

**CONSTRUCCIÓN DEL MAPA DE RUIDO AMBIENTAL PARA LOS BARRIOS SIETE
DE AGOSTO Y SANTAMARIA, ÁREA INFLUENCIA PROYECTO TURISMO
CIENTIFICO BIOBOLIVAR, CARTAGENA**

Autor

VERONICA ANDREA HERRERA DURANGO

Director

FIDEL ANTONIO CARVAJAL SUAREZ

Ingeniero Ambiental



UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

PAMPLONA, JUNIO DE 2022

**CONSTRUCCIÓN DEL MAPA DE RUIDO AMBIENTAL PARA LOS BARRIOS 7 DE
AGOSTO Y SANTAMARIA, ÁREA INFLUENCIA PROYECTO TURISMO
CIENTIFICO BIOBOLIVAR, CARTAGENA**

Autor

VERONICA ANDREA HERRERA DURANGO

Director

FIDEL ANTONIO CARVAJAL SUAREZ

Ingeniero Ambiental

INGENIERIA AMBIENTAL

**DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL, AMBIENTAL Y
QUIMICA. FACULTAD DE INGENIERIAS Y ARQUITECTURA**



UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

PAMPLONA, JUNIO DE 2022

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN DEL PROYECTO.....	7
GENERALIDADES.....	8
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
JUSTIFICACIÓN.....	9
MARCO REFERENCIAL	10
MARCO TEÓRICO.....	10
MARCO LEGAL	14
ESTADO DEL ARTE	16
Internacional	16
Nacional.....	17
Regional.....	19
MARCO CONTEXTUAL	20
OBJETIVO GENERAL	22
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	22
METODOLOGÍA Y CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	23
METODOLOGÍA	23
ESTABLECIMIENTO DE LA UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL DE ACUERDO AL USO DE SUELO ACTUAL.....	24
MEDIR LOS NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL EXISTENTES EN LOS PUNTOS SELECCIONADOS.	24
ELABORAR EL MAPA DE RUIDO PARA PERIODO DIURNO, NOCTURNO Y DOMINICAL, MEDIANTE SIG PARA IDENTIFICAR LAS ZONAS DE MAYOR GENERACIÓN DE RUIDO EL ÁREA DE ESTUDIO.	24
COMPARAR LOS ÍNDICES DE EMISIONES DE RUIDO OBTENIDOS CON LA NORMATIVA NACIONAL VIGENTE.....	24
PLANTEAR MEDIDAS ESTRATÉGICAS EN CONJUNTO CON EL EQUIPO TÉCNICO DEL PROYECTO BIOBOLIVAR PARA MITIGAR LOS IMPACTOS GENERADOS POR LA CONTAMINACIÓN AUDITIVA.	24
DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	25
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	28
INFORME TÉCNICO.....	28
Fecha de la medición, hora de inicio y de finalización AM y PM:.....	28

Responsable del informe.	30
Ubicación de la medición.	31
Propósito de la medición	31
Norma utilizada	32
Tipo de instrumento utilizado con número de serie:	32
Procedimiento de medición utilizado.....	33
Condiciones atmosféricas.....	34
Naturaleza / estado del terreno entre la fuente y el receptor; descripción de las condiciones que influyen en los resultados: acabados de la superficie, geometría, barreras y métodos de control existentes, entre otros.	38
Descripción de los tiempos de medición, intervalos de tiempo de medición, referencia, detalles de muestreo utilizado.	38
Variabilidad de las fuentes	39
Descripción de las fuentes de ruido existentes.....	39
Niveles de presión sonora	40
PLAN DE ACCIÓN.....	72
CONCLUSIONES.....	73
ANEXOS.....	75
.....	75
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	77

