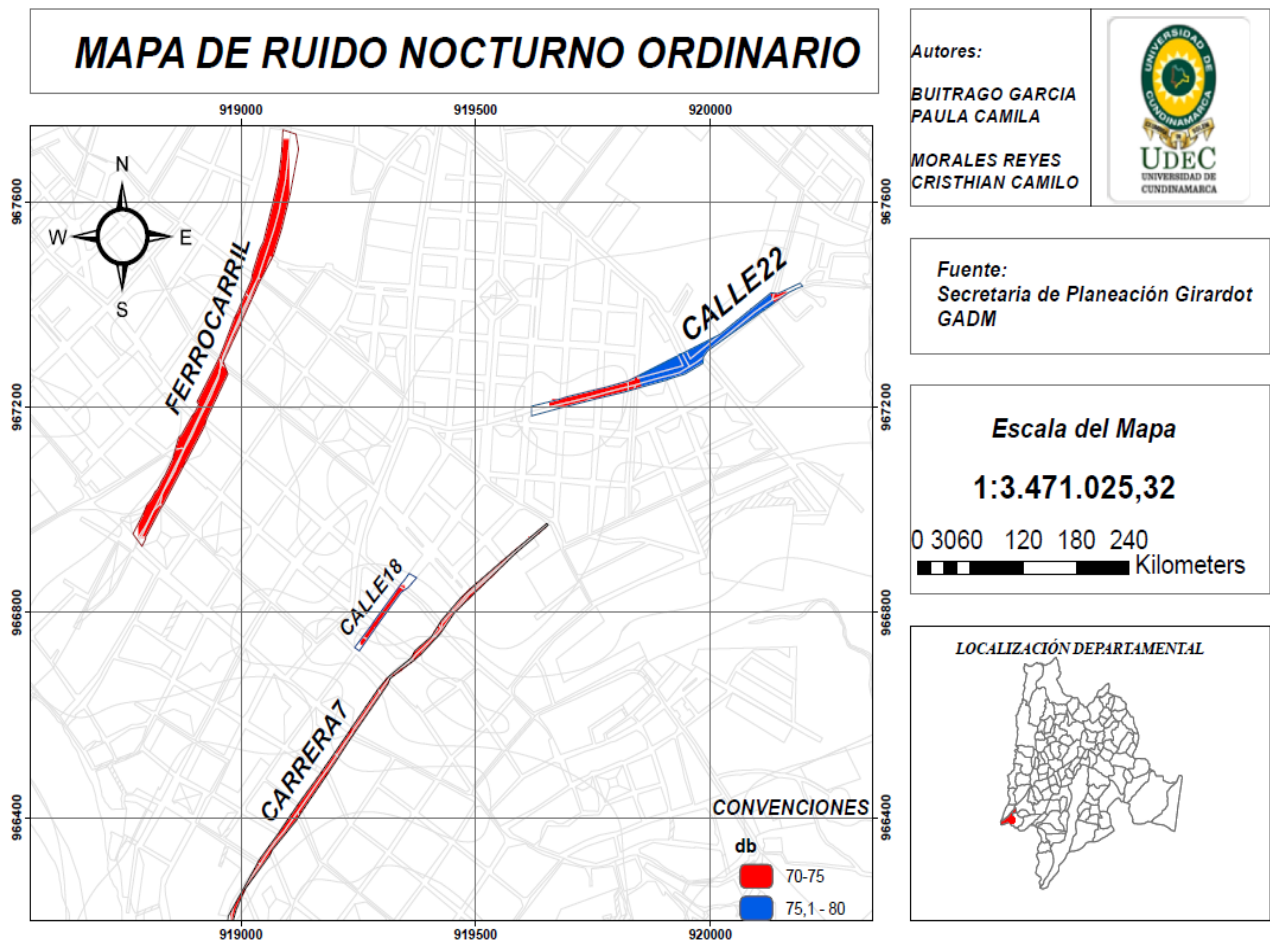


Figura 16. Mapa ruido Nocturno Ordinario, zonas de estudio.

Fuente: Autores, 2019

La **figura 16** representa el mapa para el horario nocturno ordinario, en todos los puntos se realizó la medición de las 22:00 a las 00:30 horas en los diferentes días establecidos. La Cra 14 Ferrocarril y la calle 18 presentan un rango continuo constante se 70-75dB, de inicio a fin del trayecto estudiado.

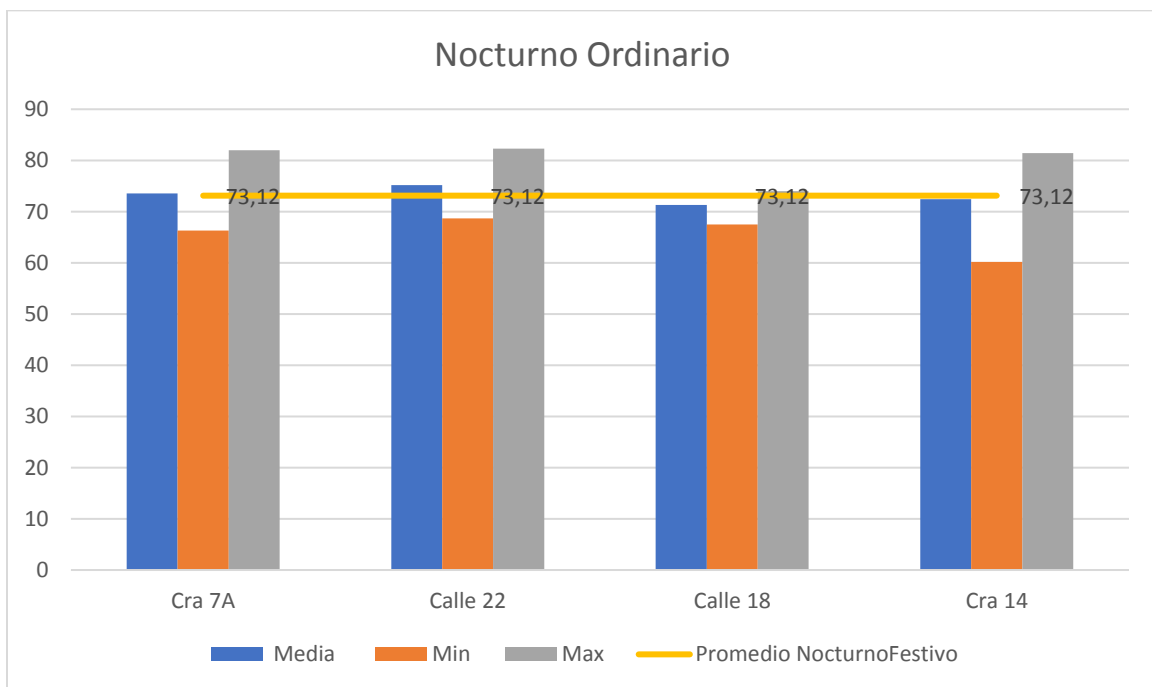


Figura 17. Relación Niveles de presión sonora para Nocturno Ordinario en cada una de las zonas de estudio.

Fuente Autores

7.3.1.1 Mapa de ruido nocturno ordinario Cra 7ª.

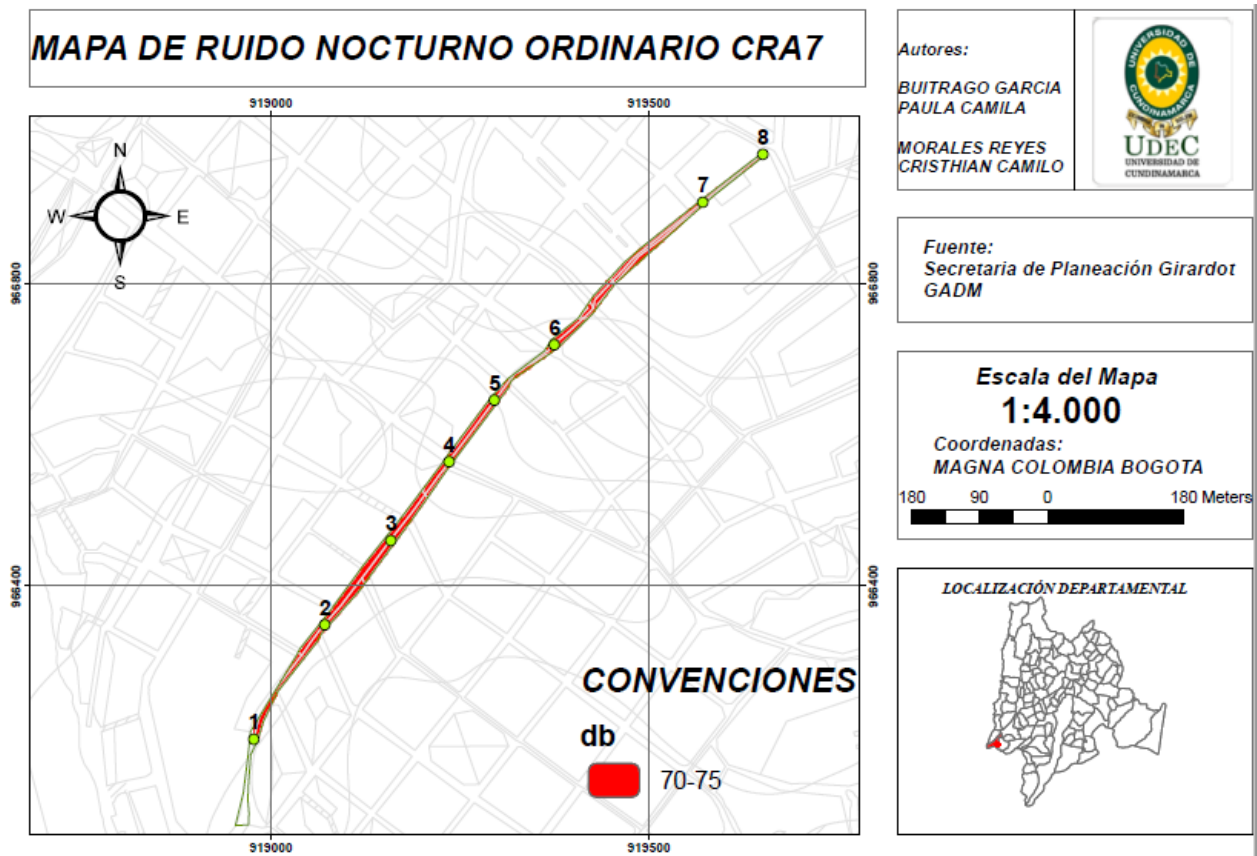


Figura 18. Mapa ruido Nocturno Ordinario Cra 7ª.

Fuente Autores.

7.3.1.2. Mapa de ruido nocturno ordinario Calle 18.

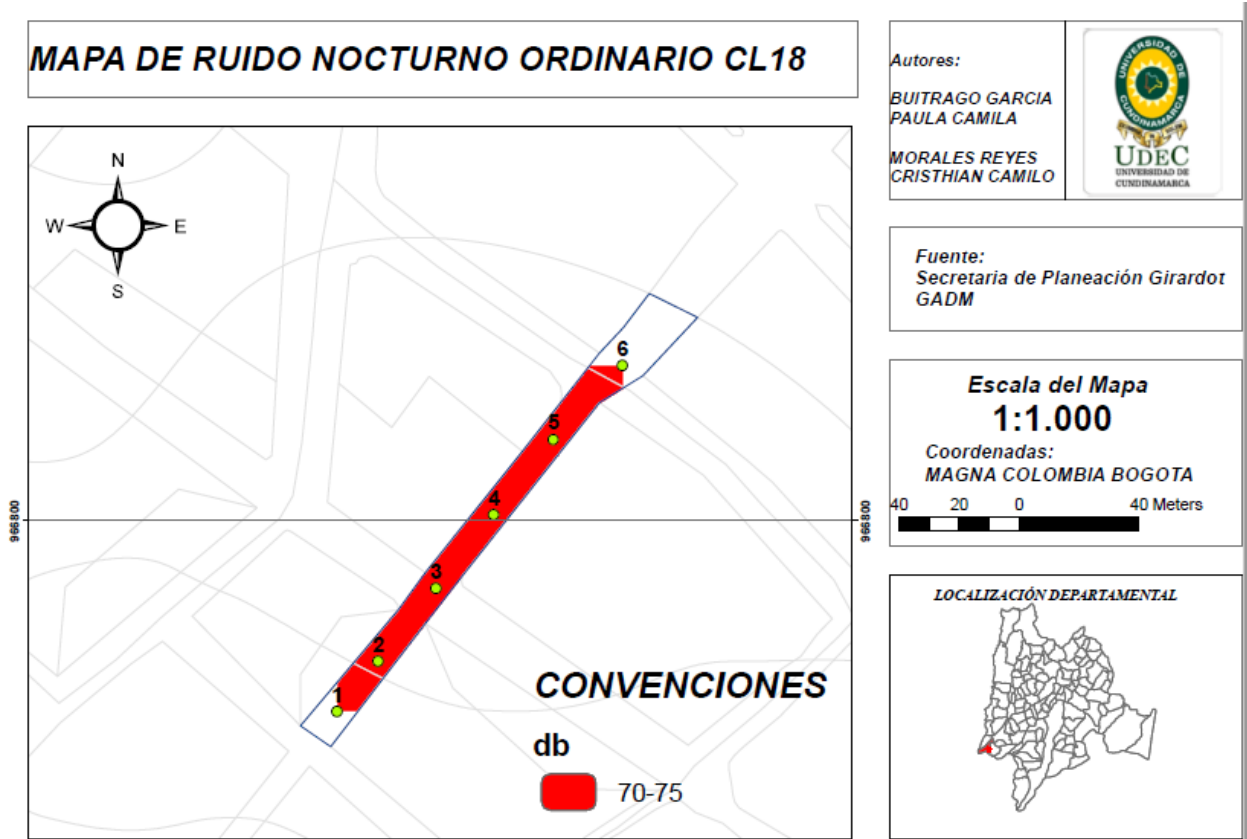


Figura 19. Mapa ruido Nocturno Ordinario Calle 18.

Fuente Propia.

7.3.1.3. Mapa de ruido nocturno ordinario Calle 22.

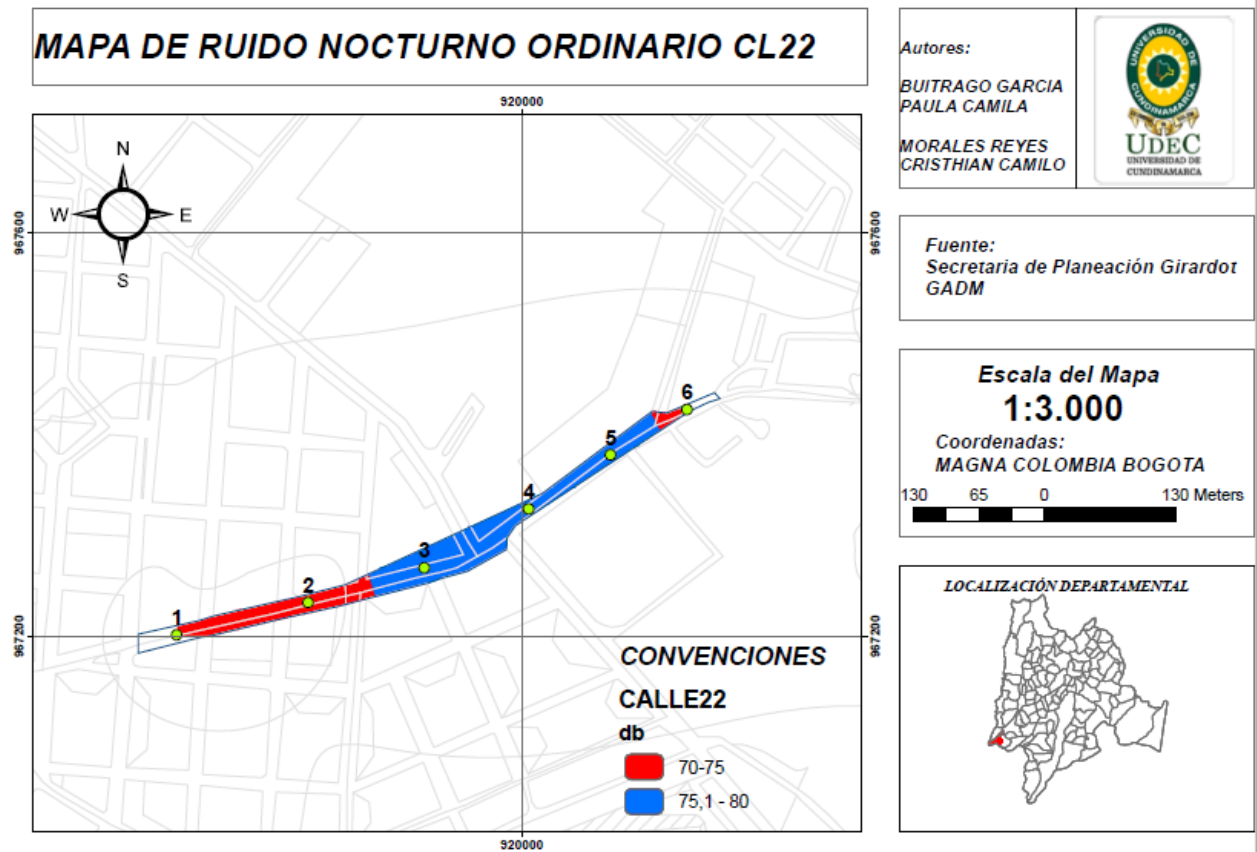


Figura 20. Mapa ruido Nocturno Ordinario Calle 22.

Fuente Propia

7.3.1.4. Mapa de ruido nocturno ordinario Cra 14.

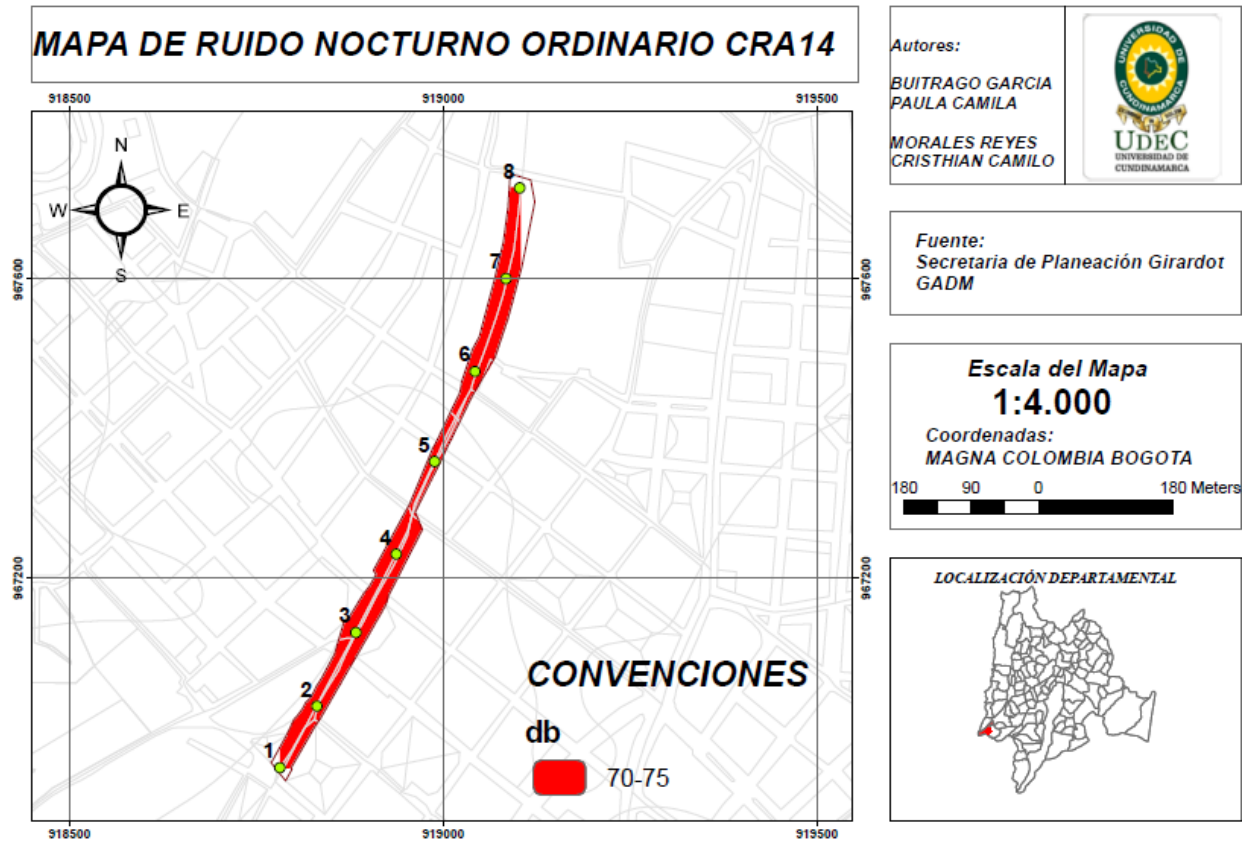


Figura 21. Mapa ruido Nocturno Ordinario Cra. 14.