INDICE DE FIGURAS

Ilustración 1. Localización de los barrios	21
Ilustración 2. ubicación de los puntos.....	31
Ilustración 3. Mapa de ruido domingo medio mañana.....	45
Ilustración 4. Mapa de ruido domingo medio tarde	46
Ilustración 5. Mapa de ruido domingo máximo mañana.....	48
Ilustración 6. Mapa de ruido domingo máximo tarde	49
Ilustración 7. Mapa de ruido domingo mínimo mañana	51
Ilustración 8. Mapa de ruido domingo mínimo tarde.....	52
Ilustración 9. Mapa de ruido semanal mínimo mañana	54
Ilustración 10. Mapa de ruido semanal mínimo tarde.....	55
Ilustración 11. Mapa de ruido semanal promedio mañana	57
Ilustración 12. Mapa de ruido promedio semanal tarde	58
Ilustración 13. Mapa de ruido semanal máximo mañana	60
Ilustración 14. Mapa de ruido semanal máximo tarde	61
Ilustración 15. Mapa de ruido medio fin de semana mañana.....	63
Ilustración 16. Mapa de ruido medio fin de semana tarde	64
Ilustración 17. Mapa de ruido mínimo fin de semana mañana	66
Ilustración 18. Mapa de ruido mínimo fin de semana tarde.....	67
Ilustración 19. Mapa de ruido máximo fin de semana mañan	69
Ilustración 20. Mapa de ruido máximo fin de semana tarde	70
Ilustración 21. Medición punto 3	75
Ilustración 22. Medición punto 4	75
Ilustración 23. Medición punto 7	75
Ilustración 24. Medición punto 1	76
Ilustración 25. Interacción con la comunidad y medición punto 6	76
Ilustración 26. Fuente emisoras de ruido, punto 2	76
Ilustración 27. Siembra colegio aledaño al aeropuerto	76

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Punto 1	28
Tabla 2. Punto 2	28
Tabla 3. Punto 3	29
Tabla 4. Punto 4	29
Tabla 5. Punto 5	29
Tabla 6. Punto 6	30
Tabla 7. Punto 7	30
Tabla 8. Punto 8	30
Tabla 9. Condiciones atmosféricas punto 1 y 8	34
Tabla 10. Condiciones atmosféricas punto 2 y 3	35
Tabla 11. Condiciones atmosféricas punto 5 y 6	36
Tabla 12. Condiciones atmosféricas punto 4 y 7	37
Tabla 13. Plan estratégico	72

RESUMEN DEL PROYECTO

El presente proyecto en modalidad de práctica con la gobernación de Bolívar, Colciencias y la Universidad de Pamplona permitió construir y analizar los Mapa de Ruido Ambiental para los barrios 7 de Agosto y Santa María en la Ciudad de Cartagena, Bolívar, considerando lo estipulado en la resolución 0627 del 7 de abril de 2006, se establecieron los puntos y los horarios de medición de ruido ambiental de acuerdo al uso actual del suelo, posteriormente se determinaron los niveles de ruido ambiental existentes en los puntos seleccionados utilizando como equipo de medición sonómetro y GPS para la georreferenciación, Seguidamente se procedió a elaborar el mapa de ruido semanal diurno en horas de la mañana y tarde y dominical diurno en horas de la mañana y tarde, mediante Sistemas de Información Geográficos para identificar las zonas de mayor generación de ruido, dando como resultado el barrio de mayor afectación fue el 7 de Agosto en los diferente horarios analizados, debido al el Aeropuerto Rafael Núñez y actividad recreativas de béisbol los domingos, entre tanto, en el barrio Santa María la zona más contaminada fue el punto 8 localizado frente a la carrera 17 con calle 71 debido al ruido vehicular. Consecutivamente, se realizó la comparación de los índices de emisiones de ruido obtenidos con lo descrito en la normativa nacional vigente donde se no se cumple en los máximos y medios máximos para los Barrios, y finalmente, se plantearon medidas estratégicas dirigidas a la comunidad para que logren identificar las fuentes emisoras de ruido y el impacto que causa sobre su salud la contaminación acústica entre las que se encuentran la gestión de la política comunitaria y las jornadas de sensibilización.

Palabras clave:

Calibración, emisión, inmisión, mapas de ruido, ruido ambiental, sonómetro.

GENERALIDADES

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Ciudad de Cartagena de Indias es conocida a nivel local, nacional y mundial como el Corralito de Piedra, la fantástica, más allá de sus murallas, monumentos, museos y playas; en la actualidad pasa por severos problemas ambientales, particularmente el que atraviesa los sistemas lagunar que se encuentran en la ciudad, conformado por caños, lagunas y ciénagas que han disminuido su capacidad de regeneración por los usos inadecuados que se les ha dado y la contaminación por el nivel de ruido que se presenta por el transporte aéreo en el aeropuerto Rafael Núñez.