Fuente Propia

7.3.2. Mapa de ruido nocturno festivo general zonas de estudio.

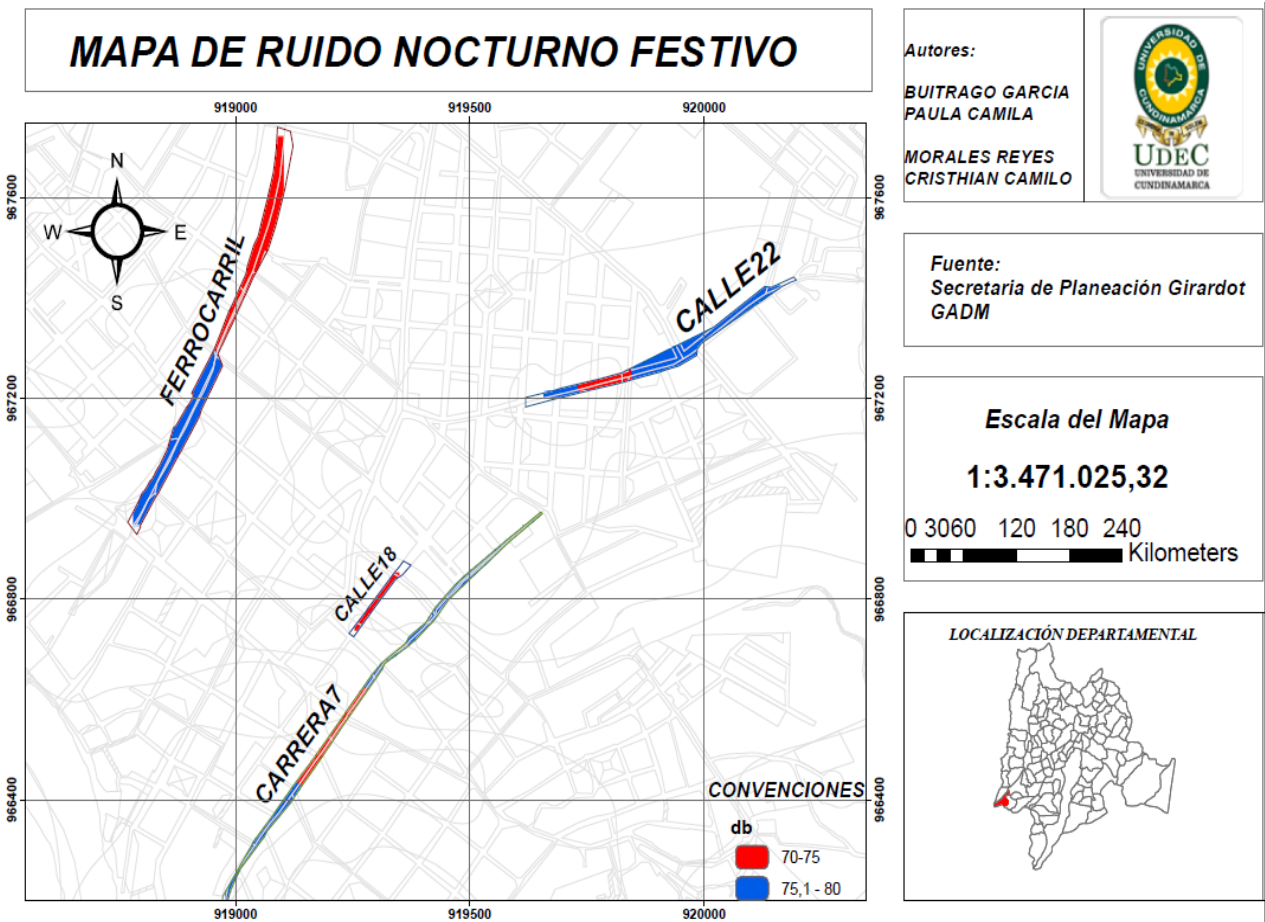


Figura 22. Mapa ruido Nocturno Festivo, zonas de estudio.

.Fuente: Autores, 2019

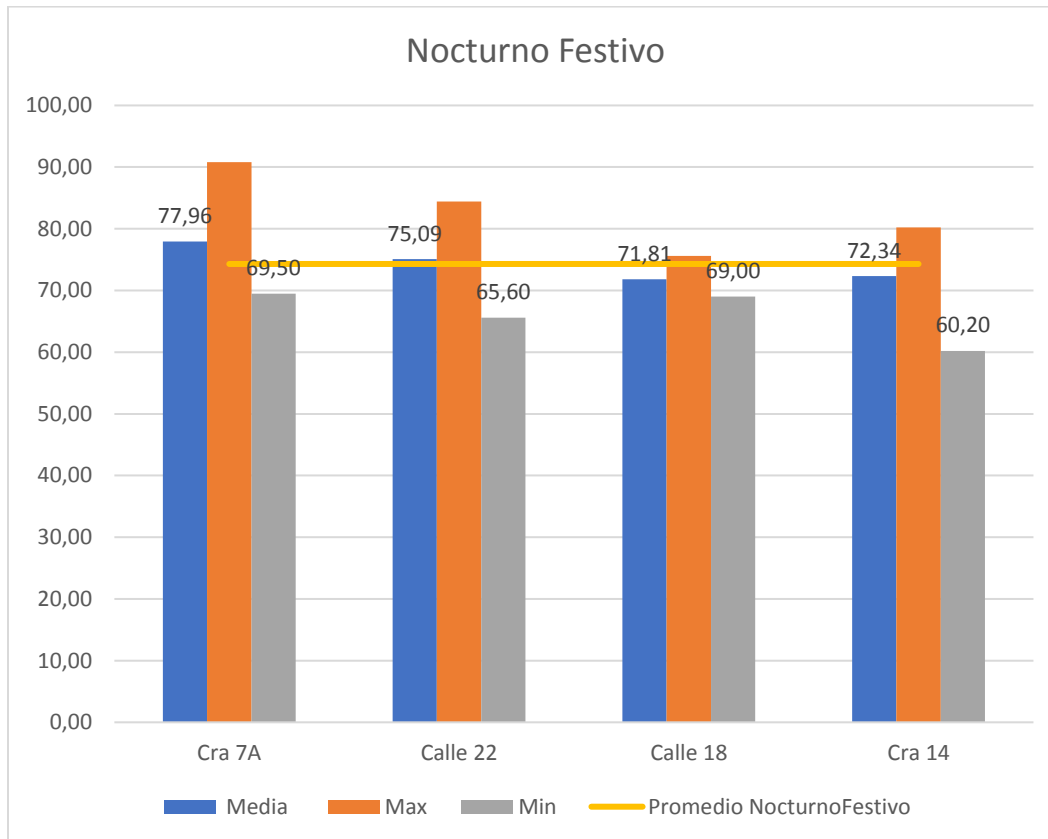


Figura 23. Relación Niveles de presión sonora para Nocturno Festivo en cada una de las zonas de estudio

Fuente Autores

La media en comparación para todas las zonas es de 74,3 dB, la Calle 22 y la Cra 7^a para las mediciones de nocturno festivo presentaron picos máximos mayores a los 85 dB. La Cra 14 presento registros menores a 65 dB diferente a las tres zonas restantes las cuales ninguno de sus de sus registros mínimos fue menor a los 65,6 dB. La Figura 23 representa para los horarios de medician de las 22:30 a 00:30 horas un comportamiento asimétrico negativo.

7.3.2.1. Mapa de ruido nocturno festivo Cra 7ª.

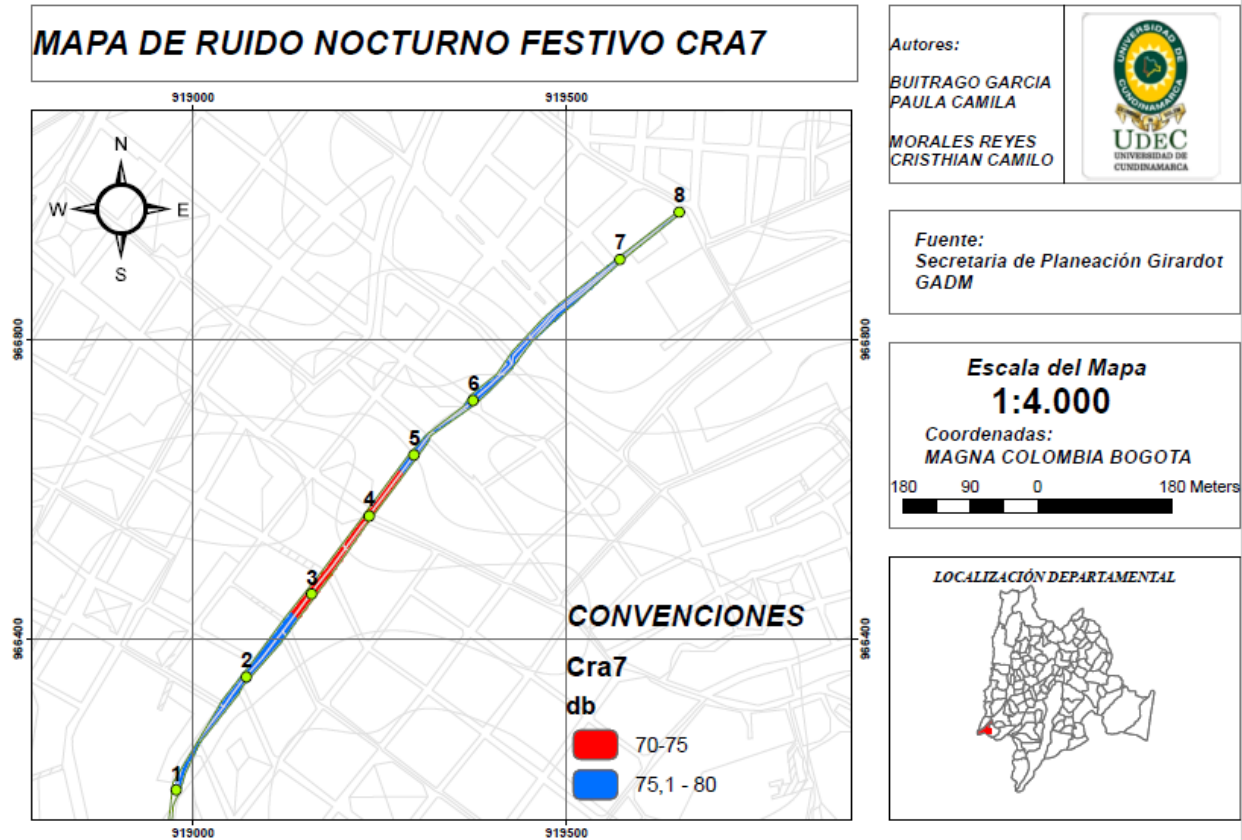


Figura 24. Mapa ruido Nocturno Festivo Cra 7ª.

Fuente Propia

7.3.2.2. Mapa de ruido nocturno festivo Calle 18.

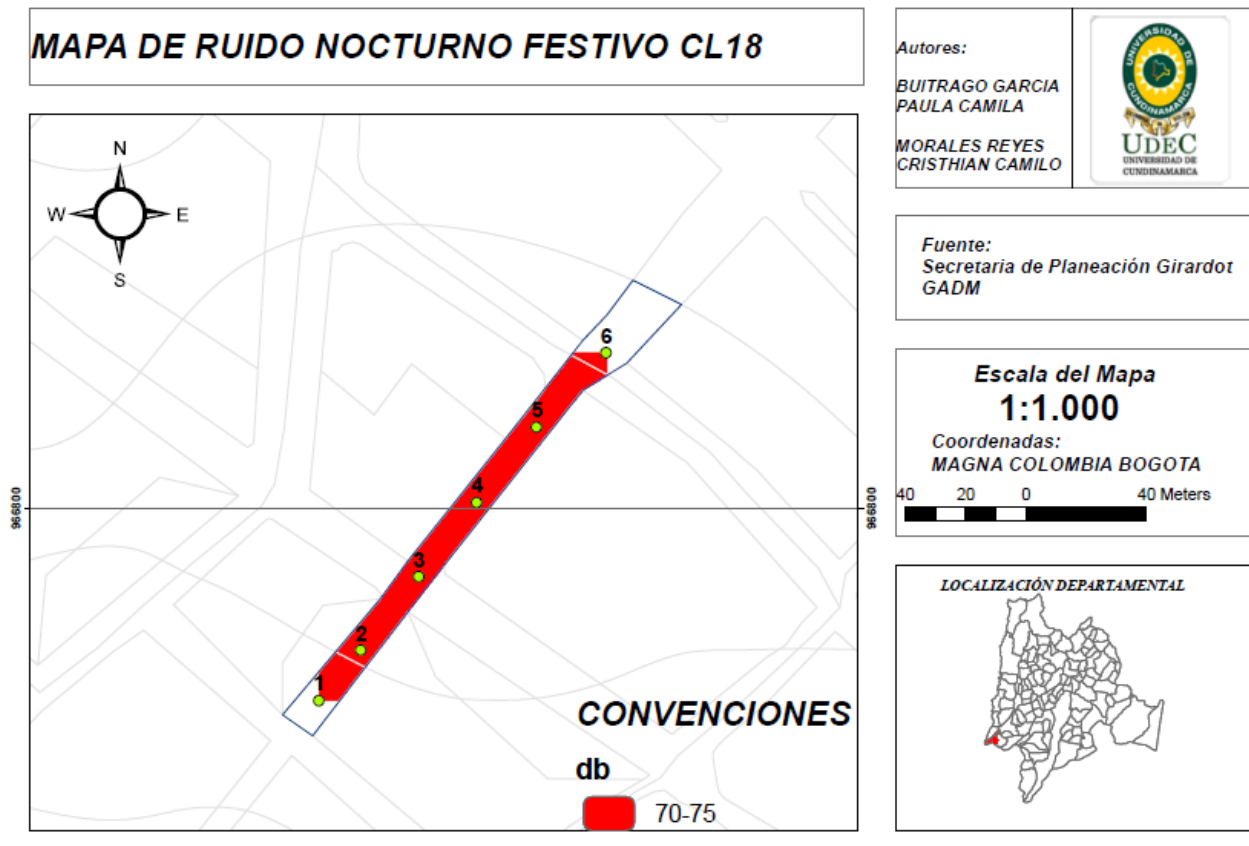


Figura 25. Mapa ruido Nocturno Festivo Calle 18.

Fuente Autores.

7.3.2.3 Mapa de ruido nocturno festivo Calle 22.

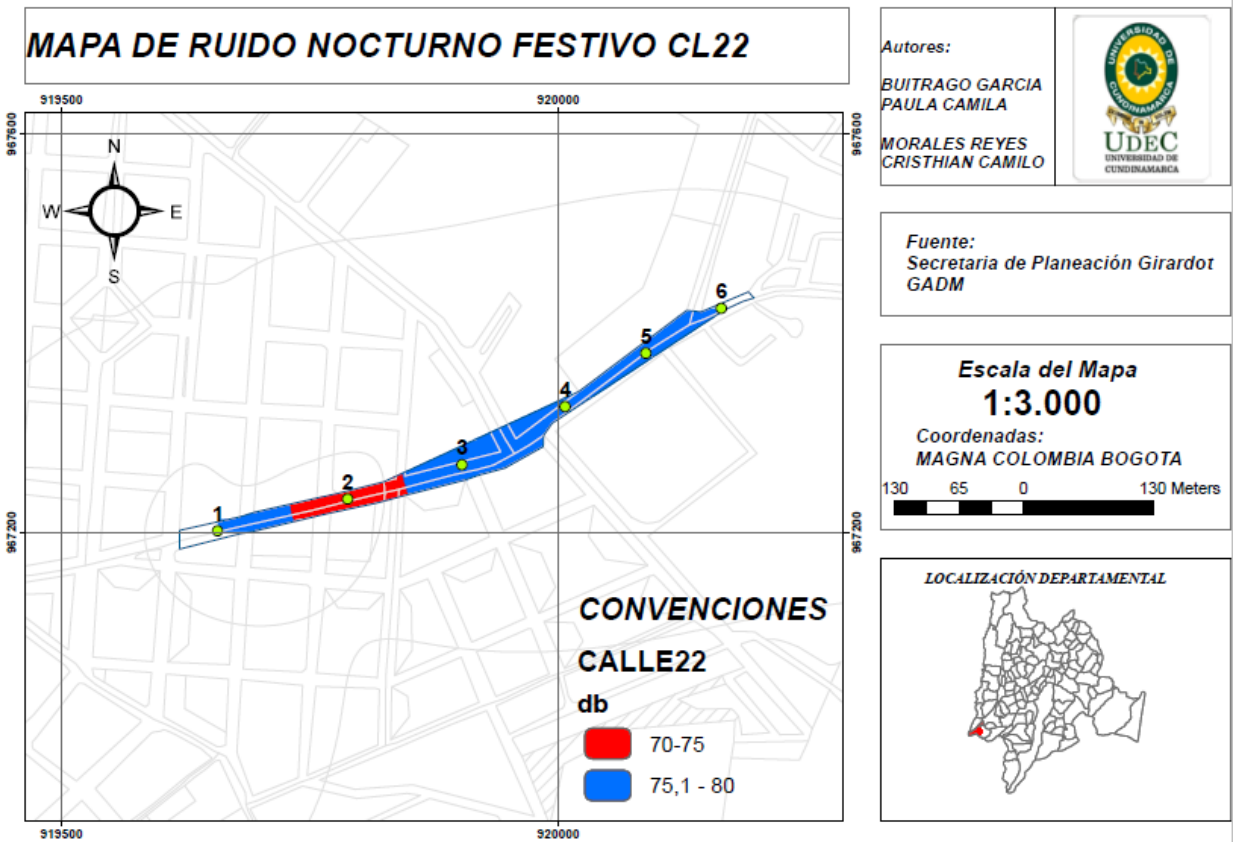


Figura 26. Mapa ruido Nocturno Festivo Calle 22.

Fuente Autores.