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; estableció políticas para la prevención, poniendo límites de emisión sonora y de ruido ambiental que permiten garantizar y evidenciar un ambiente sano, que no genere alteraciones que puedan afectar la salud y bienestar de los seres humanos y su entorno, de manera que se evite la incidencia de agentes externos que se conviertan en factores que limiten la mejora de las condiciones en la calidad de vida. (Vélez, L.M., y Espinosa, G.J., 2008).

Por lo anterior, se hizo necesario realizar medición, seguimiento y control a los niveles de ruido de modo que permitiera identificar si los niveles presentes en una zona de estudio se encuentran dentro de los límites establecidos por la ley o si representaron algún riesgo para la comunidad del sector.

La Universidad de Pamplona con ayuda de la gobernación de Bolívar y Colciencias han realizado varios estudios para determinar qué aspectos se han visto afectados por la pérdida de biodiversidad en el sistema lagunar y que efectos ha tenido la presión sonora en el sector aledaño al aeropuerto

Rafael Núñez, por eso se optó por realizar un mapa de ruido en las zonas de mayor influencia, para conocer ¿Cuáles son los niveles de ruido y ruido ambiental que se presentaron? Y ¿Qué estrategias se implementaron para dar a conocer a la comunidad el impacto que tiene el ruido sobre la salud?

JUSTIFICACIÓN

De acuerdo con Carbal (2015), la Ciénaga de la Virgen, es un ecosistema que en los últimos treinta años ha perdido alrededor de 300 hectáreas, gracias a la sedimentación, corte de manglar y posterior relleno de las orillas con el propósito de desarrollar proyectos de infraestructura urbana como la construcción de la pista de aterrizaje para el aeropuerto Rafael Núñez, construcciones viales como el proyecto “doble calzada Cartagena-Barranquilla”, y con estos el desarrollo de proyectos urbanísticos y prediales en el costado norte de la ciudad, que han afectado seriamente tanto al cuerpo de agua como a la flora y la fauna del lugar. (Sistema general de regalías fondo de ciencia tecnología e innovación, 2019)

En la Calidad de Aire, vinculado principalmente al aumento en el nivel de ruido de determinadas áreas por la mayor circulación de vehículos y por el tráfico aéreo en lugares cercanos al aeropuerto, se considera que la contaminación por ruido ha sido responsable de muchas consecuencias físicas, sociales y económicas, es por esto que los reportes que se presentan por dicha contaminación son cada vez más frecuentes y la importancia que se le da por parte de las entidades correspondientes es menor, por eso se hizo necesario realizar un estudio de manera que se brinden las herramientas necesarias para mitigar los impactos negativos que trae consigo los altos niveles de contaminación ocasionados por las fuentes emisoras de ruido; en este contexto la población ubicada en el barrio siete (7) de agosto y el barrio Santa maría de la ciudad de Cartagena a través de las estrategias

pedagógicas se dio a conocer la normativa que rige los niveles de ruido permisibles y los efectos que traen consigo los altos niveles de ruido sobre la salud.

MARCO REFERENCIAL

MARCO TEÓRICO

La contaminación por ruido se ha convertido en un problema medioambiental que ha venido incrementando con el desarrollo tecnológico, comercial e industrial de la sociedad, las exposiciones acústicas actuales pueden tener diferentes efectos sobre la salud y el medio ambiente. El bienestar de las personas, desde simples preocupaciones hasta problemas clínicos irreversibles. Para Gómez Sánchez y Romo Orozco, la fuente del ruido puede dividirse en aquellos que, por su alto nivel, pueden dañar los órganos auditivos y en otras personas con niveles más bajos pueden alterar y afectar la salud, mente y cuerpo individuales. (Daza, C. Briseño, S. Cuesta, Y. 2020)

Existen diferentes tipos de contaminación, derivados de diferentes fuentes y ocasionantes de diversas consecuencias, es muy importante que las personas entiendan los conceptos básicos de estos contaminantes y de este modo, se busque la disminución de dicha contaminación.

Existen en total, nueve fuentes reconocidas de contaminación en el mundo moderno, contaminación del aire, suelo, agua, térmica, de la luz, visual, radiactiva, personal y acústica o de ruido que es la que nos compete hablar en este escrito. Dichas contaminaciones no solo tienen un impacto negativo en el mundo natural, sino que también en el ser humano que lo habita. (Lugo, A. 2018)

La Real academia española (RAE) define como sonido a la sensación producida en el órgano del oído por el movimiento vibratorio de los cuerpos, transmitido por un medio elástico, como el aire. Así mismo, la RAE define ruido como un sonido inarticulado, por lo general desagradable o no deseado para quien lo escucha, sin embargo, esto dependerá de la sensibilidad de cada persona. (Lugo, A. 2018); Para Antonio Lugo la contaminación por ruido hace referencia a niveles indeseables de ruidos originados por actividades humanas que afectan el medio ambiente del área en el que se producen. Dicha contaminación puede provenir de diferentes orígenes (aeropuertos, discotecas, construcciones, entre otras). (Lugo, A. 2018)

El Ruido es la sensación auditiva inarticulada generalmente desagradable. En el medio ambiente, se define como todo lo molesto para el oído. Desde ese punto de vista, la más excelsa música puede ser calificada como ruido por aquella persona que en cierto momento no desee oírla. La degradación ambiental producida por el ruido, incide de forma significativa y perceptible sobre la salud y el bienestar del hombre y de las comunidades, lo cual constituye la esencia de nuestro trabajo. No obstante, es evidente que el problema contaminación ambiental por ruido, día a día va incrementando, a pesar de las mejoras derivadas de la aplicación de algunas medidas correctoras en determinadas situaciones específicas. (Lugo, A. 2018)

El ruido ha sido una de las partes del entorno más estudiada como fuente de estrés al considerarse como una emanación sonora no deseada. Desde el punto de vista físico el ruido se caracteriza por su intensidad, su frecuencia, su periodicidad que puede ser continua estable, inestable o intermitente, su duración pasajera o crítica y su predictibilidad en intervalos al azar o fijos. (Amable I, 2017)

En este sentido, los riesgos de ruido se consideran actualmente uno de los problemas mas importantes que debe abordarse en la salud ambiental ya que son consideradas formas de energía potencialmente dañinas en el medio ambiente. Cuando se transfiere una cantidad suficiente de energía a las personas expuestas, puede causar daños inmediatos o riesgo de daño gradual, la liberación de energía física puede ser repentina y descontrolada, como en el caso de ruido explosivo, o bajo una exposición prolongada a condiciones de trabajo con un nivel de ruido constante más bajo. (Amable I, 2017)

Diferentes son las circunstancias que pueden hacer que unas personas perciban más el ruido que otras, donde incluye edades extremas de la vida y hasta la predisposición genética en la formación de la cóclea en el oído medio. Los niños, por encontrarse en la edad de crecimiento y desarrollo, son los más susceptibles a los efectos dañinos que produce el ruido al organismo. La contaminación acústica es el exceso de sonido que altera las condiciones normales del ambiente en una determinada zona. Por lo que se diferencia de otros contaminantes ambientales por ser el contaminante más barato de producir y necesita muy poca energía para ser emitido. (Amable I, 2017)

Cuando se habla de ruidos es importante diferenciar la emisión de la inmisión. Emisión es la presión sonora que emite una fuente, mientras que la Inmisión es la presión sonora que se recibe. Para estimar las inmisiones que causan las fuentes, hay que tener en cuenta la cantidad de fuentes que hay presentes y su distancia del lugar de estudio.

Desde el ámbito institucional, se impone la necesidad de efectuar controles al transporte aéreo, con el propósito de identificar los niveles en decibeles del ruido ambiental presente en la localidad, mediante herramientas que ayudaran con la elaboración de mapas de ruido los cuales son

considerados instrumentos fundamentales en la gestión, evaluación y planificación de acciones como actividades de sensibilización en las zonas de mayor emisión de Ruido para el control y mitigación del mismo.

Reconocer la importancia del diagnóstico de ruido en las ciudades se considera por demás significativo, particularmente por las implicaciones que tiene su presencia en la calidad de vida, salud y bienestar de las personas y las comunidades. El ruido se ha considerado históricamente como un factor ambiental que puede causar molestia a las personas, pero recién en 2011 la Organización Mundial de la Salud ha colocado las molestias causadas por el ruido como el principal efecto adverso sobre la salud humana (WHO, 2011).