7.3.2.4. Mapa de ruido nocturno festivo Cra 14.

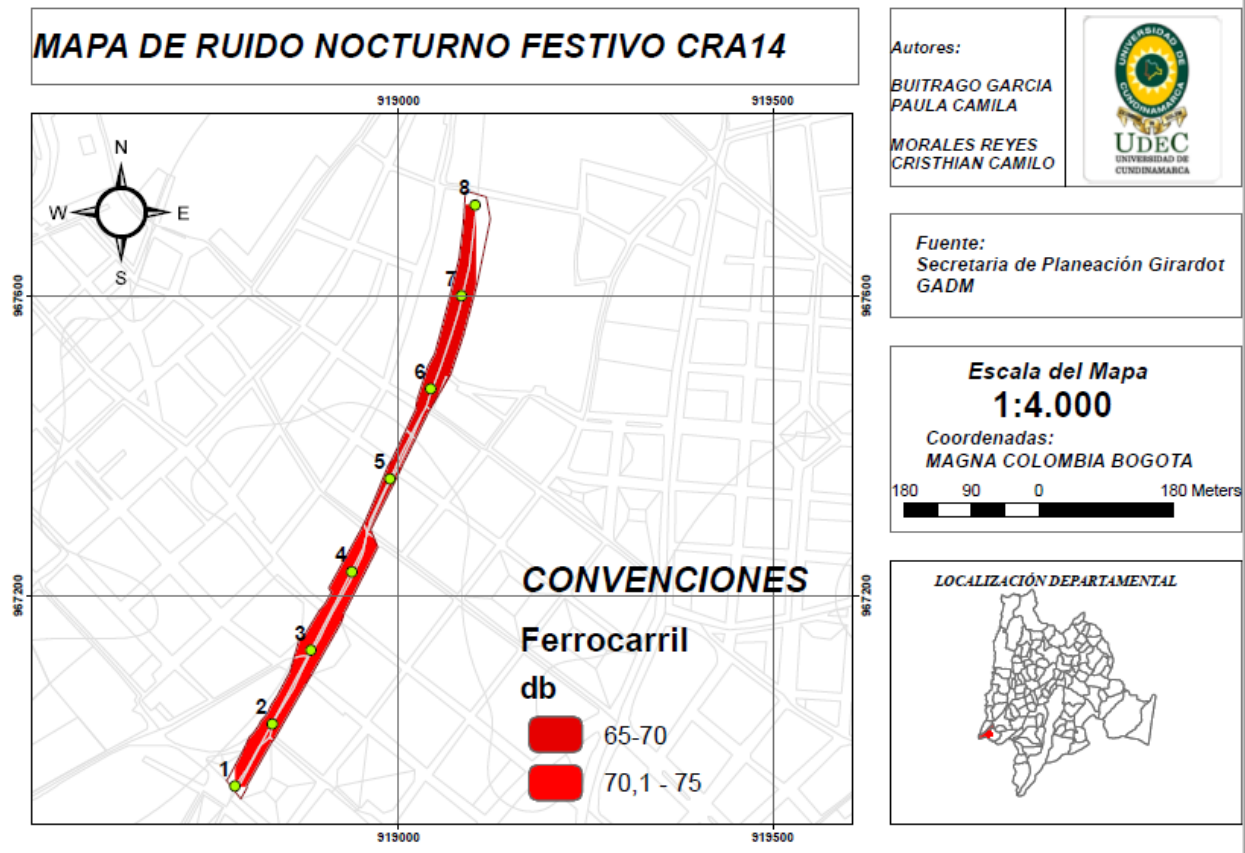


Figura 27. Mapa ruido Nocturno Festivo Cra 14.

Fuente Autores.

7.4 Comparativo estudios anteriores de ruido en Girardot (2007,2015) con las zonas respectivas del estudio actual

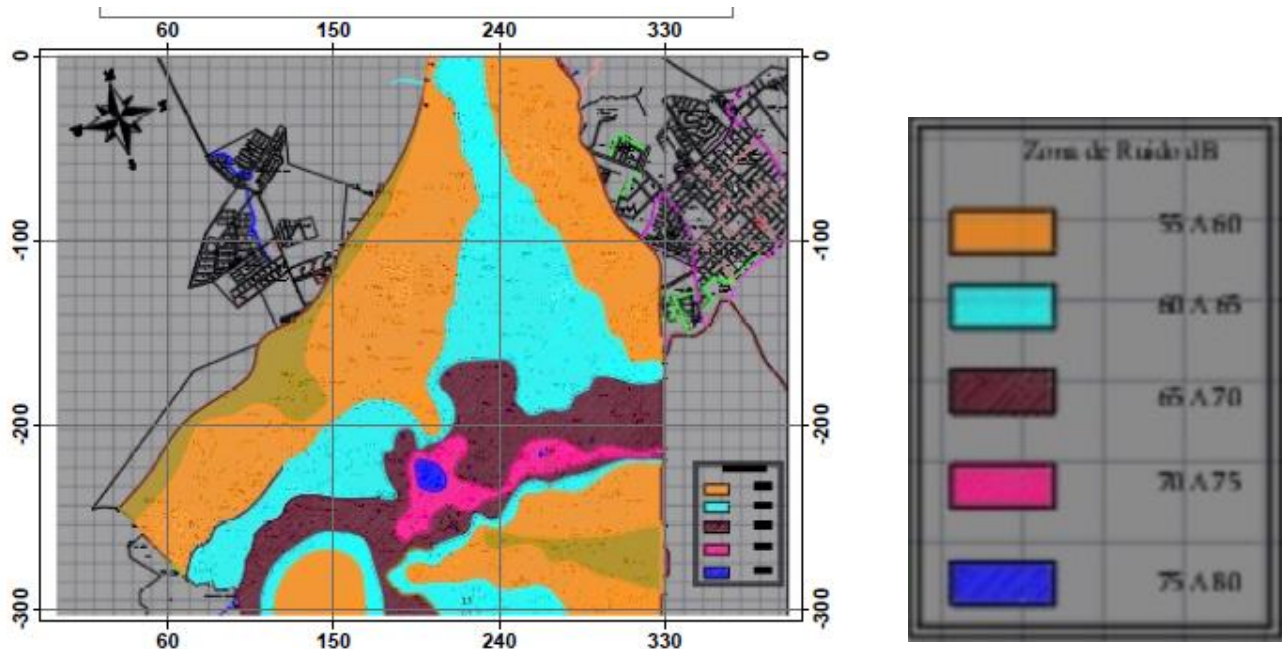


Figura 28. Mapa de ruido Nocturno Girardot 2015.

Fuente: CAR, 2015.

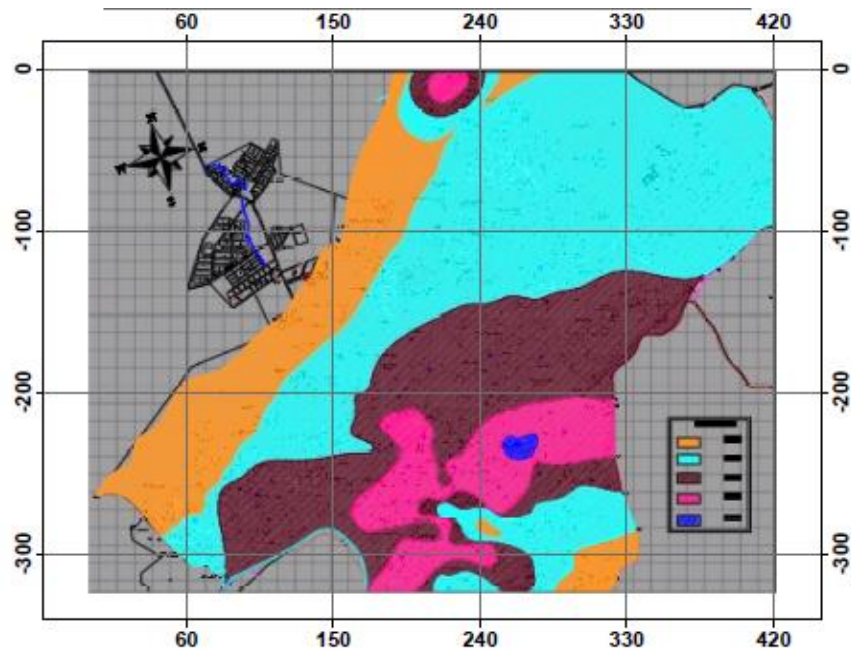


Figura 29. Mapa ruido diurno Girardot 2015.

Fuente: CAR, 2015

Tabla 18.Comparativo General Estudios Ruido Girardot

ESTUDIO 2015	ESTUDIO 2007	2019 ACTUAL
<p>-105 puntos de medición en todo Girardot.</p> <p>Permaneció con los 30 puntos anteriores</p>	<p>-30 puntos de muestreo en todo Girardot.</p>	<p>-28 puntos en 4 zonas específicas.</p> <p>-Punto contiguos / proximales a 4 puntos de los estudios anteriores.</p>

Fuente: propia.

Las características de cada estudio son diferentes, el estudio realizado en 2007, contaba solo con treinta puntos de medición en todo Girardot, en el año 2015 se mantiene la malla de medición anterior adicionando ciento cinco puntos más para tener una mayor cobertura y detalle, estos estudios realizados por la CAR se enfocan en la fuente generadora pero no se considera la posibilidad de incluir las características de la comunidad ni la afectación directa en relación a la salud.

En un marco comparativo del estudio actual con los anteriores, la zona de la calle 22, es un punto que se tiene en cuenta en los tres estudios, con características similares.

Tabla 19.Comparativo Calle 22 Estudios anteriores-actual

<p>Coordenadas: 4°17'56.94"N 74°48'4.50"W</p> <p>Ubicación: Carrera 7 con Calle 22</p> <p>Uso de suelo: vías troncales, autopistas, vías arterias, vías principales</p> <p>LAeq Día Ordinario (dB): 75,92</p> <p>LAeq Día Dominical (dB):68,44</p> <p>Estándar permisible Día (dB): 80</p> <p>LAeq Noche Ordinario (dB):76,81</p> <p>LAeq Noche Dominical (dB):75,61</p>	<p>Carrera 2 con calle 22</p> <p>Zona residencial, de bajo flujo vehicular, se encuentran ubicados locales comerciales como cafeterías tiendas con rockola, y la planta de purificación de Bavaria</p> <table border="1" data-bbox="636 1037 1101 1192"> <thead> <tr> <th colspan="7">PUNTO 18/ Valores en dB(A)</th> </tr> <tr> <th>DIA</th> <th>FECHA</th> <th>PERIODO</th> <th>Leq</th> <th>Lmax</th> <th>Lmin</th> <th>Ldn</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">MIERCOLES</td> <td rowspan="2">20/02/2008</td> <td>Diurno</td> <td>73,6</td> <td>74,9</td> <td>71,8</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Nocturno</td> <td>70,3</td> <td>71,3</td> <td>69,8</td> <td>71,98</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">DOMINGO</td> <td rowspan="2">24/02/2008</td> <td>Diurno</td> <td>70,5</td> <td>72,0</td> <td>69,1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Nocturno</td> <td>69,5</td> <td>71,4</td> <td>65,0</td> <td>69,99</td> </tr> </tbody> </table> <p>CAR,2007</p>	PUNTO 18/ Valores en dB(A)							DIA	FECHA	PERIODO	Leq	Lmax	Lmin	Ldn	MIERCOLES	20/02/2008	Diurno	73,6	74,9	71,8		Nocturno	70,3	71,3	69,8	71,98	DOMINGO	24/02/2008	Diurno	70,5	72,0	69,1		Nocturno	69,5	71,4	65,0	69,99	<p>Calle 22 (Renault- Reloj)</p> <p>LAeq Ordinario</p> <p>76,4 dB</p> <p>75,2 dB</p> <p>LAeq Festivo</p> <p>77,4 dB</p> <p>75,1dB</p> <p>Estándar permisible Noche (dB):70</p>
PUNTO 18/ Valores en dB(A)																																								
DIA	FECHA	PERIODO	Leq	Lmax	Lmin	Ldn																																		
MIERCOLES	20/02/2008	Diurno	73,6	74,9	71,8																																			
		Nocturno	70,3	71,3	69,8	71,98																																		
DOMINGO	24/02/2008	Diurno	70,5	72,0	69,1																																			
		Nocturno	69,5	71,4	65,0	69,99																																		

<p>Estándar permisible</p> <p>Noche (dB):70</p> <p>CAR,2015</p>		<p>Estándar permisible Día (dB): 80</p>
---	--	---

Tabla 20.Comparativo Cra 7a .Estudios anteriores-actual

<p>Coordenadas:</p> <p>4°17'56.94"N</p> <p>74°48'4.50"W</p> <p>Ubicación: Carrera 7 con Calle 22</p> <p>Uso de suelo: vías troncales, autopistas, vías arterias, vías principales</p> <p>LAeq Día Ordinario (dB): 75,92</p>	<p>Carrera 7 B con calle 20 A</p> <p>La muestra fue tomada al frente de la clínica Saludcoop, se encontró alto flujo vehicular especialmente de transporte pesado.</p> <table border="1" data-bbox="565 1457 1036 1667"> <thead> <tr> <th colspan="7">PUNTO 16/ Valores en dB(A)</th> </tr> <tr> <th>DIA</th> <th>FECHA</th> <th>PERIODO</th> <th>Leq</th> <th>Lmax</th> <th>Lmin</th> <th>Ldn</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>Diurno</td> <td>73,6</td> <td>73,6</td> <td>72,5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>MARTES</td> <td>19/02/2008</td> <td>Nocturno</td> <td>62,6</td> <td>65,2</td> <td>59,8</td> <td>68,09</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Diurno</td> <td>69,9</td> <td>70,4</td> <td>69,5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>DOMINGO</td> <td>24/02/2008</td> <td>Nocturno</td> <td>52,0</td> <td>56,1</td> <td>44,1</td> <td>60,94</td> </tr> </tbody> </table> <p>CAR,2007</p>	PUNTO 16/ Valores en dB(A)							DIA	FECHA	PERIODO	Leq	Lmax	Lmin	Ldn			Diurno	73,6	73,6	72,5		MARTES	19/02/2008	Nocturno	62,6	65,2	59,8	68,09			Diurno	69,9	70,4	69,5		DOMINGO	24/02/2008	Nocturno	52,0	56,1	44,1	60,94	<p>Carrea 7ª</p> <p>Vía Principal</p> <p>LAeq Ordinario</p> <p>77,5 dB D</p> <p>73,5 dB N</p> <p>LAeq Festivo</p> <p>79,7 dB D</p> <p>78,0 dB N</p>
PUNTO 16/ Valores en dB(A)																																												
DIA	FECHA	PERIODO	Leq	Lmax	Lmin	Ldn																																						
		Diurno	73,6	73,6	72,5																																							
MARTES	19/02/2008	Nocturno	62,6	65,2	59,8	68,09																																						
		Diurno	69,9	70,4	69,5																																							
DOMINGO	24/02/2008	Nocturno	52,0	56,1	44,1	60,94																																						

<p>LAeq Día</p> <p>Dominical (dB):68,44</p> <p>Estándar</p> <p>permisible Día (dB):</p> <p>80</p> <p>LAeq Noche</p> <p>Ordinario (dB):76,81</p> <p>LAeq Noche</p> <p>Dominical (dB):75,61</p> <p>Estándar</p> <p>permisible Noche</p> <p>(dB):70 CAR,2015</p>		<p>Estándar</p> <p>permisible Día (dB):</p> <p>80</p> <p>Estándar</p> <p>permisible Noche</p> <p>(dB):70</p>
---	--	--

Fuente: Propia.

Tabla 21. Comparativo Cra 14. Estudios anteriores-actual

<p>Coordenadas: 4°17'54.90"N 74°48'29.10"W</p> <p>Ubicación: Carrera 14 con Calle 18</p> <p>Uso de suelo: vías troncales, autopistas, vías arterias, vías principales</p> <p>LAeq Día Ordinario (dB): 69,77</p> <p>LAeq Día Dominical (dB):77,43</p> <p>Estándar permisible Día (dB): 80</p> <p>LAeq Noche Ordinario (dB):72,77</p> <p>LAeq Noche Dominical (dB):79,56</p> <p>CAR, 2015</p>	<p>Carrera 13 –calle 18</p> <p>Zona de tolerancia, de alto flujo vehicular, se encuentra una línea férrea donde ocasionalmente pasa el tren, están ubicados establecimientos comerciales como: bares, discotecas, venta de víveres, ventas ambulantes de comida</p> <table border="1" data-bbox="646 932 1045 1066"> <thead> <tr> <th colspan="7">PUNTO 6/ Valores en dB(A)</th> </tr> <tr> <th>DIA</th> <th>FECHA</th> <th>PERIODO</th> <th>Leq</th> <th>Lmax</th> <th>Lmin</th> <th>Ldn</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">SABADO</td> <td rowspan="2">16/02/2008</td> <td>Diurno</td> <td>75.5</td> <td>76.1</td> <td>74.9</td> <td rowspan="2">76.4</td> </tr> <tr> <td>Nocturno</td> <td>77.2</td> <td>77.5</td> <td>76.4</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">DOMINGO</td> <td rowspan="2">17/02/2008</td> <td>Diurno</td> <td>74.2</td> <td>76.9</td> <td>71.1</td> <td rowspan="2">76.1</td> </tr> <tr> <td>Nocturno</td> <td>78.0</td> <td>79.3</td> <td>76.9</td> </tr> </tbody> </table> <p>CAR,207</p>	PUNTO 6/ Valores en dB(A)							DIA	FECHA	PERIODO	Leq	Lmax	Lmin	Ldn	SABADO	16/02/2008	Diurno	75.5	76.1	74.9	76.4	Nocturno	77.2	77.5	76.4	DOMINGO	17/02/2008	Diurno	74.2	76.9	71.1	76.1	Nocturno	78.0	79.3	76.9	<p>Ubicación: Carrera 14 con Calle 18</p> <p>Vía principal</p> <p>LAeq Ordinario 73,8 D 72,4 N</p> <p>LAeq Dominical 74,2 D 72,3 N</p>
PUNTO 6/ Valores en dB(A)																																						
DIA	FECHA	PERIODO	Leq	Lmax	Lmin	Ldn																																
SABADO	16/02/2008	Diurno	75.5	76.1	74.9	76.4																																
		Nocturno	77.2	77.5	76.4																																	
DOMINGO	17/02/2008	Diurno	74.2	76.9	71.1	76.1																																
		Nocturno	78.0	79.3	76.9																																	

Fuente: Propia.

7.5. Prevalencia de los riesgos asociados a la salud de acuerdo a los niveles de presión sonora en la percepción de la comunidad de las zonas de alto flujo vehicular

La encuesta se realizó a una población representativa de cada una de las cuatro zonas de estudio La población representativa para cada zona, fue para la Cra 7ª (45 viviendas, 11 locales) 35 encuestas, para la calle 22 (23 viviendas; 52 Locales) 45 encuestas, Cra 14 (13 casas,1 colegio,1 iglesia,57 locales) 40 encuestas; Calle 18 (1 hotel,4 EPS,1 hogar Geriátrico, 12 casas,7 locales ,1 estación de bomberos) 20 encuestas. Esto definido en el Programa Epic-info.

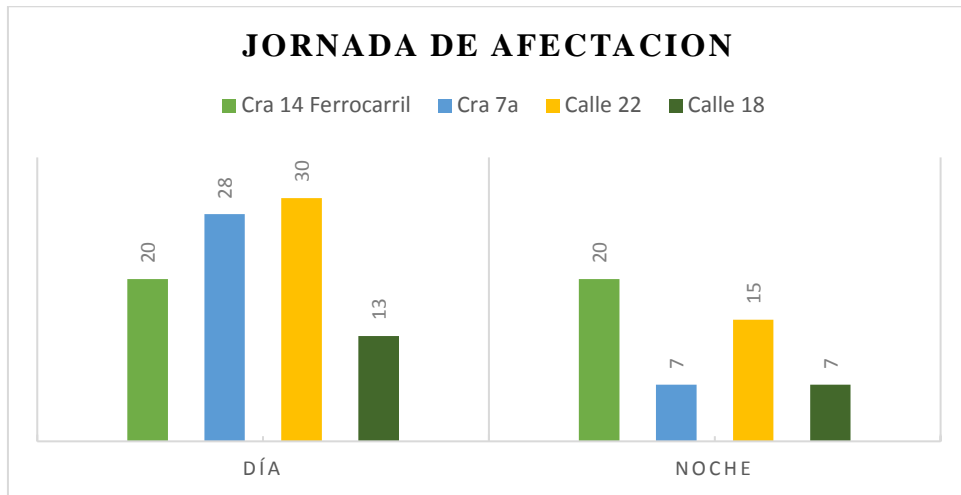


Figura 30. Resultado Jornada de mayor afectación por ruido en cada Zona.

Fuente Propia.

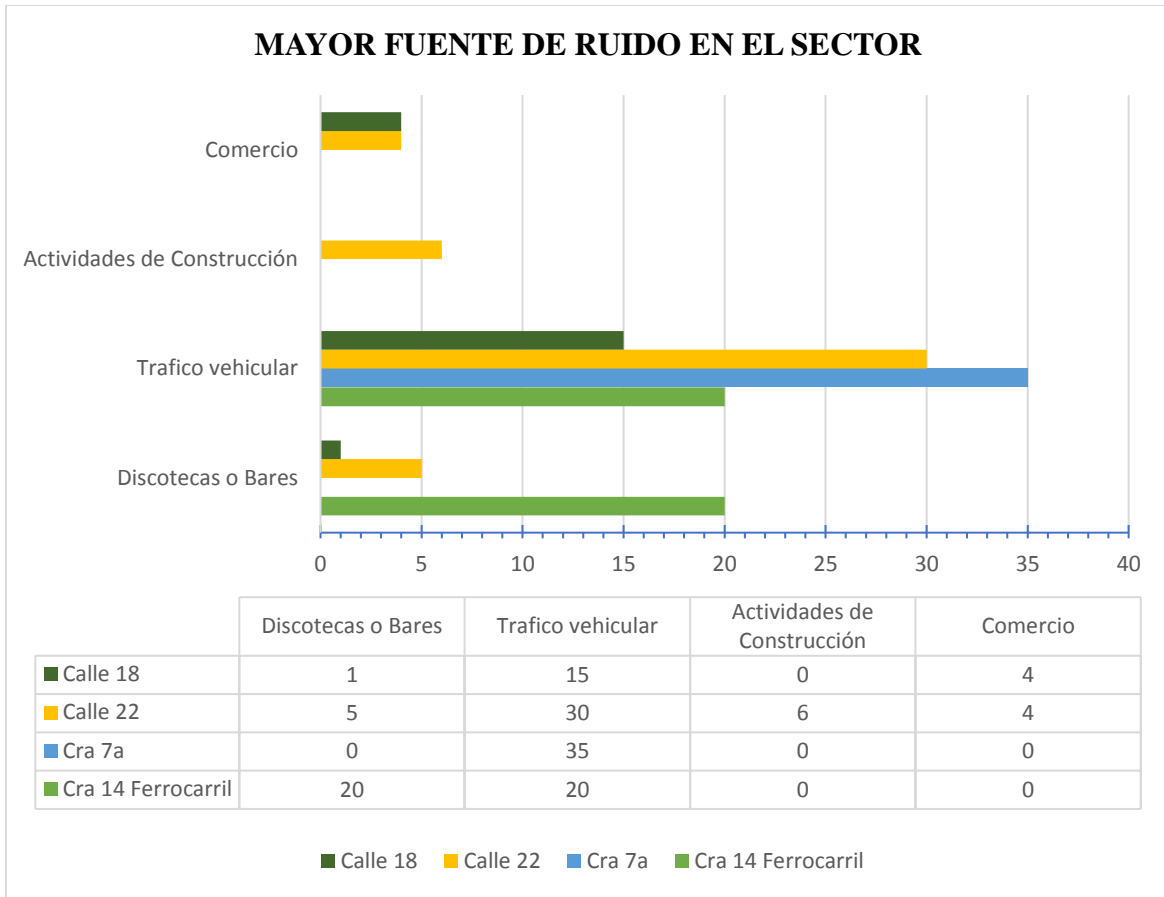


Figura 31. Resultados Fuente de mayor incidencia de ruido en el sector.

Fuente Propia

Para la pregunta ¿En qué parte del jornada siente más molestia por ruido, en su actividad diaria laboral o el hogar, en el día o la noche?

Las **figuras 30,31 y 32** representan la parte de la encuesta en relación a las molestias a la salud, la población total encuestada fue 140 personas; En la figura 9 se representa la sensación de molestia por ruido, en la cual 91 personas respondieron DIA correspondiendo al 65% de la población representativa y 49 personas NOCHE que corresponden al 35% de la población de las zonas de estudio.

Tabla 22. Resultados síntomas de afectación a la salud.

Síntomas	Cra 14 Ferrocarril	Cra 7a	Calle 22	Calle 18
Dolor de Cabeza	3	6	5	2
Estrés	15	7	20	16
Falta de Concentración	2	2	2	0
Perdida de Sueño	5	5	8	2
Pérdida de Audición	15	15	10	0
Problemas Digestivos	0	0	0	0
Otros	0	0	0	0

Fuente: Propia

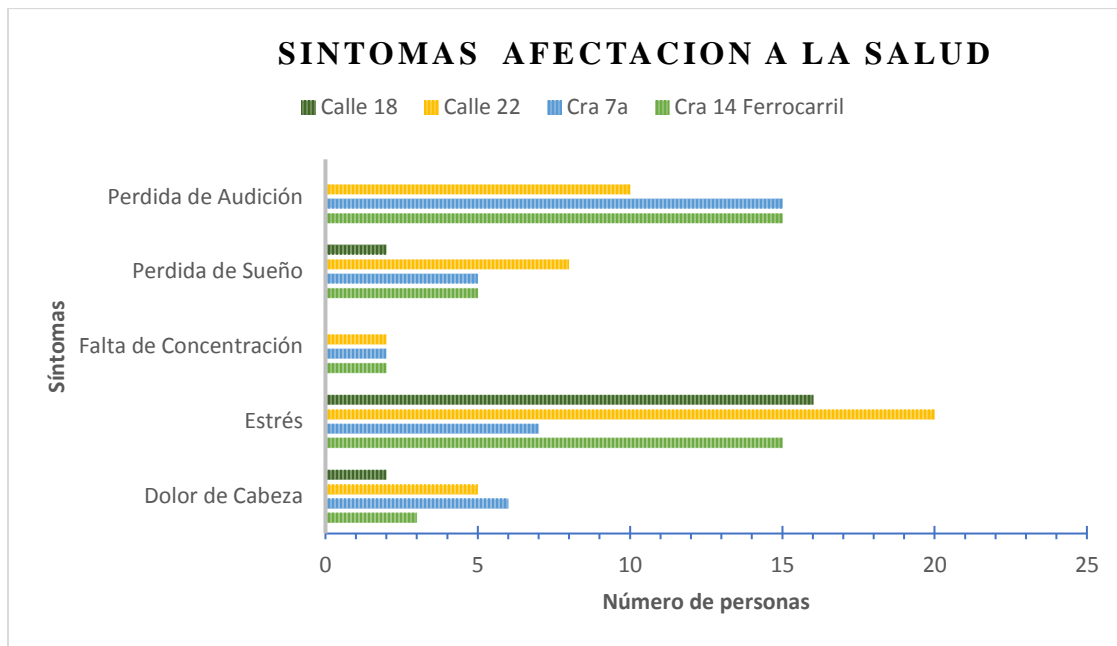


Figura 32. Resultados Afectación del ruido a la salud de habitantes de la zona.

Fuente Propia

La figura 32 representa los síntomas más comunes en las zonas de estudio, asociados al ruido, las cuatro zonas presentan tendencia a comportamiento similar con respecto al síntoma de estrés, en este síntoma el 42 % asume que debido al ruido molesto se genera la sensación de estrés, la

calle 18 y la Cra 14 coinciden en un 0,87 en la escala de similitud. La mayoría de trabajadores de locales comerciales, asocian la falta de concentración al ruido generado en el exterior de sus puestos de trabajo.

Vendedores de abastos en la Cra 7ª y habitantes de la zona de la Cra 14 evidencian una pérdida en su capacidad de audición, asociada al tiempo de trabajo y la interferencia en la comunicación durante su trabajo debido al ruido por el tráfico vehicular, la coincidencia de respuestas entre estas dos zonas corresponde al 42,8% de la población para la zona de estudio de la Cra 7a, como el 37,5% para la Cra14.

8. CONCLUSIONES

-Las condiciones de ruido en las zonas con mayor flujo vehicular han aumentado en el transcurso de los años , la Cra 7ª y la Cra 14 desde el estudio en 2007 y 2015 tienen tendencia creciente, sin embargo no exceden aun los limites permisible por la resolución 0627 de 2006.En relación a la calle 18 que corresponde al Sector B de tranquilidad y ruido moderado , esta presento durante el estudio picos de 70 dB y 80 dB en los valores máximos registrados durante la medición, con un ajuste Leq 75dB para la noche, esta anomalía se puede asociar a la condición de vía alterna en zona residencial, ya que por 6 meses permaneció la obra de la Cra 10 en la glorieta principal que obligaba el desvío vehicular en dirección de la Cra8 con Calle 18.

-Diferente a los estudios anteriores, la condición de día/noche Festiva, registro valores más altos de niveles generados por tránsito de vehículos un flujo vehicular mayor específicamente de automóviles. El aumento de la población, las proyecciones de desarrollo del municipio, deben considerar la el control y las medidas de control para que este fenómeno no se propague.

-Sobre la calle 22 en ambos sentidos de la vía los locales comerciales y las viviendas se encuentran a menos de 2 metros de la vía condición que vuelve más vulnerable la afectación en la calidad de vida de las personas que trabajan y viven en el sector que está definido con uso de suelo comercial y los niveles de ruido sobrepasan la norma por más de 10dBA.

-La percepción de la comunidad sobre la problemática del ruido asocia a síntomas como el estrés, pérdida de audición y dolores de cabeza como molestias a la salud generadas por el ambiente contaminado por ruido al que son expuestos en sus actividades cotidianas, laborales y del hogar. La población representativa, es decir viven las consecuencias de no aplicar controles por parte de acción municipal en problemas de contaminación ambiental que día a día afectan la calidad de vida de las personas.

-La información sobre las enfermedades más consultadas a nivel asistencial en el municipio Girardot, no se encuentra actualizada para poder realizar algún tipo de relación con las sintomatologías expresadas por la muestra representativa del estudio, y así determinar que el deterioro de salud está directamente asociado el ruido por tráfico vehicular y que se distinga de la afectación ocupacional.

-En la aplicación del procedimiento para la medición ruido ambiental según la norma, se presentaron diferentes dificultades, lo enunciado en el apartado C , la medición a cuatro metros del suelo y una distancia horizontal equidistante de las fachadas, solo se lleva a cabo en todos los puntos de la calle 22 , con ayuda de una escalera ; sobre la Cra 7^a hacer aplicación a cabalidad de la misma por las características de la zona, en el caso de esta vía panamericana las viviendas y lo locales comerciales literalmente se encuentran al borde de carretera , la distancia de la fachada a la vía no supera los 4 metros , en esta zona se tomó en cuenta las condiciones para emisión de ruido , sobre la Cra 14 y la calle 18 también surgieron complicaciones por las características estructurales; las mediciones se realizaron sin complicación a una altura de 1,60 m del suelo y 1,50 de distancia de las fachadas aunque no aplico para todos los puntos, la dificultad para cumplir a cabalidad la norma fue bastante marcada, cuando la posibilidad de los 4 m sobre

el suelo se presentaba, la distancia hacia desde la fachada no era posible, así que se puede asociar este error a no profundizar en el reconocimiento de la realidad urbana dado que las características del urbanismo de muchas calles en las ciudades o en municipios en desarrollo no suelen ser uniformes y es complicado indicar una distancia de referencia para la medida que a la vez, no implique un montaje algo más complejo.

En relación a la segunda parte del apartado C se realizó la medición en una sola dirección, aunque se contaba con un protector para el micrófono, no se contaba con la estructura trípode correspondiente, incumpliendo de esta forma una parte del apartado D; sin embargo se realizaron 5 mediciones por punto con un registro de 15 minutos cada una a lo largo de cada una de las zonas.

Referente a la calibración, esta se realizó tres veces, fue realizada por los externos Technik proveedores para la organización que nos suministró el préstamo del equipo de medición, se realizaron ajustes a 94 dB; el apartado F nos refería la calibración y ajuste, antes y después de cada medición, el ejercicio puntual para nosotros fue por día de medición que se asocia a los recursos disponibles.

9. RECOMENDACIONES

Mejorar la modelación de ruido ambiental con un software o que genere mayor precisión, permitiendo así confirmar los resultados obtenidos mediante la mejora de la metodología procedimental de este estudio.

Se complemente este estudio con vías transitadas en zonas residenciales y de hospitales, para incluirlos en futuros planes de la Alcaldía a mediano o largo plazo, y consolidar bases para implementar programas que brinden y permitan una movilidad creciente y organizada que no genere riesgo al ambiente y tampoco a la salud.

Se recomienda a la autoridad ambiental que incluya estas zonas como nuevos puntos de muestreo y también diseñar un plan de mitigación con respecto a estas zonas ya que exceden los límites permisibles de la resolución 627 del 2006.

BIBLIOGRAFIA

- ABC (2015, 24 de junio). El ruido de los coches acelera el riesgo de muerte cardiovascular. Recuperado de <http://www.abc.es/salud/noticias/20150624/abcitrafico-contaminacion-201506241037.html>.
- AMVA - Área Metropolitana del Valle de Aburra (2013). Plan de Prevención y descontaminación por ruido de los nueve municipios que conforman el area metropolitana del Valle de Aburra. Medellín: Subdirección Ambiental Área Metropolitana del Valle de Aburrá.
- Arqhys Arquitectura (2011). Tipos de ondas sonoras. Revista ARQHYS.com. Recuperado de <http://www.arqhys.com/general/tipos-de-ondas-sonoras.html>
- Barceló, C., & Guzmán, R. (2008). Potencial de efecto del ruido urbano en amas de casa de Ciudad de La Habana. Rev. Cubana Higo Epidemial 46(2), 1-14.
- Berglund, B., Lindval, I., & Schwela, D. (1999). Guía para el ruido urbano. Recuperado en Junio de 2012, de <http://www.bvsde.paho.org/bvsci/e/fulltext/ruido/ruido2.pdf>
- Berglund, B., Lindvall, T., & Schwela, D. (1999). Guías para el ruido urbano. Ginebra: OMS, OPS/CEPIS. Bolaños, D. (s.f.). Decibelímetros o sonómetros. Recuperado de http://www.oocities.org/ar/bolanosdj/circuitos_archivos/MISONOMETRO.pdf
- Bourdet, D. (19 de 12 de 2012). Hiperacusia, cuando el oido es excesivamente sensible. Recuperado el 25 de 05 de 2016, de Doctissimo: <http://www.doctissimo.com/es/salud/cuerpo-sano/audicion/hiperacusia>

- Cabaní, F. (2003). Efectos del ruido sobre la salud. salud. Discurso inaugural del Curso Académico 2003 en la Real Academia de Medicina de las Islas Baleares. Recuperado de http://www.sorolls.org/docs/efectos_ruidos_salud.htm
- Casas-García, Oscar; Betancur-Vargas, Carlos Mauricio; Montañó-E, Juan Sebastián. Revisión de la normatividad para el ruido acústico en Colombia y su aplicación. En: Entramado. Enero - Junio, 2015 vol. 11, no. 1, p. 264-286, <http://dx.doi.org/10.18041/entramado.2015v11n1.21106>
- Comisión de las Comunidades Europeas (1996). Política futura de lucha contra el ruido. Libro Verde de la Comisión Europea. Recuperado de http://medioambiente.cuenca.es/desktopmodules/tablaIP/fileDownload.aspx?id=141577_8821udf_libro+verde+union+europea+sobre+ruido.pdf&udr=141546&cn=archivo&ra=/Portals/Ayuntamiento
- Comparative study between urban measurement environmental noise at height 1,5 m and 4 m in Medellin, Antioquia - Colombia
- Díaz, J., López, C., Tobías, A., & Linares, C. (2003, 12 de diciembre). El ruido del tráfico origina graves problemas psíquicos y fisiológicos. El Ecologista 38. Recuperado de <http://www.ecologistasenaccion.org/article8162.html>
- Ganime, J., Almeida, D., Ribazo, M., Valenzuela, S., & Fallero, S. (2010). El ruido como riesgo laboral: una revisión de la literatura. Enfermería Global 19, 1-15.
- Gonzalez, S. (2006).Elaboración de una encuesta sobre percepción de ruido ambiental para ser aplicadas en familias del programa puente de la comuna de Chimbarongo [ISO 2003] International Organisation for Standardization ISO. (2003). ISO/TS 15666 Acoustics – Assessment Of Noise Annoyance By Means Of Social. An Socio-Acoustic Surveys.

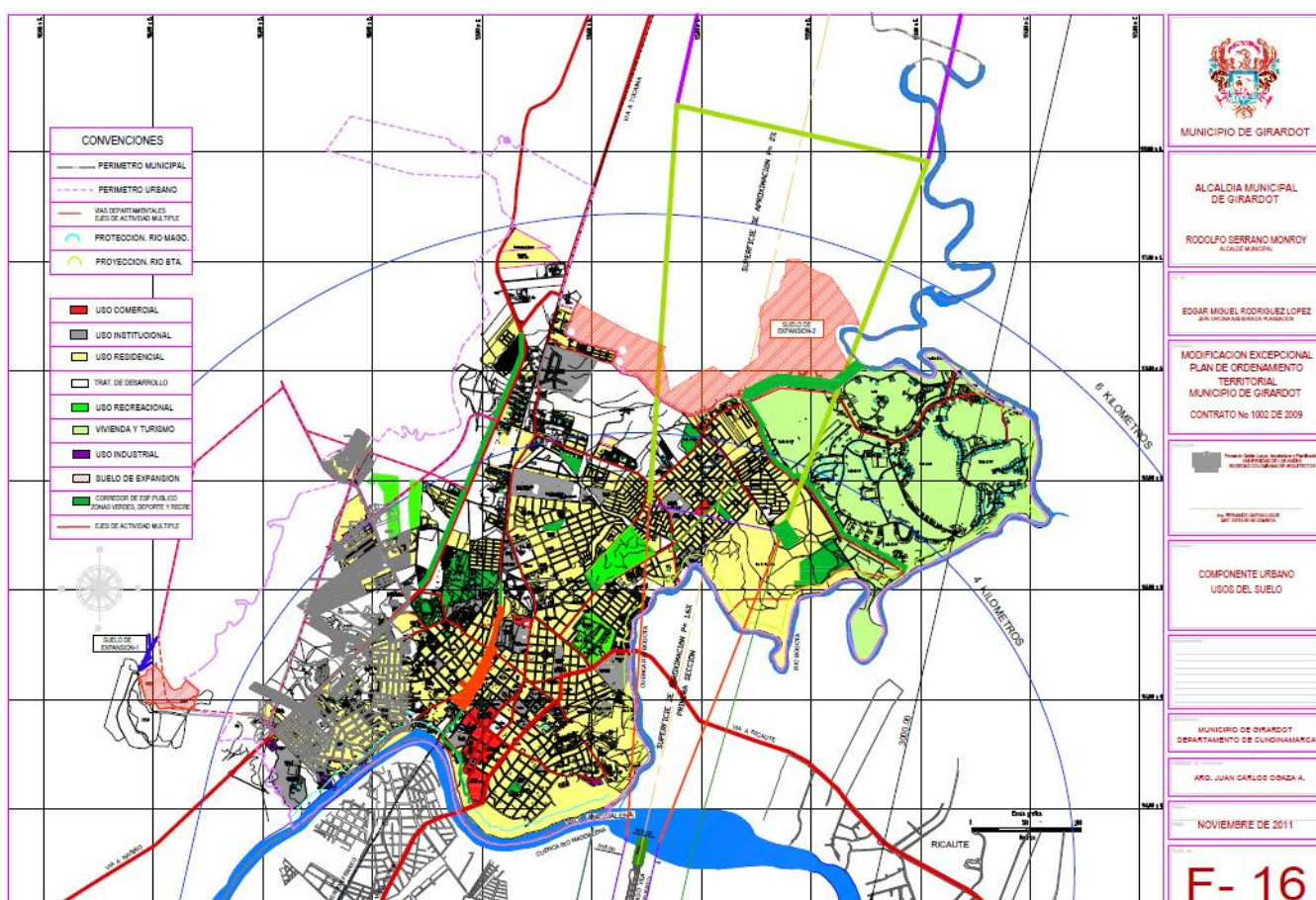
- ISO 2003 International Organization for Standardization ISO. (2003). ISO/TS 15666 Acoustics – Assessment Of Noise Annoyance By Means Of Social. An Socio-Acoustic Surveys.
- Jaramillo A., Betancourt A. (2008) Estudio comparativo entre las mediciones de ruido ambiental urbano a 1,5 m y 4 m de altura sobre el nivel del piso en la ciudad de Medellín, Antioquia – Colombia.
- Jiménez, L., & Peters, J. (2015). Contaminación Acústica y Ruido. Madrid: Ecologistas en Acción.
- López, I. (2000). Exposición al ruido y salud. Proceedings II Jornadas de salud Municipal. San Fernando de Henares. Madrid, 39-49.
- Madrid Salud. (2011). <http://www.madridsalud.es>. Recuperado en septiembre de 2012, de Página de ayuda en Madrid:
http://www.madridsalud.es/temas/ruido_intruso_silencioso.php.
- Ministerio de Ambiente, V. y. (2006). Patente n° Resolución 0627. Bogotá.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Resolución 909 de 2008. 2008. Por la cual se establecen las normas y estándares de emisión admisibles de contaminantes a la atmósfera por fuentes fijas y se dictan otras disposiciones. Bogotá D.C. MAVDT.
- Ministerio de Protección Social (2012). Lineamiento para la vigilancia sanitaria y ambiental de los efectos en la salud y la calidad de vida asociada a la contaminación por ruido en áreas urbanas. Bogotá: Universidad Nacional De Colombia, OPS.
- Ministerio de Salud y Protección Social (2014). Autocuidado salud auditiva: somos todo oído. Publicación digital de educación para la salud 2(4), 23-30.