La Organización mundial de la Salud desde 1969 reconoció la importancia del ruido como contaminante, han sido insuficientes los esfuerzos para diagnosticar la situación en relación con este agente en varias de las capitales de Latinoamérica y en la mayoría de las grandes ciudades en México, en particular si se compara con otras formas de contaminación. Por ejemplo, para conocer en tiempo real la calidad del aire se cuenta con redes de monitoreo atmosférico que caracterizan los denominados contaminantes criterio (SEMARNAT 2008).

Es importante enfatizar, lo relevante que resulta el ruido en las ciudades como indicador de calidad ambiental, puesto que los niveles que se registran dan cuenta de diferentes aspectos como: las condiciones críticas de tráfico, la concentración de actividades y la deficiencia vial, e incluso de la ausencia de espacios abiertos como parques y áreas verdes, también se hacen evidentes limitantes en la calidad acústica de los materiales con que se construyen casas y edificios, hasta la restringida planificación u ordenamiento ecológico o territorial de las localidades. (Medina y Gonzales, 2015).

MARCO LEGAL

Decreto Ley 2811 de 1974: Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. Dando a conocer en el Título II, Artículo 33, las condiciones y requisitos necesarios para preservar y mantener la salud y la tranquilidad de los habitantes, mediante control de ruidos originados en actividades industriales, comerciales, domésticas, deportivas, de esparcimiento, de vehículos de transporte o de otras actividades análogas.

Ley 09 de 1979: por la cual se dictan medidas sanitarias: en su título IV de la protección de ruidos artículo 202 la intensidad de sonidos o ruidos en las edificaciones se regirá por lo establecido en la presente Ley y sus reglamentaciones.

Resolución 8321 de 1983: Establece los parámetros para la Protección y conservación de la Audición y el bienestar de las personas en relación con la producción y emisión de ruido.

Ley 99 de 1993: establece en el Artículo 5, numeral 11. Dictar regulaciones de carácter general tendientes a controlar y reducir las contaminaciones geosféricas, hídrica, del paisaje, sonora y atmosférica, en todo el territorio.

Decreto 1076 de 2015: Por medio del cual se expide el decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible y se dictan otras disposiciones". Se establece en el artículo 2.2.5.1.5.3 del decreto 1076 de 2015 "Altoparlantes y amplificadores. Se prohíbe el uso de estos instrumentos en zonas de uso público y de aquellos que, instalados en zonas privadas,

generen ruido que trascienda al medio ambiente, salvo para la prevención de desastres, la atención de emergencias y la difusión de campañas de salud.

Resolución 0627 del 07 de abril de 2006: Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental, emitida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, integra entre otros aspectos los requisitos mínimos de los estudios de ruido.

Norma Técnica Colombiana NTC 1992: Acústica, expresión de las magnitudes, características físicas y subjetivas de un sonido o de un ruido en el aire.

Norma Técnica Colombiana NTC 3520: Acústica, descripción y medición del ruido ambiental, obtención de datos relativos al uso en campo.

Norma Técnica Colombiana NTC 3521: Acústica, descripción y medición del ruido ambiental, aplicación de los límites.

Norma Técnica Colombiana NTC 3522: Acústica, descripción y medición del ruido ambiental, cantidades básicas y procedimientos (calibración sonómetro).

ESTADO DEL ARTE

Internacional

La primera declaración internacional que contempló las consecuencias del ruido sobre la salud humana se remonta a 1972, cuando la Organización Mundial de la Salud (OMS) decidió catalogarlo genéricamente como un tipo más de contaminación. Siete años después, la Conferencia de Estocolmo, clasificaba al ruido como un contaminante específico. Aquellas primeras disposiciones oficiales fueron ratificadas posteriormente por la entonces emergente Comunidad Económica Europea (CEE), que requirió a los países miembros un esfuerzo para regular legalmente la contaminación acústica. (Amable I, 2017). De forma global, Japón es el país más ruidoso del mundo, seguido de España, considerando a Madrid una de las capitales más ruidosas en todo el mundo, según estudios realizados por la OMS. (Amable I, 2017). La contaminación por ruido es la primera causa de contaminación ambiental en Francia, y la segunda en toda Europa. (Amable I, 2017)