- Miraya, F. (s.f.). Acústica urbana. Ruido urbano: tránsito, industria y esparcimiento
DINAMA - Facultad de Ingeniería. Recuperado de
<http://www.fceia.unr.edu.ar/acustica/biblio/urbano.pdf>
- Ohliger, T. (2016). Contaminación atmosférica y acústica. Fundamentos jurídicos.
Parlamento Europeo. Recuperado de
http://www.europarl.europa.eu/ftu/pdf/es/FTU_5.4.5.pdf
- OMS. (1999). Guidelines for community noise. World Health Organization. Reporte
institucional. Organización Mundial de la Salud (OMS). (2012). Recuperado en Junio de
2012, de www.who.int: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs300/es/>
- Quiroz, J. (2016). Síntomas de estrés asociados a la percepción de ruido ambiental en la
población de cinco zonas de la localidad de Kennedy .Universidad Distrital Francisco
Jose de Caldas. recuperado de
[http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/4936/1/QuirozArcentalesJorgeLeonard
o2016.pdf](http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/4936/1/QuirozArcentalesJorgeLeonard%202016.pdf)
- Reina, M. (s.f.). Pérdidas auditivas por exposición al ruido ocupacional.
Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello 30(3), Recuperado de
[https://encolombia.com/medicina/revistas-medicas/aoccc/vol-303/otorrino30302-
haciaunarevision/](https://encolombia.com/medicina/revistas-medicas/aoccc/vol-303/otorrino30302-haciaunarevision/)
- Suárez, 2002. Suárez E. Metodologías Simplificadas para estudios en Acústica Ambiental:
Aplicación en la Isla de Menorca. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid (2002).
- Vega, L. M., & Zorita, D. (s.f). Proyecto de ingeniería de las ondas I. Infrasonidos y
ultrasonidos. Universidad de Valladolid. Recuperado de

https://www.lpi.tel.uva.es/~nacho/docencia/ing_ond_1/trabajos_03_04/infra_y_ultra/infrasonidos.htm

ANEXOS

Anexo I. MAPA USO DEL SUELO GIRARDOT



Fuente: Secretaria de Planeación Girardot

Anexo 2. REGISTRO DE DATOS MEDICIÓN DIURNO FESTIVO PUNTOS CRA 7ª

MEDICION DIURNA FESTIVO								
FECHA MEDICION	JUNIO 29-2019							
UBICACION	Cra 7a (Abastos hasta bomba Terpel)							
PUNTO:	1	2	3	4	5	6	7	8
GEORFENCIACIÓN N:	04,2900 2148;- 74,8070 1929	04,2913 807;- 74,8061 2371	04,2924 3885;- 74,8054 2887	04,2933 91;- 74,8047 3336	4,2941618 7147604;7 4,8043089 4	04,294 791;- 748036 552	04,2923 639;- 74,8021 606	4,29704483 612205;- 74,8011519 7598
CLIMA : T/H/P	34°C / 91% / 20%	34°C / 91% / 20%	34°C / 91% / 20%	34°C / 91% / 20%	34°C / 91% / 20%	34°C / 91% / 20%	34°C / 91% / 20%	34°C / 91% / 20%
VELVIENTO:	6,2Km/h	6,2Km/h	6,2Km/h	6,2Km/h	6,2Km/h	6,2Km/h	6,2Km/h	6,2Km/h
EQUIPO:	TECPEL 332 tipo ii							
FILTRO DE PONDERACIÓN FRECUENCIAL: Lq (A)								
RESPUESTA DEL INSTRUMENTO: slow (S)								
	MEDICIÓN 1	MEDICIÓN 2	MEDICIÓN 3	MEDICIÓN 4	MEDICIÓN 5	MEDICIÓN 6	MEDICIÓN 7	MEDICIÓN 8
HORA:	8:00	8:15	8:30	8:45	9:00	9:15	9:20	9:30
TIEMPO (minutos)	NIVEL DE PRESION SONORA		NIVEL DE PRESION SONORA		NIVEL DE PRESION SONORA		NIVEL DE PRESION SONORA	
	Decibeles (dB A)		Decibeles (dB A)		Decibeles (dB A)		Decibeles (dB A)	
1	80,6	79,5	72,1	81,4	79,9	86,4	82,6	79,7
2	72,7	77,1	82,3	87,5	90,5	82,1	81,9	81,8
3	70,7	80,4	77,6	79,5	90,8	85,1	82,3	83,7
4	80,1	82,5	82,2	80,2	70,2	76	82	82,8

5	84,4	73,6	79,7	77	73,6	72,9	81,5	81,9
6	73,6	86,2	79,3	96,9	70,4	78,9	80,8	82,7
7	86,2	78,6	80,3	79,3	78,2	86,6	81	83
8	78,6	79,8	73,2	83	75,5	75,9	79,7	80,6
9	79,8	83,4	80,5	78	79	72,2	78,6	79,2
10	82,6	78,2	79,3	80,5	81,1	83,4	78,1	78,7
11	86	77,3	78,4	82,4	70,7	84	77,7	81,6
12	83	76,8	76,5	75,6	72,4	77	78,2	79,1
13	82,6	87,0	74,9	76,6	76,9	85,3	78	78,7
14	72,4	84,4	75,8	79,2	78,5	77,6	77,3	78,2
15	84	80,1	77,9	83,6	76,9	81,2	78,9	76,7
VALOR PROME	79,8	80,3	78,0	81,4	77,6	80,3	79,9	80,6
VALOR MINIMO	70,7	73,6	72,1	75,6	70,2	72,2	77,3	76,7
VALOR MAXIMO	86,2	87	82,3	96,9	90,8	86,6	82,6	83,7

Anexo 3.REGISTRO DE DATOS MEDICIÓN DIURNO ORDINARIO PUNTOS CRA 7ª.

MEDICION DIURNA ORDINARIO								
FECHA MEDICION	JUNIO 24-2019							
UBICACION	Cra 7a (Abastos hasta bomba Terpel)							
PUNTO:	1	2	3	4	5	6	7	8
GEOREFENCIACIÓN N:	04,2900 2148;- 74,8070 1929	04,2913 807;- 74,8061 2371	04,2924 3885;- 74,8054 2887	04,2933 91;- 74,8047 3336	4,2941618 7147604;7 4,8043089 4	04,294 791;- 748036 552	04,2923 639;- 74,8021 606	4,29704483 612205;- 74,8011519 7598
CLIMA : THP	33,9°C / 86% /31% /	33,9°C / 86% /31% /	33,9°C / 86% /31% /	33,9°C / 86% /31% /	33,9°C / 86% /31% /	33,9°C / 86% /31% /	33,9°C / 86% /31% /	33,9°C / 86% /31% /
VELOCIDAD:	6,4 Km/h	6,4 Km/h	6,4 Km/h	6,4 Km/h	6,4 Km/h	6,4 Km/h	6,4 Km/h	6,4 Km/h

EQUIPO:	TECPEL 332							
FILTRO DE PONDERACIÓN FRECUENCIAL: Lq (A)								
RESPUESTA DEL INSTRUMENTO: slow (S)								
	MEDICIÓN 1	MEDICIÓN 2	MEDICIÓN 3	MEDICIÓN 4	MEDICIÓN 5	MEDICIÓN 6	MEDICIÓN 7	MEDICIÓN 8
HORA:	8:00	8:15	8:30	8:45	9:00	9:15	9:30	10:30
TIEMPO (minutos)	NIVEL DE PRESION SONORA		NIVEL DE PRESION SONORA		NIVEL DE PRESION SONORA		NIVEL DE PRESION SONORA	
	Decibeles (dB A)		Decibeles (dB A)		Decibeles (dB A)		Decibeles (dB A)	
1	76,4	77,8	72,5	73,5	74,6	75,8	77,9	77,3
2	74,3	77,1	76,7	72,4	76,2	82,1	81,9	70,8
3	71,9	80,4	77,3	79,9	82,6	85,1	82,3	76,9
4	77,3	82,5	78,5	75,9	70,2	76	82	73,5
5	73,7	73,6	79,7	78,9	73,6	72,9	81,5	79,5
6	73,6	80,3	79,3	82,7	70,4	78,9	77	73,4
7	75,9	78,6	80,3	75,7	78,2	86,6	81	76,9
8	72,6	79,8	73,2	83	75,5	75,9	79,7	84
9	75,6	77,3	80,5	78	79,7	72,2	78,6	78,5
10	79,7	78,2	79,3	80,5	81,1	83,4	78,1	77,4
11	82,7	77,3	78,4	78,4	70,7	84	77,7	72,5
12	75,6	76,8	76,5	74,3	69,3	77	78,2	74,9
13	77,4	81,3	74,9	76,6	76,9	85,3	78	68,5
14	73,1	84,4	75,8	79,2	78,5	77,6	77,3	70,4
15	70,5	79,0	77,9	83,6	76,9	81,2	78,9	77,4
VALOR PROMEDIO	75,4	79,0	77,4	78,2	75,6	79,6	79,3	75,5
VALOR MINIMO	70,5	73,6	72,5	72,4	69,3	72,2	77	68,5
VALOR MAXIMO	82,7	84,4	80,5	83,6	82,6	86,6	82,3	84

Anexo 4. REGISTRO DE DATOS MEDICIÓN NOCTIRNA FESTIVO PUNTOS CRA 7ª.

MEDICON NOCTURNA FESTIVO

FECHA MEDICIÓN	JUNIO 29-2019							
UBICACIÓN	Cra 7a (Abastos hasta bomba Terpel)							
PUNTO:	1	2	3	4	5	6	7	8
GEORFENCIACIÓN N:	04,2900 2148;- 74,8070 1929	04,2913 807;- 74,8061 2371	04,2924 3885;- 74,8054 2887	04,2933 91;- 74,8047 3336	4,2941618 7147604;7 4,8043089 4	04,294 791;- 748036 552	04,2923 639;- 74,8021 606	4,29704483 612205;- 74,8011519 7598
CLIMA : THP	34°C / 91% / 20%	34°C / 91% / 20%	34°C / 91% / 20%	34°C / 91% / 20%	34°C / 91% / 20%	34°C / 91% / 20%	34°C / 91% / 20%	34°C / 91% / 20%
VELOCIDAD VIENTO:	6,2Km/h	6,2Km/h	6,2Km/h	6,2Km/h	6,2Km/h	6,2Km/h	6,2Km/h	6,2Km/h
EQUIPO:	TECPEL 332							
FILTRO DE PONDERACIÓN FRECUENCIAL:								
RESPUESTA DEL INSTRUMENTO:								
	MEDICIÓN 1	MEDICIÓN 2	MEDICIÓN 3	MEDICIÓN 4	MEDICIÓN 5	MEDICIÓN 6	MEDICIÓN 7	MEDICIÓN 8
HORA:	21:00	21:15	21:30	21:45	22:00	22:15	22:30	22:45
TIEMPO (minutos)	NIVEL DE PRESION SONORA		NIVEL DE PRESION SONORA		NIVEL DE PRESION SONORA		NIVEL DE PRESION SONORA	
	Decibeles (dB A)		Decibeles (dB A)		Decibeles (dB A)		Decibeles (dB A)	
1	79,7	79,5	72,1	77,4	79,7	86,4	74,8	79,7
2	81,8	77,1	82,3	74,2	81,8	82,1	79,3	77,4
3	83,7	80,4	77,6	69,8	83,7	72	77	78,3
4	82,8	82,5	82,2	70,3	82,8	76,1	73,6	82,5
5	78,6	73,6	79,7	79,3	78,6	76,5	78,6	78,9
6	70,4	86,2	90,8	82,1	70,4	80,5	77,7	82,7
7	78,2	78,6	70,2	78,5	78,2	84,7	81	77,5
8	75,5	79,8	73,6	70,2	75,5	75,9	79,7	85,4
9	79	83,4	70,4	73,3	79	72,2	78,6	79,2
10	81,1	78,2	78,2	70	81,1	83,4	78,1	78,7
11	70,7	77,3	75,5	71,9	70,7	84	77,7	81,6
12	72,4	76,8	76,5	69,5	72,4	77	78,2	79,1
13	76,9	81,7	74,9	75,5	76,9	85,3	78	78,7
14	78,5	78,9	75,8	72,4	78,5	77,6	77,3	78,2

15	76,9	80,1	77,9	78,5	76,9	81,2	78,9	76,7
VALOR PROME	77,7	79,6	77,2	74,2	77,7	79,7	77,9	79,6
VALOR MINIMO	70,4	73,6	70,2	69,5	70,4	72	73,6	76,7
VALOR MAXIMO	83,7	86,2	90,8	82,1	83,7	86,4	81	85,4

Anexo 5.REGISTRO DE MEDICON NOCTURNA ORDINARIO PUNTOS CRA 7ª.

MEDICON NACTURNA ORDINARIO								
FECHA MEDICION	JUNIO 24-2019							
UBICACIÓN	Cra 7a (Abastos hasta bomba Terpel)							
PUNTO:	1	2	3	4	5	6	7	8
GEOREFENCIACIÓN N:	04,2900 2148;- 74,8070 1929	04,2913 807;- 74,8061 2371	04,2924 3885;- 74,8054 2887	04,2933 91;- 74,8047 3336	4,2941618 7147604;7 4,8043089 4	04,294 791;- 748036 552	04,2923 639;- 74,8021 606	4,29704483 612205;- 74,8011519 7598
CLIMA : THP	34,3°C / 80% /25%	34,3°C / 80% /25%	34,3°C / 80% /25%	34,3°C / 80% /25%	34,3°C / 80% /25%	34,3°C / 80% /25%	34,3°C / 80% /25%	34,3°C / 80% /25%
VELVIENTO:	6,4Km/h	6,4Km/h	6,4Km/h	6,4Km/h	6,4Km/h	6,4Km/h	6,4Km/h	6,4Km/h
EQUIPO:	TECPEL 332							
FILTRO DE PONDERACIÓN FRECUENCIAL: Lq (A)								
RESPUESTA DEL INSTRUMENTO: slow (S)								
	MEDIC hN 1	MEDIC IÓN 2	MEDIC IÓN 3	MEDI CIÓN 4	MEDICI ÓN 5	MEDI CIÓN 6	MEDI CIÓN 7	MEDICIÓ N 8
HORA:	8:00							

TIEMPO (minutos)	NIVEL DE PRESION SONORA		NIVEL DE PRESION SONORA		NIVEL DE PRESION SONORA		NIVEL DE PRESION SONORA	
	Decibeles (dB A)		Decibeles (dB A)		Decibeles (dB A)		Decibeles (dB A)	
1	67,3	69,7	66,4	67,9	76,5	77,4	73,2	69,5
2	69,4	72,5	73,4	76,5	72,6	79,8	66,3	72,6
3	75,4	76,3	75,3	78,4	75,7	76,5	75,8	77,8
4	74,3	77,9	74,6	69,5	69,3	76,9	70,3	78
5	71,3	71,3	73,6	72,3	67,9	68,7	72,1	76,4
6	74,9	76,3	72,8	74,6	70,5	74,6	73,4	71,8
7	73,4	71,4	78,5	76,7	74,3	70,5	70,1	68,5
8	75,6	67,2	74,3	69,9	75,7	73,5	67,4	73,8
9	72,4	72,3	68,5	75,9	72,3	75	73,2	70,3
10	74,9	76,9	76,8	72,5	76,8	70,7	70,4	73,6
11	77	74,3	67,8	68,3	71,5	76,8	76,3	72,9
12	76,4	74,9	74,6	77,6	72,4	74,5	77,8	67,9
13	72,3	76,4	73,5	79,4	78,9	70,2	82	71,4
14	68,5	73,2	75,4	77,3	74,2	74,8	78,4	76,4
15	76,4	74,3	71,6	76,5	73,1	73,1	73,2	73,9
VALOR PROMEDIO	73,3	73,7	73,1	74,2	73,4	74,2	73,3	73,0
VALOR MINIMO	67,3	67,2	66,4	67,9	67,9	68,7	66,3	67,9
VALOR MAXIMO	77	77,9	78,5	79,4	78,9	79,8	82	78

Anexo 6. REGISTRO DE DATOS MEDICIÓN DIURNO FESTIVO PUNTOS CALLE 22.

MEDICION DIURNA FESTIVO							
FECHA MEDICION	JULIO 14- 2019						
UBICACION	CALLE 22 (RENAULT HASTA RELOJ)						
PUNTO:	1	2	3	4	5	6	

GEOREFENCIA CIÓN:	4,299175 33;- 74,80122 735	4,299545 78;- 74,80005 603	4,299646616 26716;- 74,79914333 67	4,3000394568 8205;- 74,798386283 21	4,300554997 19446;- 74,79735128 58	4,301253751 01697;- 74,79666028 1
CLIMA: THP	34°C/66 %/32%	34°C/66 %/32%	34°C/66%/3 2%	34°C/66%/32 %	34°C/66%/3 2%	34°C/66%/3 2%
VEL VIENTO :	6,4Km/h	6,4Km/h	6,4Km/h	6,4Km/h	6,4Km/h	6,4Km/h
EQUIPO :	TECPEL 332					
FILTRO DE PONDERACIÓN FRECUENCIAL:Leq (A)						
RESPUESTA DEL INSTRUMENTO: Slow (S)						
	MEDICI ÓN 1	MEDICI ÓN 2	MEDICIÓN 3	MEDICIÓN 4	MEDICIÓN 5	MEDICIÓN 6
HORA:	8:00					
TIEMP O (minutos)	NIVEL DE PRESION SONORA		NIVEL DE PRESION SONORA		NIVEL DE PRESION SONORA	
	Decibeles (dB A)		Decibeles (dB A)		Decibeles (dB A)	
1	80,2	73,9	69,7	75,5	84,9	81,3
2	71,2	79,9	73,2	76,4	75,7	78,6
3	75	80,4	86,2	72,4	74,5	77,5
4	71,4	81,2	74,4	73	77,5	76,5
5	73,8	76,9	70,6	79,6	78,6	74,5
6	72	78,4	75,6	77,5	79,4	77,5
7	83,2	73,2	74,6	83	72,5	73,7
8	74,5	74,4	79	80	86,3	78,7
9	76,9	77,9	78,3	78,3	74,5	77,6
10	78,2	75,8	73,8	76,3	77,8	75,6
11	81,3	82,2	75,4	82,6	75,4	79,9
12	83,2	81,7	75,8	84,5	73,5	79,7
13	83,4	84,4	72,1	73,9	79,8	77,4
14	74,5	76,7	72,4	84,2	77,5	81,4
15	77,2	82,6	74,1	76,3	75,9	79,9
VALOR PROME	77,1	78,6	75,0	78,2	77,6	78,0
VALOR MINIM O	71,2	73,2	69,7	72,4	72,5	73,7
VALOR MAXIM O	83,4	84,4	86,2	84,5	86,3	81,4

Anexo 7..REGISTRO DE DATOS MEDICIÓN DIURNO ORDINARIO PUNTOS CALLE 22.