El Ayuntamiento de Madrid, por ejemplo, ha desarrollado un complejo y costoso sistema para la actualización dinámica de los mapas acústicos, que cuenta con una red fija de 28 estaciones acústicas (más 4 en prueba) junto a 16 estaciones pertenecientes a la red móvil. Otras ciudades europeas (p. ej. Londres⁴) y españolas (p. ej. Barcelona⁵) usan solo modelos estadísticos menos precisos pero de un coste mucho menor. Analizando los datos de población expuesta al ruido de diferentes ciudades españolas disponibles públicamente³ se observa que hay una fracción muy significativa de la población afectada por valores superiores a los objetivos de calidad establecidos en la normativa y a los aconsejados por la OMS. (Peters, 2015)

Actualmente, y según diversos estudios y encuestas a la población de las ciudades de más de 50.000 habitantes, y recogido en los informes de los organismos internacionales como la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico), EEA (Agencia Europea del Medio Ambiente), WHO (Organización Mundial de la Salud), en los últimos años se viene repitiendo que las principales fuentes de ruido en ambientes urbanos son las anteriormente indicadas, pero destacando ampliamente sobre todas ellas el tráfico rodado (COITT, 2008). (Sánchez, 2015).

Nacional

En el municipio de Neiva, se efectuó mapas de ruido ambiental ejecutado por la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena, con el objetivo de Actualizar de los mapas de ruido ambiental del municipio de Neiva, para sus áreas críticas prioritarias y la reformulación del plan de descontaminación por ruido, de conformidad con lo establecido en la resolución no. 627 de 2006.

En el municipio de Girardot, Cundinamarca se desarrolló el mapa de ruido ejecutado por la corporación autónoma regional de Cundinamarca contrato CAR N° 589 de 2007, con el objetivo de actualizar el mapa de ruido a través de un estudio de ruido ambiental basado en los parámetros establecidos en la resolución 0627 del 7 de abril de 2006, emitida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

En el municipio de Envigado, se construyó el mapa de ruido ejecutado por la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia - CORANTIOQUIA, contrato N° 7513 de 2007, con el objetivo de Construir el mapa acústico de la zona centro del Municipio de Envigado, con el fin

de conocer la distribución espacio-temporal del ruido ambiental urbano y que sirva como instrumento en la planificación del territorio.

En los centros poblados de la Guajira, se realizó un estudio de determinación de la contaminación por ruido ejecutado por la Corporación Autónoma Regional de la Guajira contrato N° 0038 de 2009, cuyo objeto es “Determinar la contaminación por ruido ambiental en centros poblados de la guajira (DIBULLA, RIOHACHA, ALBANIA, HATO-NUEVO Y PAPAYAL)”.

En el municipio de Soacha, se hizo la actualización del mapa de ruido ejecutado por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca contrato CAR N° 604 de 2010, con el objetivo de Actualizar el mapa de ruido del municipio de Soacha dando aplicación a las normas técnicas y ambientales relacionadas con el tema.

En los municipios de Tunja y Sogamoso, se efectuó la actualización de los mapas de ruido ejecutado por la Corporación Autónoma Regional de Boyacá - CORPOBOYACA contrato CCC 2015221 de 02 de septiembre de 2015, con el objetivo de Actualizar los mapas de ruido para el área urbana de los municipios de Tunja y Sogamoso, de conformidad con las especificaciones técnicas que obran en los presentes estudios previos.

Finalmente, En el casco urbano de Villamaría, se elaboró un informe de plan de descontaminación ejecutado por la Corporación Autónoma Regional de Caldas - CORPOCALDAS contrato N° 159 – 2015, cuyo objetivo son Mediciones de ruido ambiental y elaboración del plan de descontaminación por ruido en Villamaría, caldas.

Regional

Cartagena de Indias cuenta actualmente con una variedad de mapas de ruido, todos elaborados a nivel académico y profesional, enfocados en el mapeo para mostrar la situación del ruido en el área y ayudar a determinar el número de personas, familias y centros educativos afectados, hospitales y otras áreas afectadas, así como el grado de inventiva, para proponer medidas preventivas y correctivas, centrándose en actividades que generen ruido ambiental en la zona.