MEDICION DIURNA ORDINARIO						
FECHA MEDICION	JULIO 1- 2019					
UBICACION	CALLE 22 (RENAULT HASTA RELOJ)					
PUNTO:						
GEOREFENCIA CIÓN:	4,29917533;-74,80122735	4,29954578;-74,80005603	4,29964661626716;-74,7991433367	4,30003945688205;-74,79838628321	4,30055499719446;-74,7973512858	4,30125375101697;-74,796660281
CLIMA: THP	34°C/66%/32%	34°C/66%/32%	34°C/66%/32%	34°C/66%/32%	34°C/66%/32%	34°C/66%/32%
VEL VIENTO :	6,4Km/h	6,4Km/h	6,4Km/h	6,4Km/h	6,4Km/h	6,4Km/h
EQUIPO :	TECPEL 332					
FILTRO DE PONDERACIÓN FRECUENCIAL:Leq (A)						
RESPUESTA DEL INSTRUMENTO:						
	MEDICIÓN 1	MEDICIÓN 2	MEDICIÓN 3	MEDICIÓN 4	MEDICIÓN 5	MEDICIÓN 6
HORA:	8:00					
TIEMPO (minutos)	NIVEL DE PRESION SONORA		NIVEL DE PRESION SONORA		NIVEL DE PRESION SONORA	
	Decibeles (dB A)		Decibeles (dB A)		Decibeles (dB A)	
1	72,1	78,4	68,6	73,3	76,7	75,7
2	72,4	75,9	73,2	78,5	78,5	78,4
3	74,1	74,8	76,4	77,7	78,9	82,5
4	79	77,1	73,3	74,6	82,1	78,6
5	76,7	79,8	75,6	77,4	78,5	75,6
6	77,8	80,4	76,9	78,5	75,6	77,9
7	65,6	81,2	68,7	75,3	81,4	77,2
8	75,6	79,5	73,6	75,4	79,4	71,7
9	76,5	77,4	70,3	78,6	75,2	70,5
10	77,8	76,2	77,8	76,4	76,1	74,3
11	72,7	78,5	73,5	71,3	78,4	74,3
12	76,4	73,4	75,4	72,5	75,8	75,2
13	75,4	79,5	77,9	74,6	73,9	77,6
14	73,2	74,3	79,4	78	75,9	75,3

15	75,6	73,2	76,4	77,8	73,8	70,8
VALOR PROMEDIO	74,7	77,3	74,5	76,0	77,3	75,7
VALOR MINIMO	65,6	73,2	68,6	71,3	73,8	70,5
VALOR MAXIMO	79	81,2	79,4	78,6	82,1	82,5

Anexo 8..REGISTRO DE DATOS MEDICION NOCTURNA FESTIVO PUNTOS CALLE 22.

MEDICION NOCTURNA FESTIVO						
FECHA MEDICION	JULIO 14- 2019					
UBICACION	CALLE 22 (RENAULT HASTA RELOJ)					
PUNTO:	1	2	3	4	5	6
COORDENADAS:	4,29917533;-74,80122735	4,29954578;-74,80005603	4,29964661626716;-74,7991433367	4,30003945688205;-74,79838628321	4,30055499719446;-74,7973512858	4,30125375101697;-74,796660281
CLIMA: THP	34°C/66%/32%	34°C/66%/32%	34°C/66%/32%	34°C/66%/32%	34°C/66%/32%	34°C/66%/32%
VEL VIENTO:	6,4Km/h	6,4Km/h	6,4Km/h	6,4Km/h	6,4Km/h	6,4Km/h
EQUIPO:	TECPEL 332					
FILTRO DE PONDERACION FRECUENCIAL:						
RESPUESTA DEL INSTRUMENTO:						
	MEDICION 1	MEDICION 2	MEDICION 3	MEDICION 4	MEDICION 5	MEDICION 6
HORA:	8:00					
TIEMPO (minutos)	NIVEL DE PRESION SONORA		NIVEL DE PRESION SONORA		NIVEL DE PRESION SONORA	
	Decibeles (dB A)		Decibeles (dB A)		Decibeles (dB A)	
1	78,5	75,6	68,7	77,5	70,5	73,5
2	77,5	74,3	70,4	76,6	77,8	78,6
3	75,6	83,2	73,9	70,6	75,4	72,1
4	79	83,4	79,9	75,4	78,5	70,4

5	76,7	74,5	75,8	73,8	76,5	75,3
6	77,8	70,1	73,2	76,4	77,6	70,4
7	74,6	69,7	75,7	70,3	77,5	71,4
8	70,5	65,6	70,2	72,7	76,3	75,3
9	73,5	75,6	75,4	76,4	76,8	73,6
10	75	76,5	73,8	75,4	71,7	76,4
11	70,7	77,8	75,4	72,7	75,9	75,3
12	76,8	73,2	75,8	76,3	70,5	73,2
13	77,4	84,4	72,1	73,9	72,1	73,9
14	75,4	76,7	72,4	84,2	72,4	84,2
15	77,2	82,6	74,1	76,3	74,1	76,3
VALOR PROME	75,7	76,2	73,8	75,2	74,9	74,7
VALOR MINIM O	70,5	65,6	68,7	70,3	70,5	70,4
VALOR MAXIM O	79	84,4	79,9	84,2	78,5	84,2

Anexo 9. REGISTRO DE DATOS MEDICIÓN NOCTURNA ORDINARIO PUNTOS CALLE 22.

MEDICION NOCTURNA ORDINARIO						
FECHA MEDICION	JULIO 1 2019					
UBICACION	CALLE 22 (RENAULT HASTA RELOJ)					
PUNTO:						
GEOREFENCIA CIÓN:	4,29917533;-74,80122735	4,29954578;-74,80005603	4,29964661626716;-74,7991433367	4,30003945688205;-74,79838628321	4,30055499719446;-74,7973512858	4,30125375101697;-74,796660281
CLIMA: THP	34°C/66%/32%	34°C/66%/32%	34°C/66%/32%	34°C/66%/32%	34°C/66%/32%	34°C/66%/32%
VEL VIENTO :	6,4Km/h	6,4Km/h	6,4Km/h	6,4Km/h	6,4Km/h	6,4Km/h
EQUIPO :	TECPEL 332					
FILTRO DE PONDERACIÓN FRECUENCIAL:Leq (A)						
RESPUESTA DEL INSTRUMENTO: Slow (S)						

	MEDICIÓN 1	MEDICIÓN 2	MEDICIÓN 3	MEDICIÓN 4	MEDICIÓN 5	MEDICIÓN 6
HORA:	8:00					
TIEMPO (minutos)	NIVEL DE PRESION SONORA		NIVEL DE PRESION SONORA		NIVEL DE PRESION SONORA	
	Decibeles (dB A)		Decibeles (dB A)		Decibeles (dB A)	
1	76,7	77,5	68,7	77,5	70,5	73,5
2	75,6	79,5	71,3	78,9	77,7	76,5
3	74,7	77,4	72,6	81,5	75,4	78,6
4	79,6	74,5	76,5	80,3	70	77,5
5	70,5	73,2	73,7	76,5	81,9	76,4
6	71,4	70,4	75,8	70,7	77,4	72,4
7	68,7	73,2	75,4	76,7	75,4	75,4
8	72,5	73,0	77,2	72,0	69,6	74,9
9	75,4	72,1	74,5	69,8	76,8	73,6
10	77,6	74,3	74,5	75,7	76,5	75,4
11	79,5	75,4	74	77,2	76,7	77,6
12	78,5	74,2	76,4	76,5	74,3	76,8
13	73,9	76,4	74,2	75,7	76,5	82,3
14	74,6	72,4	70,5	73,2	74,3	76,4
15	77,4	75,6	75,4	75,4	75,6	78,6
VALOR PROMEDIO	75,1	74,6	74,0	75,8	75,2	76,4
VALOR MINIMO	68,7	70,4	68,7	69,8	69,6	72,4
VALOR MAXIMO	79,6	79,5	77,2	81,5	81,9	82,3

Anexo 10.REGISTRO DE DATOS MEDICIÓN DIURNO FESTIVO PUNTOS CALLE 18.

MEDICION DIURNA FESTIVO						
FECHA MEDICION	JULIO-7-2019					
UBICACIÓN	Cra 8 CALLE 18(BOMBEROS- PELUQUERIAS)					
PUNTO:	1	2	3	4	5	6

GEOREFENCIA:	4.295936, - 74.803866	4.295673, - 74.804012	4.295440, - 74.804288	4.295307, - 74.804356	4.295073, - 74.804549	4.294917, - 74.804665
CLIMA: THP						
VEL VIENTO:						
EQUIPO:	TECPEL 332					
FILTRO DE PONDERACIÓN FRECUENCIAL: Leq (A)						
RESPUESTA DEL INSTRUMENTO: Slow (S)						
	MEDICIÓN 1	MEDICIÓN 2	MEDICIÓN 3	MEDICIÓN 4	MEDICIÓN 5	MEDICIÓN 6
HORA:	8:00					
TIEMPO (minutos)	NIVEL DE PRESION SONORA		NIVEL DE PRESION SONORA		NIVEL DE PRESION SONORA	
	Decibeles (dB A)		Decibeles (dB A)		Decibeles (dB A)	
1	75	73,6	74,5	74,2	74	74,1
2	84,2	77,2	75	76,4	75,7	76,1
3	72,4	76,8	81,5	71,5	77	74,3
4	77,9	72,5	73,3	73	74,6	71,8
5	79,1	75,3	72,4	73,9	77,3	70,4
6	84,1	74,7	74,6	74,3	75,2	73,5
7	73,6	75,9	77,7	83	81,5	74,3
8	75,5	74,8	76,5	80	72,5	73,6
9	76,4	74,4	73,9	78,3	75,7	72,8
10	72,4	77,8	80,1	79,5	70,6	74,8
11	85,4	79,6	83,3	76,6	82,3	81,6
12	76,5	76,3	77,8	84,7	83,6	77,6
13	78,4	72,9	79	77,2	76,1	75,3
14	80,1	71,4	77,2	84,2	83	76,9
15	78,6	73,9	79,8	76,3	71,3	76,7
VALOR PROME	78,0	75,1	77,1	77,5	76,7	74,9
VALOR MINIMO	72,4	71,4	72,4	71,5	70,6	70,4
VALOR MAXIMO	85,4	79,6	83,3	84,7	83,6	81,6

Anexo 11. REGISTRO DE DATOS MEDICIÓN DIURNO ORDINARIO PUNTOS CALLE 18

DIURNA ORDINARIA

FECHA MEDICION	JULIO-15-2019					
UBICACIÓN	CARA 8 CALLE 18(BOMBEROS- PELUQUERIAS)					
PUNTO:						
GEOREFENCIACIÓN:	4.295936, - 74.803866	4.295673, - 74.804012	4.295440, - 74.804288	4.295307, - 74.804356	4.295073, - 74.804549	4.294917, - 74.804665
CLIMA: THP						
VEL VIENTO:						
EQUIPO:	TECP EL 332					
FILTRO DE PONDERACIÓN FRECUENCIAL:Leq (A)						
RESPUESTA DEL INSTRUMENTO: Slow (S)						
	MEDICIÓN N 1	MEDICIÓN 2	MEDICIÓN N 3	MEDICIÓN 4	MEDICIÓN N 5	MEDICIÓN 6
HORA:	8:00					
TIEMPO (minutos)	NIVEL DE PRESION SONORA		NIVEL DE PRESION SONORA		NIVEL DE PRESION SONORA	
	Decibeles (dB A)		Decibeles (dB A)		Decibeles (dB A)	
1	74,3	75,6	73,3	72	75,6	76,8
2	82,9	76,7	74,8	75,1	83,2	77,2
3	78,6	74,2	75,7	76	80,1	74,1
4	79,7	75,2	77,8	74,9	78,6	76
5	71,9	72,6	75,1	73,9	74,9	75,9
6	82,4	75,8	80,1	81,7	82	79,3
7	74,6	73,1	72,3	77,1	76,8	73,7
8	72,5	76,8	75,9	76,4	72	77,6
9	74,9	80,1	76,6	77,5	76,1	79
10	77,3	78,1	78,3	76,5	76,5	72,4
11	71,7	72,9	72,7	78,1	80,5	83,4
12	75,4	73,7	76,4	77,2	84,7	79,6
13	84,4	82,1	79,1	80,4	83,6	78,7
14	78,3	79,2	73,9	76,9	79,5	73,5
15	71,7	72,8	71	75	76,7	72,9
VALOR PROME	76,9	75,9	75,5	76,6	78,7	76,7
VALOR MINIMO	71,7	72,6	71	72	72	72,4
VALOR MAXIMO	84,4	82,1	80,1	81,7	84,7	83,4

Anexo 12.REGISTRO DE DATOS MEDICIÓN NOCTURNA FESTIVO PUNTOS CALLE 18

NOCTURNA FESTIVO						
FECHA MEDICION	JULIO 7-2019					
UBICACIÓN	CARA 8 CALLE 18(BOMBEROS- PELUQUERIAS)					
PUNTO:						
GEOREFENCIACIÓN:	4.295936, - 74.803866	4.295673, - 74.804012	4.295440, - 74.804288	4.295307, - 74.804356	4.295073, - 74.804549	4.294917, - 74.804665
CLIMA: THP						
VEL VIENTO:	3,3Km/h	3,3Km/h	3,3Km/h	3,3Km/h	3,3Km/h	3,3Km/h
EQUIPO:	TECPEL 332					
FILTRO DE PONDERACIÓN FRECUENCIAL:Leq (A)						
RESPUESTA DEL INSTRUMENTO: Slow (S)						
	MEDICIÓN N 1	MEDICIÓN 2	MEDICIÓN N 3	MEDICIÓN 4	MEDICIÓN N 5	MEDICIÓN 6
HORA:	8:00					
TIEMPO (minutos)	NIVEL DE PRESION SONORA		NIVEL DE PRESION SONORA		NIVEL DE PRESION SONORA	
	Decibeles (dB A)		Decibeles (dB A)		Decibeles (dB A)	
1	74	75,1	74,5	71,6	73,8	72,3
2	73,1	74,3	72,3	71,3	73	72,5
3	70,1	72,1	71,5	74,2	74,1	71,7
4	68,7	69,1	70,6	71,2	70,4	73,4
5	72,3	70,3	69	70,5	72,3	71,8
6	74,1	71,6	72,4	73,2	71,5	72
7	75,6	72,9	73,1	72,4	69,6	70,3
8	67,8	73,2	74,2	71,7	68,9	72,1
9	70,5	74,6	72,9	69,5	70,6	73,1
10	71,7	70,8	70,7	68,7	74	69,8
11	72,7	69,0	69,5	70,3	72,9	70
12	74,6	68,7	72,8	71,4	73,6	68,6
13	73,2	71,7	73,7	73,5	71,9	71
14	72	74,2	74,1	71,9	72,6	71,5
15	71,1	71,3	70,1	71,5	70	72,9
VALOR PROME	72,1	71,9	72,1	71,5	71,9	71,5
VALOR MINIMO	67,8	68,7	69	68,7	68,9	68,6
VALOR MAXIMO	75,6	75,1	74,5	74,2	74,1	73,4

Anexo 13.REGISTRO DE DATOS MEDICIÓN NOCTURNO FESTIVO PUNTOS CALLE 18.

NOCTURNA ORDINARIA						
FECHA MEDICION	JULIO-15-2019					
UBICACIÓN	CARA 8 CALLE 18(BOMBEROS- PELUQUERIAS)					
PUNTO:						
GEOREFENCIACIÓN:	4.295936, - 74.803866	4.295673, - 74.804012	4.295440, - 74.804288	4.295307, - 74.804356	4.295073, - 74.804549	4.294917, - 74.804665
CLIMA: THP						
VEL VIENTO:						
EQUIPO:	TECPEL 332					
FILTRO DE PONDERACIÓN FRECUENCIAL:Leq (A)						
RESPUESTA DEL INSTRUMENTO: Slow (S)						
	MEDICIÓN N 1	MEDICIÓN 2	MEDICIÓN N 3	MEDICIÓN 4	MEDICIÓN N 5	MEDICIÓN 6
HORA:						
TIEMPO (minutos)	NIVEL DE PRESION SONORA		NIVEL DE PRESION SONORA		NIVEL DE PRESION SONORA	
	Decibeles (dB A)		Decibeles (dB A)		Decibeles (dB A)	
1	69,9	70,6	73,6	74	67,5	70,6
2	68,5	72,4	73	73,8	68,6	70,3
3	72,3	71	72,1	72,9	70,6	69,9
4	70,7	69,9	70,9	71,2	71,7	68,2
5	71,9	70,8	69,7	70,3	72,9	71,2
6	74	72	68	71,6	73	71,9
7	73,9	73,1	68,8	72,7	73,9	72,4
8	72,1	70,5	71,5	73,6	73,1	72,7
9	73,6	72,8	73,4	74	72,1	73,1
10	72,1	70,0	72,7	72,8	72,9	72,8
11	69,1	69,6	71,3	71,7	69,1	71,8
12	70,2	67,5	69,1	70,1	68,8	71
13	71,3	72,7	71,5	69,6	70,8	68
14	70	73,1	72,9	68,2	71,9	69
15	71,2	73,6	70,1	70,9	72,7	69,1

VALOR PROME	71,4	71,3	71,2	71,8	71,3	70,8
VALOR MINIMO	68,5	67,5	68	68,2	67,5	68
VALOR MAXIMO	74	73,6	73,6	74	73,9	73,1

Anexo 14.REGISTRO DE DATOS MEDICIÓN DIURNO FESTIVO PUNTOS CRA 14.
(FERROCARRIL)

MEDICION DIURNA FESTIVO								
FECHA MEDICION	JULIO 21-2019							
UBICACION	CARRERA 14 (ESTACION FERROCARRIL-BOMBA TERMINAL)							
PUNTO:	1	2	3	4	5	6	7	8
GEOREFENCIACION:	74,8080 0719;4, 298499 05	- 74,8075 0669; 4,29942 361	- 74,806 93542; 4,3005 42	74,8062 4903; 4,30192 586	4,3005 42;- 74,806 93542	4,3032824 7379389;- 74,806249 03	4,3032824 7379389;- 748059172 555	4,3042607 2546251;- 74,805834 7776
CLIMA: THP	35°C/ 86%/ 21%	35°C/ 86%/ 21%	35°C/ 86%/ 21%	35°C/ 86%/ 21%	35°C/ 86%/ 21%	35°C/ 86%/ 21%	35°C/ 86%/ 21%	35°C/ 86%/ 21%
VELOCIDAD:	6,6Km/h	6,6Km/h	6,6Km/h	6,6Km/h	6,6Km/h	6,6Km/h	6,6Km/h	6,6Km/h
EQUIPO:	TECPEL 332							
FILTRO DE PONDERACIÓN FRECUENCIAL: Lq (A)								
RESPUESTA DEL INSTRUMENTO: slow (S)								
	MEDICIÓN 1	MEDICIÓN 2	MEDICIÓN 3	MEDICIÓN 4	MEDICIÓN 5	MEDICIÓN 6	MEDICIÓN 7	MEDICIÓN 8
HORA:	8:00							
TIEMPO	NIVEL DE PRESION SONORA		NIVEL DE PRESION SONORA		NIVEL DE PRESION SONORA		NIVEL DE PRESION SONORA	

(minutos)	Decibeles (dB A)		Decibeles (dB A)		Decibeles (dB A)		Decibeles (dB A)	
1	70,2	81	71,7	76	73,4	74,6	79,6	80,8
2	74,8	72,2	72,8	76,7	70,2	70,7	75,6	81,6
3	76	74,6	73,1	77,6	69,7	72,5	76,9	74,3
4	79,7	79,5	70,6	74,1	73,5	77,9	75,2	79,6
5	77,9	77,1	74,8	78	74,9	73,5	72,8	71,4
6	80,5	70,2	79,3	82,1	75,7	78,7	71,6	78,9
7	83,4	75,6	77	79,8	68,5	73,8	67,5	73,5
8	70,9	63,3	73,6	76	65,9	69,8	71,4	69,2
9	67,1	78,3	78,6	76,5	70,8	72,6	73,5	68,4
10	75,4	72,9	77,7	79,8	73,5	68,6	72,4	72,8
11	66,1	76,4	81,7	73,3	72,9	73,4	67,3	70,7
12	72,2	70,4	76,2	71,4	76,4	70,3	70,8	75,9
13	80,2	71,2	75,8	78,4	77,3	72,5	72,7	77,6
14	80,5	73,0	73,4	77	74,2	74,4	76,3	73,7
15	72,9	78,7	74,4	80,9	76,9	73	68	74,9
VALOR PROMEDIO	75,2	74,3	75,4	77,2	72,9	73,1	72,8	74,9
VALOR MINIMO	66,1	63,3	70,6	71,4	65,9	68,6	67,3	68,4
VALOR MAXIMO	83,4	81	81,7	82,1	77,3	78,7	79,6	81,6

Anexo 15. REGISTRO DE DATOS MEDICIÓN DIURNO ORDINARIO PUNTOS CRA 14. (FERROCARRIL)

MEDICON DIURNA ORDINARIA								
FECHA MEDICION	JUNIO 22-2019							
UBICACION	CARRERA 14 (ESTACION FERROCARRIL-BOMBA TERMINAL)							
PUNTO:	1	2	3	4	5	6	7	8
GEORFEN	74,8080 0719;4,	- 74,8075 0669;	- 74,806 93542;	74,8062 4903;	4,3005 42;-	4,3032824 7379389;-	4,3032824 7379389;-	4,3042607 2546251;-

CIACI ÓN:	298499 05	4,29942 361	4,3005 42	4,30192 586	74,806 93542	74,806249 03	748059172 555	74,805834 7776
CLIM A: THP	34°C/ 74%/ 25%	34°C/ 74%/ 25%	34°C/ 74%/ 25%	34°C/ 74%/ 25%	34°C/ 74%/ 25%	34°C/ 74%/ 25%	34°C/ 74%/ 25%	34°C/ 74%/ 25%
VEL VIENT O:	6,6Km/ H	6,6Km/ H	6,6Km/ H	6,6Km/ H	6,6Km /H	6,6Km/H	6,6Km/H	6,6Km/H
EQUIP O:	TECPEL 332							
FILTRO DE PONDERACIÓN FRECUENCIAL: Lq (A)								
RESPUESTA DEL INSTRUMENTO: slow (S)								
	MEDI CIÓN 1	MEDIC IÓN 2	MEDI CIÓN 3	MEDI CIÓN 4	MEDI CIÓN 5	MEDICI ÓN 6	MEDICIÓN 7	MEDICIÓN 8
HORA:	8:00							
TIEMP O (minut os)	NIVEL DE PRESION SONORA		NIVEL DE PRESION SONORA		NIVEL DE PRESION SONORA		NIVEL DE PRESION SONORA	
	Decibeles (dB A)		Decibeles (dB A)		Decibeles (dB A)		Decibeles (dB A)	
1	73,5	65,3	75,7	70,3	73,4	69,3	77,5	72,5
2	75,4	73,2	79,3	68,3	75,8	67,2	75,4	69,5
3	70,8	77,4	70,8	67,9	65,4	70,8	75,9	72,6
4	77,7	75,6	71,5	61,9	68,5	75,6	73,2	79,5
5	74,3	79,5	78,9	65,8	73,6	76,8	75,4	74,7
6	75,8	66,4	68,4	70,7	76,7	71,6	73,5	76,4
7	78,3	77,2	67,2	68,7	72,6	78,5	72,9	72,1
8	72,7	76,8	73,6	76,4	70,3	74,3	75,4	67,8
9	70,7	73,5	76,4	77,8	73,5	71	75,8	70,2
10	80,1	78,6	67,3	79,3	79,7	73,4	71,9	71,4
11	83,4	73,2	72,4	76,3	76,8	70,6	76,4	73,2
12	81,3	84,4	75,5	70,8	73,4	73,3	76,5	70,3
13	79,4	80,5	71,4	78,5	77,5	74,5	77,4	74,8
14	73,5	78,4	76,5	73,2	70,1	72,2	72,1	76,3
15	78,2	76,3	70,2	78,6	64,5	73	70,3	71,9
VALO R PROM E	76,3	75,8	73,0	72,3	72,8	72,8	74,6	72,9
VALO R MINI MO	70,7	65,3	67,2	61,9	64,5	67,2	70,3	67,8
VALO R	83,4	84,4	79,3	79,3	79,7	78,5	77,5	79,5

MAXI MO								
--------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

*Anexo 16.REGISTRO DE DATOS MEDICIÓN NOCTURNA FESTIVO PUNTOS CRA 14.
(FERROCARRIL)*

MEDICON NOCTURNA FESTIVO								
FECH A MEDI CION	JULIO 21-2019							
UBICA CIÓN	CARRERA 14 (ESTACION FERROCARRIL-BOMBA TERMINAL)							
PUNT O:	1	2	3	4	5	6	7	8
GEOR EFEN CIACI ÓN:	74,8080 0719;4, 298499 05	- 74,8075 0669; 4,29942 361	- 74,806 93542; 4,3005 42	74,8062 4903; 4,30192 586	4,3005 42;- 74,806 93542	4,3032824 7379389;- 74,806249 03	4,3032824 7379389;- 748059172 555	4,3042607 2546251;- 74,805834 7776
CLIM A: THP	35°C/ 86%/ 21%	35°C/ 86%/ 21%	35°C/ 86%/ 21%	35°C/ 86%/ 21%	35°C/ 86%/ 21%	35°C/ 86%/ 21%	35°C/ 86%/ 21%	35°C/ 86%/ 21%
VEL VIENT O:	6,6Km/ h	6,6Km/ h	6,6Km/ h	6,6Km/ h	6,6Km /h	6,6Km/h	6,6Km/h	6,6Km/h
EQUIP O:	TECPEL 332							
FILTRO DE PONDERACIÓN FRECUENCIAL: Lq (A)								
RESPUESTA DEL INSTRUMENTO: slow (S)								
	MEDI CIÓN 1	MEDI CIÓN 2	MEDI CIÓN 3	MEDI CIÓN 4	MEDI CIÓN 5	MEDI CIÓN 6	MEDI CIÓN 7	MEDI CIÓN 8
HORA:	8:00							
TIEMP O (minut os)	NIVEL DE PRESION SONORA		NIVEL DE PRESION SONORA		NIVEL DE PRESION SONORA		NIVEL DE PRESION SONORA	
	Decibeles (dB A)		Decibeles (dB A)		Decibeles (dB A)		Decibeles (dB A)	
1	76	77	71,7	75,4	67,9	71,5	66,4	67,3
2	75,4	79,5	72,8	71,5	63,5	65,8	71,2	70,3
3	77,4	72,6	73,1	67,4	71,2	72,8	68,3	70,4
4	75,3	70,8	70,6	74,1	68,9	73,3	65,2	67,2
5	75	72,3	74,8	78	63,5	72,4	71,7	63,2
6	68,3	70,2	70,2	80,1	62,9	71,3	74,6	74,3
7	79,8	75,6	77	79,8	67,5	76,8	70,2	76,4

VELOCIDAD:	6,6Km/H	6,6Km/H	6,6Km/H	6,6Km/H	6,6Km/H	6,6Km/H	6,6Km/H	6,6Km/H
EQUIPO:	TECPEL 332							
FILTRO DE PONDERACIÓN FRECUENCIAL: Lq (A)								
RESPUESTA DEL INSTRUMENTO: slow (S)								
	MEDICIÓN 1	MEDICIÓN 2	MEDICIÓN 3	MEDICIÓN 4	MEDICIÓN 5	MEDICIÓN 6	MEDICIÓN 7	MEDICIÓN 8
HORA:	8:00							
TIEMPO (minutos)	NIVEL DE PRESION SONORA		NIVEL DE PRESION SONORA		NIVEL DE PRESION SONORA		NIVEL DE PRESION SONORA	
	Decibeles (dB A)		Decibeles (dB A)		Decibeles (dB A)		Decibeles (dB A)	
1	67,4	78,4	73,2	68,5	73,4	67,4	64,3	71,2
2	63,2	74,6	67,5	70,7	70,3	73,4	71,5	65,3
3	71,3	69,8	70,4	77,4	71,4	69,7	70,3	74,3
4	68,5	72,5	73,4	75,4	67,5	70,6	77,8	69,9
5	66,4	74,3	73,7	70,5	70,6	67,8	73,4	70,8
6	71,4	74,5	75,4	76,4	74,8	73,7	77,3	73,6
7	70,4	67,4	72,4	75,4	77,4	78,5	75,4	70,6
8	74,3	65,3	81,4	77,5	71,9	73,2	76,5	74,6
9	72,8	60,2	75,4	78,6	69,8	77,4	70,5	75,3
10	76,4	67,8	72,4	81,4	64,3	78,7	75,4	79,6
11	73,5	72,4	74,3	75,7	70,3	74,7	71,6	77,4
12	74,2	70,2	75,3	72,4	72,1	68,9	67,4	76,5
13	75,6	68,5	74,3	69,7	76,5	71,8	69,2	69,7
14	74,3	75,6	69,8	66,8	70,6	72,1	74,6	73,8
15	73,5	77,4	66,4	67,9	73,2	75,3	74,9	71,9
VALOR PROMEDIO	71,5	71,3	73,0	73,6	71,6	72,9	72,7	73,0
VALOR MINIMO	63,2	60,2	66,4	66,8	64,3	67,4	64,3	65,3
VALOR MAXIMO	76,4	78,4	81,4	81,4	77,4	78,7	77,8	79,6

Anexo 18. Encuesta aplicada a la comunidad.

4. ¿Cuál cree usted que es la mayor fuente de ruido en el sector? Discotecas o Bares___
Tráfico Vehicular___ Actividades de Construcción___ Industrias ___ Comercio ___ Otros___
Cuál? _____

5. En algún momento ha presentado problemas de salud por causa del ruido? Sí___
No___ Si su respuesta es positiva indique cuál de los siguientes síntomas ha presentado: Dolor
de cabeza___ Estrés___ Falta de Concentración___ Pérdida de Sueño___ Pérdida de la
Audición___ Problemas digestivos___ Otros___Cuál?

6. ¿Cree que la contaminación auditiva afecta la comunicación con las demás personas?
Sí___ No___

7. ¿Cree que el municipio ha desarrollado estrategias o actividades suficientes para
mitigar los niveles del ruido existentes? Sí___ No___

8. ¿Qué medida utilizaría para protegerse de la contaminación producida por los
automóviles?

- Sancionar los automóviles que no cumplan con la norma
- Crear áreas libres de automóviles
- No realizar ejercicio al aire libre
- Utilizar tapabocas

9. ¿Qué clase de vehículos cree que contamine más el aire?

- Camiones

- Automóviles
- Motocicletas

10. ¿En qué Día de la semana cree que se presente mayor ruido en este sector?

- Lunes
- Martes
- Miércoles
- Jueves
- Viernes
- Fines de semana

11. ¿En algún momento ha tenido problemas de salud por causa del ruido?

- Si, ¿Cuál? _____
- No

12. ¿Cree que el ruido afecte la comunicación de las personas?

- Si
- No

13. ¿Cree que el municipio ha desarrollado estrategias o actividades suficientes para mitigar los niveles de ruido existentes?

- o Si
- o No

Anexo 20. resultados encuestas.

Respuesta	Preguntas1
Si	15
No	5

Respuesta	Preguntas2
Si	20
No	0

Respuesta	Pregunta 3
Día	13
Noche	7

Respuesta	Pregunta 4
Discotecas o Bares	1
Tráfico vehicular	15
Actividades de Construcción	0
Industrias	0
Comercio	4
Otros	

Respuesta	Pregunta 5
Dolor de Cabeza	2
Estrés	16
Falta de Concentración	0
Perdida de Sueño	2
Perdida de Audición	0
Problemas Digestivos	0
Otros	0

Respuesta	Preguntas6
Si	20

No	0
----	---

Respuesta	Preguntas7
Si	0
No	20

Respuesta	Pregunta 8
Sancionar los automóviles	18
Crear áreas libres de automóviles	0
No realizar ejercicio al aire libre	0
Utilizar Tapabocas	2

Respuesta	Pregunta 9
Camiones	20
Automóviles	0
motocicletas	0

Respuesta	Pregunta 10
Lunes	0
Martes	0
Miércoles	0
Jueves	0
Viernes	0
Fines de semana	0
Todos los días	20

Respuesta	Pregunta11
Trabajo	0
Estudio	0
Conservación	2
Descanso-Dormir	18
Actividades	0
Leer	0

Respuesta	Pregunta12
Menos de 1 año	4
1 a 5 años	6
6 a 10 años	10
11 a 20 años	0
20 o más	0

Respuesta	Preguntas13
Si	16

No	4	
----	---	--

Anexo 21.DATOS METROBLUE

LAT	430.079	430.079
LON	-748.075	-748.075
ASL	287.000	287.000
CITY	Girardot City	Girardot City
DOMAIN	NEMSSA	NEMSSA
LEVEL	10 m above gnd	10 m above gnd
NAME	Wind Speed frequency	Weibull c=16.64388 km/h k=3.12131
UNIT		
AGGREGATION		
UTC_OFFSET	0	0
Value class	Wind Speed frequency [10 m above gnd]	Weibull c=16.64388 km/h k=3.12131 [10 m above gnd]
	24-jun 1.00	0.58
	24-jun 2.00	0.76
	29-jun 3.00	0.96
	7-jul 1.00	1.15
	14-jul 1.00	1.34
	15-jul 1.00	1.50
	21-jul 1.00	1.63
13-14	0.00	1.72
14-15	1.00	1.75
15-16	2.00	1.74
16-17	2.00	1.67

17-18	2.00	1.55
18-19	1.00	1.40
19-20	0.00	1.22
20-21	1.00	1.03
21-22	2.00	0.84
22-23	2.00	0.66
>23	1.00	0.50

LAT					430.079	430.079	430.079	430.079
LON					-748.075	-748.075	-748.075	-748.075
ASL					287.000	287.000	287.000	287.000
CITY					Girardot City	Girardot City	Girardot City	Girardot City
DOMAIN					NEMSSA	NEMSSA	NEMSSA	NEMSSA
LEVEL					2 m above gnd	sfc	10 m above gnd	10 m above gnd
NAME					Temperature	Total Precipitation (high resolution)	Wind Speed	Wind Direction
UNIT					Â°C	mm	km/h	Â°
AGGREGATION								
UTC_OFFSET								
					-5	-5	-5	-5
Year	Month	Day	Hour	Minute	Temperature [2 m above gnd]	Total Precipitation (high resolution) [sfc]	Wind Speed [10 m above gnd]	Wind Direction [10 m above gnd]
2019	7	24	0	0	27.64	0.00	8.65	196.93
2019	7	24	1	0	26.84	0.00	7.57	182.73
2019	7	24	2	0	26.13	0.00	8.67	184.76
2019	7	24	3	0	25.61	0.00	10.54	187.85
2019	7	24	4	0	25.25	0.00	9.39	184.40
2019	7	24	5	0	24.91	0.00	8.29	177.51
2019	7	24	6	0	24.38	0.00	6.62	157.62

2019	7	24	7	0	26.40	0.00	7.64	171.87
2019	7	24	8	0	28.30	0.00	12.37	188.37
2019	7	24	9	0	31.57	0.00	15.28	195.02
2019	7	24	10	0	33.83	0.00	21.13	193.80
2019	7	24	11	0	35.47	0.00	23.16	191.66
2019	7	24	12	0	36.81	0.00	22.51	187.35
2019	7	24	13	0	37.51	0.00	20.57	184.01
2019	7	24	14	0	37.99	0.00	18.72	180.00
2019	7	24	15	0	37.82	0.00	16.95	176.35
2019	7	24	16	0	36.36	0.00	16.26	174.92
2019	7	24	17	0	36.52	0.00	17.67	183.50
2019	7	24	18	0	34.07	0.00	15.94	198.43
2019	7	24	19	0	32.59	0.00	14.51	209.74
2019	7	24	20	0	30.47	0.00	6.92	117.90
2019	7	24	21	0	29.42	0.00	4.80	77.01
2019	7	24	22	0	28.00	0.00	6.12	61.93
2019	7	24	23	0	26.52	0.00	6.49	33.69
2019	7	25	0	0	26.26	0.00	5.45	7.59
2019	7	25	1	0	26.36	0.00	3.67	11.31
2019	7	25	2	0	26.28	0.00	1.84	78.69
2019	7	25	3	0	25.67	0.00	2.31	128.66
2019	7	25	4	0	25.07	0.00	3.56	135.00
2019	7	25	5	0	24.00	0.00	4.10	164.74
2019	7	25	6	0	23.01	0.00	5.80	172.87
2019	7	25	7	0	25.42	0.00	7.59	185.44
2019	7	25	8	0	28.67	0.00	8.05	259.70
2019	7	25	9	0	31.63	0.00	12.10	239.62
2019	7	25	10	0	34.11	0.00	15.18	202.31
2019	7	25	11	0	35.95	0.00	17.87	189.27
2019	7	25	12	0	37.16	0.00	17.29	182.39
2019	7	25	13	0	38.08	0.00	16.56	181.25
2019	7	25	14	0	38.94	0.00	15.12	180.00
2019	7	25	15	0	39.03	0.00	14.80	184.18
2019	7	25	16	0	38.79	0.00	16.06	199.65
2019	7	25	17	0	37.64	0.00	17.55	205.51
2019	7	25	18	0	35.03	0.00	15.88	212.97
2019	7	25	19	0	33.50	0.00	14.26	225.00
2019	7	25	20	0	31.97	0.00	11.28	73.30
2019	7	25	21	0	29.39	0.00	9.42	46.55

2019	7	25	22	0	27.02	0.00	6.64	12.53
2019	7	25	23	0	26.12	0.00	8.12	347.20
2019	7	26	0	0	26.20	0.00	6.44	333.43
2019	7	26	1	0	26.39	0.00	4.02	10.30
2019	7	26	2	0	26.10	0.00	3.83	41.19
2019	7	26	3	0	26.05	0.00	2.97	75.96
2019	7	26	4	0	25.36	0.00	1.94	111.80
2019	7	26	5	0	24.80	0.00	3.08	200.56
2019	7	26	6	0	23.99	0.00	5.41	183.81
2019	7	26	7	0	25.70	0.00	8.05	190.30
2019	7	26	8	0	28.23	0.00	4.39	235.01
2019	7	26	9	0	30.70	0.00	7.65	228.81
2019	7	26	10	0	33.40	0.00	13.14	189.46
2019	7	26	11	0	35.44	0.00	15.84	178.70
2019	7	26	12	0	36.46	0.00	14.04	180.00
2019	7	26	13	0	37.53	0.00	13.98	168.11
2019	7	26	14	0	37.42	0.00	16.31	157.96
2019	7	26	15	0	35.87	0.00	16.90	153.43
2019	7	26	16	0	36.62	0.00	13.83	141.34
2019	7	26	17	0	36.43	0.00	10.95	136.33
2019	7	26	18	0	34.51	0.00	5.59	165.07
2019	7	26	19	0	33.27	0.00	9.83	246.25
2019	7	26	20	0	31.01	0.00	12.41	73.14
2019	7	26	21	0	28.95	0.00	8.44	50.19
2019	7	26	22	0	27.31	0.00	4.21	70.02
2019	7	26	23	0	25.94	0.00	5.40	90.00
2019	7	27	0	0	24.54	0.00	7.34	78.69
2019	7	27	1	0	25.23	0.00	6.38	73.61
2019	7	27	2	0	25.36	0.00	7.64	81.87
2019	7	27	3	0	25.72	0.00	8.76	99.46
2019	7	27	4	0	25.75	0.00	7.09	113.96
2019	7	27	5	0	24.70	0.00	6.92	128.66
2019	7	27	6	0	23.79	0.00	7.65	131.19
2019	7	27	7	0	26.23	0.00	9.00	163.74
2019	7	27	8	0	29.20	0.00	7.52	196.70
2019	7	27	9	0	32.22	0.00	14.02	221.88
2019	7	27	10	0	35.12	0.00	20.83	198.12
2019	7	27	11	0	37.02	0.00	21.75	186.65
2019	7	27	12	0	38.12	0.00	19.47	183.18

2019	7	27	13	0	39.08	0.00	17.37	185.95
2019	7	27	14	0	39.54	0.00	18.45	185.60
2019	7	27	15	0	39.42	0.00	17.65	191.77
2019	7	27	16	0	38.46	0.00	16.17	196.82
2019	7	27	17	0	36.53	0.00	19.08	215.79
2019	7	27	18	0	34.48	0.00	26.22	224.44
2019	7	27	19	0	33.14	0.00	26.48	223.90
2019	7	27	20	0	31.61	0.00	10.24	100.12
2019	7	27	21	0	30.57	0.00	5.01	68.96
2019	7	27	22	0	29.24	0.00	2.52	90.00
2019	7	27	23	0	29.14	0.00	3.67	191.31
2019	7	28	0	0	29.35	0.00	12.25	204.30
2019	7	28	1	0	28.65	0.00	10.82	183.81
2019	7	28	2	0	27.55	0.00	7.77	166.61
2019	7	28	3	0	26.84	0.00	6.73	164.48
2019	7	28	4	0	26.33	0.00	7.24	174.29
2019	7	28	5	0	25.60	0.00	4.80	167.01
2019	7	28	6	0	25.10	0.00	3.89	123.69
2019	7	28	7	0	27.40	0.00	6.16	173.29
2019	7	28	8	0	30.21	0.00	12.18	198.97
2019	7	28	9	0	32.71	0.10	17.71	206.57
2019	7	28	10	0	32.75	0.40	23.07	202.96
2019	7	28	11	0	32.90	0.60	24.82	199.49
2019	7	28	12	0	32.46	0.80	19.72	201.41
2019	7	28	13	0	33.06	0.50	12.18	198.97
2019	7	28	14	0	33.97	0.00	7.20	180.00
2019	7	28	15	0	36.00	0.00	10.09	182.05
2019	7	28	16	0	36.05	0.00	18.35	195.95
2019	7	28	17	0	34.69	0.00	23.34	199.83
2019	7	28	18	0	32.23	0.00	22.55	208.61
2019	7	28	19	0	30.50	0.00	17.48	212.38
2019	7	28	20	0	29.58	0.00	8.37	64.54
2019	7	28	21	0	29.09	0.00	4.21	70.02
2019	7	28	22	0	27.56	0.00	3.96	90.00
2019	7	28	23	0	26.42	0.00	7.28	81.47
2019	7	29	0	0	25.91	0.00	6.85	93.01
2019	7	29	1	0	26.27	0.00	6.76	115.20
2019	7	29	2	0	26.10	0.00	5.94	165.96
2019	7	29	3	0	25.42	0.00	7.52	163.30

2019	7	29	4	0	24.82	0.00	5.82	158.20
2019	7	29	5	0	24.69	0.00	4.61	141.34
2019	7	29	6	0	24.38	0.00	5.69	108.43
2019	7	29	7	0	26.08	0.00	5.60	135.00
2019	7	29	8	0	28.84	0.00	6.84	180.00
2019	7	29	9	0	31.56	0.00	13.32	198.92
2019	7	29	10	0	34.37	0.00	17.94	190.41
2019	7	29	11	0	36.19	0.00	18.81	185.49
2019	7	29	12	0	37.54	0.00	19.47	183.18
2019	7	29	13	0	38.52	0.00	19.45	182.12
2019	7	29	14	0	39.23	0.00	18.06	184.57
2019	7	29	15	0	39.55	0.00	17.58	190.62
2019	7	29	16	0	39.03	0.00	19.81	199.09
2019	7	29	17	0	37.75	0.00	21.41	207.00
2019	7	29	18	0	34.84	0.00	19.67	214.56
2019	7	29	19	0	31.98	0.00	15.12	218.23
2019	7	29	20	0	31.01	0.00	6.61	29.36
2019	7	29	21	0	30.17	0.00	7.28	351.47
2019	7	29	22	0	30.03	0.00	6.13	319.76
2019	7	29	23	0	29.85	0.00	3.22	296.57
2019	7	30	0	0	29.09	0.00	1.48	104.04
2019	7	30	1	0	28.56	0.00	2.97	165.96
2019	7	30	2	0	27.53	0.00	4.90	162.90
2019	7	30	3	0	25.62	0.00	6.44	153.43
2019	7	30	4	0	24.28	0.00	5.35	137.73
2019	7	30	5	0	23.52	0.00	4.69	122.47
2019	7	30	6	0	23.61	0.00	3.89	123.69
2019	7	30	7	0	25.66	0.00	3.96	180.00
2019	7	30	8	0	28.46	0.00	5.12	309.29
2019	7	30	9	0	31.69	0.00	7.17	252.47
2019	7	30	10	0	33.83	0.00	11.38	198.43
2019	7	30	11	0	34.98	0.00	14.78	182.79
2019	7	30	12	0	36.46	0.00	16.22	182.54
2019	7	30	13	0	37.42	0.00	15.48	178.67
2019	7	30	14	0	38.21	0.00	15.27	171.87
2019	7	30	15	0	38.30	0.00	13.20	169.00
2019	7	30	16	0	38.03	0.00	12.72	154.89
2019	7	30	17	0	37.20	0.00	12.18	145.84
2019	7	30	18	0	34.85	0.00	7.17	162.47

2019	7	30	19	0	33.54	0.00	13.61	232.52
2019	7	30	20	0	31.73	0.00	14.84	247.17
2019	7	30	21	0	30.88	0.00	4.21	250.02
2019	7	30	22	0	30.42	0.00	2.10	120.96
2019	7	30	23	0	29.39	0.90	2.97	345.96
2019	7	31	0	0	27.89	2.10	8.53	332.35
2019	7	31	1	0	26.55	0.40	9.69	338.20
2019	7	31	2	0	25.55	0.00	9.35	344.36
2019	7	31	3	0	25.71	0.00	7.17	342.47
2019	7	31	4	0	25.52	0.00	6.12	331.93
2019	7	31	5	0	25.36	0.00	5.40	323.13
2019	7	31	6	0	25.18	0.00	3.40	327.99
2019	7	31	7	0	27.05	0.00	3.55	336.04
2019	7	31	8	0	28.78	0.00	7.42	337.17
2019	7	31	9	0	29.49	0.00	6.44	333.43
2019	7	31	10	0	30.03	0.00	2.16	270.00
2019	7	31	11	0	32.60	0.00	3.96	180.00
2019	7	31	12	0	33.98	0.00	4.90	126.03
2019	7	31	13	0	34.97	0.00	4.55	108.43
2019	7	31	14	0	35.66	0.00	1.80	126.87
2019	7	31	15	0	34.51	0.00	1.80	180.00
2019	7	31	16	0	33.80	0.30	1.02	225.00
2019	7	31	17	0	33.21	0.30	3.56	315.00
2019	7	31	18	0	31.39	0.30	8.70	335.56
2019	7	31	19	0	28.21	0.00	13.10	339.08
2019	7	31	20	0	26.12	0.00	13.10	344.05
2019	7	31	21	0	25.61	0.00	11.01	348.69
2019	7	31	22	0	25.02	0.00	9.18	348.69
2019	7	31	23	0	25.83	0.00	7.64	351.87

CONTROL DE MANTENIMIENTO

ORDEN DE TRABAJO No. 26753

FECHA 2019 04 22



CLIENTE: **HOTEL LAGOMAR COMPENSAR** NIT: **8600669427**
 DIRECCION: **VEREDA PORTACHUELO GIRARDOT Sede: GIRARDOT** TELEFONO: **4285888**
 CIUDAD: **GIRARDOT** ENCARGADO: _____ CEL.: _____
 EMAIL: _____ FACTURA No.: _____

PROCEDIMIENTO			
<input type="checkbox"/> AUDÍOMETROS 303. Verificación y ajuste Vía Aera 476. Verificación y ajuste Vía Ósea 482. Verificación y ajuste Faldas Masking 432. Verificación y ajuste Logroamiento 444. Verificación y ajuste Campo Libre <input type="checkbox"/> IMPEDANCIOMETROS 762. Verificación y ajuste Complejidad 753. Verificación y ajuste Reflejos Ipatotales	706. Verificación y ajuste Reflejos Centralotales 174. Verificación y ajuste Phtalm 757. Verificación y ajuste Tono Base <input type="checkbox"/> VISIONOMETROS 89. Limpieza y Verificación de Diapositivas 95. Limpieza lentes coronas y lentes 458. Verificación estructural de Pines y Pedestales 598. Limpieza de Tembar 644. Limpieza Espejo Principal	<input type="checkbox"/> POTENCIALES EVOCADOS 508. Verificación Mantenimiento Teclado 513. Verificación Sistema Fibra Óptica 521. Verificación de Histogramas 522. Verificación Loop Back Test 616. Verificación Caja Pequeña Fiebre 623. Verificación de Canales	<input type="checkbox"/> CABINA SONOMORTIGUADA 212. Cambio de Jales, Plugs y Conectores en Panel de Conexiones 327. Instalación Panel de Conexiones 306. 342. <input type="checkbox"/> ESPIROMETROS 504. Verificación y ajuste con Jeringa de 3 Lit. 407. Verificación del Flow Sensor 442. Limpieza Flow Sensor

2019/04/22

EQUIPO		TIPO DE SERVICIO	
TIPO: SONOMETRO	MODELO: 332	<input type="checkbox"/> Capacitación <input type="checkbox"/> Contrato <input type="checkbox"/> TDH	<input type="checkbox"/> Visita de Diagnóstico <input type="checkbox"/> Visita de Servicio <input type="checkbox"/> Garantía de Servicio <input type="checkbox"/> Garantía de Venta <input type="checkbox"/> o.c. 4506
MARCA: TECPEL	SERIE: 071202560 code 4146		

DIAGNÓSTICO: _____

TRABAJO REALIZADO: Se realiza calibración.

OBSERVACIONES: _____

Ingeniero: [Firma]

Firma Cliente: Omar Parada ext: 13298
Se recibe sin verificar contenido

CONTROL DE MANTENIMIENTO

ORDEN DE TRABAJO N° 26762 OK

FECHA 2019 06 20



Regist. C.C. Comercio M. 26 de Feb. 2004 No. 4627 / C. No. 104472 / www.technix.com.co
Calle 10 No. 12-47 Of. 301 P.O. Box 9860 San Antonio de Nariño, Colombia
Tel: +57 (0) 2 47 47 301 Fax: +57 (0) 2 47 47 301

CLIENTE: P. BUITRAGO NIT: 8600669427
DIRECCIÓN: LAGOSOL COMPENSAR TELÉFONO: 4285088
CIUDAD: GIRARDOT ENCARGADO: _____ CEL: _____
EMAIL: _____ FACTURA N°: _____

PROCEDIMIENTO

- | | | | |
|---|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> AUDÍOMETROS
361. Verificación y ajuste Vía Aire
479. Verificación y ajuste Vía Oído
482. Verificación y ajuste Puro-masking
492. Verificación y ajuste Supraauricular
484. Verificación y ajuste Campo Libre | <input type="checkbox"/> VIBÓMETROS
81. Inspección y verificación de superficies
83. Inspección verticales, horizontales y diagonales
435. Verificación de curvas de Puntos y perfiles
835. Inspección de Sinter
546. Inspección Espesor Principal | <input type="checkbox"/> POTENCIALES EVOCADOS
306. Verificación Mantenimiento/Calado
327. Verificación Sistema Fibra Óptica
321. Verificación de Electrodo
552. Verificación Loop Back Test
618. Verificación Caja Presurizada
625. Verificación de Canales | <input type="checkbox"/> CABINA SONORIMORTIGUADA
212. Control de Juntas, Pugs y Conectores de panel de Conexiones
327. Inspección Panel de Conexiones
118.
142.
<input type="checkbox"/> ESPIROMETROS
334. Verificación y ajuste con Jerga de 3 Litros
437. Verificación del Flow Sensor
442. Limpieza Flow Sensor |
|---|--|--|--|

EQUIPO		TIPO DE SERVICIO			
TIPO: <u>SONOMETRO</u>	MODELO: <u>332</u>	<input type="checkbox"/> Capacitación	<input type="checkbox"/> Vista de diagnóstico	<input type="checkbox"/> Instalación	<input type="checkbox"/> Garantía de venta
MARCA: <u>TECPEL</u>	SERIE: <u>071202560</u>	<input type="checkbox"/> Contrato	<input type="checkbox"/> Vista de servicio	<input type="checkbox"/> Garantía de servicio	<input type="checkbox"/> O.C. <u>4527</u>
<u>cede 4148</u>		<input type="checkbox"/> TDH			

DIAGNÓSTICO: _____

TRABAJO REALIZADO: Calibración Tecpel 332

OBSERVACIONES: _____

Ingeniero: [Firma] Firma Cliente: [Firma] Ext: A358

CONTROL DE MANTENIMIENTO

ORDEN DE TRABAJO N° 267561

FECHA 20/11/09

Grupo S.C. Carretera No. 11-18-100 - MA 2001807 - Tel. 224 290171 - www.grupotecnic.com.co
Calle 64 N. No. 11-18-100 - MA 2001807 - Tel. 224 290171 - www.grupotecnic.com.co
Tels. 224 290171 - 224 290172 - FAX 224 290173 - C.R. 213.000000 - IVA 000000000000000000



CLIENTE: P. BUITRAGO NIT: 8600669427
 DIRECCIÓN: LAGOSOL COMPENSAR TELÉFONO: 4285088
 CIUDAD: GIRARDOT ENCARGADO: _____ CEL: _____
 EMAIL: _____ FACTURA N°: _____

PROCEDIMIENTO

- | | | | |
|--|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> ANODOMETROS
203 Verificación y ajuste Vía Aire
470 Verificación y ajuste Vía Óptica
482 Verificación y ajuste Resistencia Mecánica
483 Verificación y ajuste Impedancia
484 Verificación y ajuste Corriente Libre | <input type="checkbox"/> VISOMETROS
88 Inspección y Verificación de Opciones
89 Inspección de los Ombros y Apoyos
406 Inspección Óptica de Frenos y Jercerones
509 Inspección de la Faja
561 Inspección Óptica Principal | <input type="checkbox"/> POTENCIALES EVOCADOS
508 Verificación de Movimiento de Frenos
507 Verificación de Sistema Freno Óptico
520 Verificación de Ombros
522 Verificación Lazo Best Test
675 Verificación Lazo Potenciometría
692 Verificación de Curvas | <input type="checkbox"/> CABLES SONOROMETRIZADOS
212 Cambio de Juntas, Plugs y Conexión en punto de Conexión
437 Inspección Óptica de Conexiones
536
542
<input type="checkbox"/> ESPEJOMETROS
584 Verificación y ajuste del Juego de 110
487 Verificación del Freno Simple
442 Limpieza Freno Simple |
|--|--|---|---|

EQUIPO **TIPO DE SERVICIO**

TIPO: SONOMETRO MODELO: 332 Capacitación Vista de diagnóstico Instalación Garantía de venta
 MARCA: TECPEL SERIE: 071202560 Contrato Vista de servicio Garantía de servicio O.C.
cade 4148 O.H.

DIAGNÓSTICO: _____

TRABAJO REALIZADO: Solo Cambiar

OBSERVACIONES: _____

Ingeniero: [Firma] Firma Cliente: Rebeca Osorio Guevara Botero

Anexo 23. Comparativo procedimiento Medición ruido ambiental descrito por la norma y el aplicado para el estudio.

ASPECTO PRECEDIMIENTOS	ZONA	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	No	
a) La determinación del nivel de presión sonora continuo equivalente, se realiza y expresa en decibeles corregidos por frecuencia conforme a la curva de ponderación normalizada tipo A (dB(A)).	Cra 7a	x		Sin dificultad , el modelo del equipo d emedicon no presento inconveniente.
	Cra 14	x		
	Calle 18	x		
	Calle 22	x		
b) Las medidas de niveles de ruido ambiental con ponderación A, se efectúan teniendo en consideración la norma ISO 1996 o aquella norma que la adicione, modifique o sustituya.	Cra 7a	x		Sin Novedad
	Cra 14	x		
	Calle 18	x		
	Calle 22	x		
c) 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.	Cra 7a P1	x		a 4 m con escalera
	Cra 7a P2		x	1,60 m del suelo y 1,50 fachada
	Cra 7a P3		x	1,60 m del suelo y 1,50 fachada la distacia entre la via y la fachada eran demasiado cortas.
	Cra 7a P4		x	
	Cra 7a P5		x	
	Cra 7a P6		x	
	Cra 7a P7	x		Con ayuda de la escalera se pudo medir a 4 m del suelo y a 2,50m de la fachada.
	Cra 7a P8	x		
	Calle 22 P1	x		
	Calle 22 P2	x		
	Calle 22 P3	x		
	Calle 22 P4	x		
	Calle 22 P5	x		1,60 m del suelo y 1,50 fachada la distacia entre la via y la fachada eran demasiado cortas.
	Calle 22 P6	x		
	Calle 18 P1		x	
Calle 18 P2		x		
Calle 18 P3		x		
Calle 18 P4		x		
Calle 18 P5		x		

Bajo ninguna circunstancia se pueden efectuar mediciones bajo puentes o estructuras similares.	Calle 18 P6		x	Con ayuda de la escalera se pudo medir a 4 m del suelo y a 2,50m de la fachada.
	Cra 14 P1	x		
	Cra 14 P2	x		1,60 m del suelo y 1,50 fachada la distancia entre la via y la fachada eran demasiado cortas.
	Cra 14 P3		x	
	Cra 14 P4		x	
	Cra 14 P5		x	
	Cra 14 P6		x	
	Cra 14 P7		x	
	Cra 14 P8	x		Con ayuda de la escalera se pudo medir a 4 m del suelo y a 2,50m de la fachada.
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.	Cra 7a		x	Por falta de herramientas correspondientes, se realizo la medicion en una sola direccion, 5 veces por 15 min en cada punto.
	Cra 14		x	
	Calle 18		x	
	Calle 22		x	
d)El micrófono siempre se debe proteger con la pantalla antiviento y se coloca sobre un trípode o dispositivo adecuado para su montaje, a la altura definida.	Cra 7a	x PA	xTripode	Se contaba con protector de microfono,pero no con la estructura de tripode se uso cuadro en acrilco para sostener el equipo de medición.
	Cra 14	x PA	xTripode	
	Calle 18	x PA	xTripode	
	Calle 22	x PA	xTripode	
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 transito vehicular	Cra 7a	x		sin inconveniente , siempre se revisaron las condiciones climatologicas . No se presentaron lluvias durante los periodos de medición.
	Cra 14	x		
	Calle 18	x		
	Calle 22		x	

e) Para corregir los niveles equivalentes por tonos y por impulsividad se debe proceder como se especifica en el Anexo 2 de esta Resolución.	Cra 7a	x		sin novedad o inconveniente.
	Cra 14	x		
	Calle 18	x		
	Calle 22		x	
f) Para desarrollar las mediciones, el respectivo sonómetro se debe ajustar o calibrar de acuerdo con las instrucciones del fabricante utilizando el calibrador o pistófono. Este procedimiento se debe ejecutar antes y después de efectuar las mediciones	Cra 7a	x		se realizo calibracion y ajuste, no conforme a la norma, de realizo deacuredo al recurso economico y características del equipo.
	Cra 14	x		
	Calle 18	x		
	Calle 22		x	