En 2010 fue desarrollado en la Universidad de Cartagena el proyecto de grado de un Ingeniero Civil “Generación de un Mapa de Ruido según el Uso del Suelo en el Barrio de Bocagrande y el Laguito de la Ciudad de Cartagena”, en el cual fueron desarrollados un mapa de ruido diurno y un mapa de ruido nocturno para el sector de Bocagrande y Laguito con base en el aforo de 22 puntos distribuidos en 15 locales comerciales, cuatro residenciales y tres hoteleros siguiendo los parámetros y protocolo establecidos en la normativa de ruido y ruido ambiental vigente, es decir, la Resolución 627 de 2006, usando un sonómetro portátil marca Extech, tipo II con filtro de ponderación A.

En el mismo año fue publicado el informe titulado “Valoración de los Niveles de Riesgos Ambientales en el Distrito de Cartagena”, elaborado por el Instituto de Hidráulica y Saneamiento (IHSA) de la Universidad de Cartagena, en el cual se elaboró un mapa de ruido diurno y un mapa de ruido nocturno con base en mediciones de presión sonora realizadas durante un día en 25 puntos de medición distribuidos por todo el distrito de acuerdo a lo establecido en la normativa de ruido y ruido ambiental vigente usando un sonómetro portátil marca Extech, tipo II, calibrado para un tiempo de respuesta y filtro de ponderación A, así como el volumen y composición del tráfico

vehicular.(Diseño del sistema inteligente de monitoreo de la calidad ambiental del distrito de Cartagena, 2015)

Una limitación existente en Cartagena de Indias y a la vez en muchas ciudades a nivel mundial es que no se cuenta con un adecuado sistema de modelación de ruido generado por fuentes móviles, impidiendo la evaluación del impacto sonoro en vías existentes o próximas a construir del tráfico vehicular sobre zonas residenciales, hospitales, escuelas y demás y con ello generando una falencia en los procesos de planificación, identificación y valoración del impacto acústico por tráfico vehicular. (Quiñones Bolaños, Eljaiek Urzola, & Mouthon Bello, 2015)

MARCO CONTEXTUAL

Cartagena de Indias es un distrito turístico y cultural que se encuentra localizado en el departamento de bolívar, a orillas del mar caribe. A partir de su fundación, en el siglo XVI, Cartagena fue considerado uno de los puertos más importantes de América durante la época virreinal española. Cartagena estuvo bajo el dominio español durante más de 250 años y hasta el 11 de noviembre de 1811 se convirtió en el segundo territorio de Colombia en declarar la independencia absoluta de España y se convirtió en la capital virtual de la Nueva Granada. Con el paso del tiempo, Cartagena ha conservado su centro histórico "murallas" y se ha convertido en uno de los puertos y destinos turísticos más importantes de Colombia, el Caribe e incluso del mundo. En 1959, la Ciudad Amurallada fue declarada patrimonio nacional de Colombia, y en 1984 la UNESCO la declaró patrimonio mundial. En 2007, su arquitectura militar fue nombrada la cuarta maravilla de Colombia. (Cosalfa, 2021)

La Ciénaga de La Virgen está localizada al norte y oriente del área urbana de la ciudad de Cartagena, la cual cuenta con un área superficial de 3025 ha y profundidad máxima de 1,5 m. Su forma es triangular, estrecha en el norte y amplía en el sur, posee una anchura máxima de 4.5 km y tiene una longitud de unos 7km. Es una laguna rodeada de planicies inclinadas hacia ella y que en su parte orientada hacia el continente se conecta con un sistema de colinas, que la separa de la cuenca del Canal del Dique, donde se originan varios arroyos de invierno que se orientan hacia la laguna, conformando así una cuenca, o microcuenca, que cubre una superficie de aproximadamente 500-520 km²). Esta cuenca forma el Sistema Interno de Cuerpos de Agua Lagunares del Distrito de Cartagena de Indias. (Sistema general de regalías fondo de ciencia tecnología e innovación, 2019. Citado de Alcaldía mayor de Cartagena de Indias, 2001; CARDIQUE, 2004; Beltrán Y Suárez, 2010).

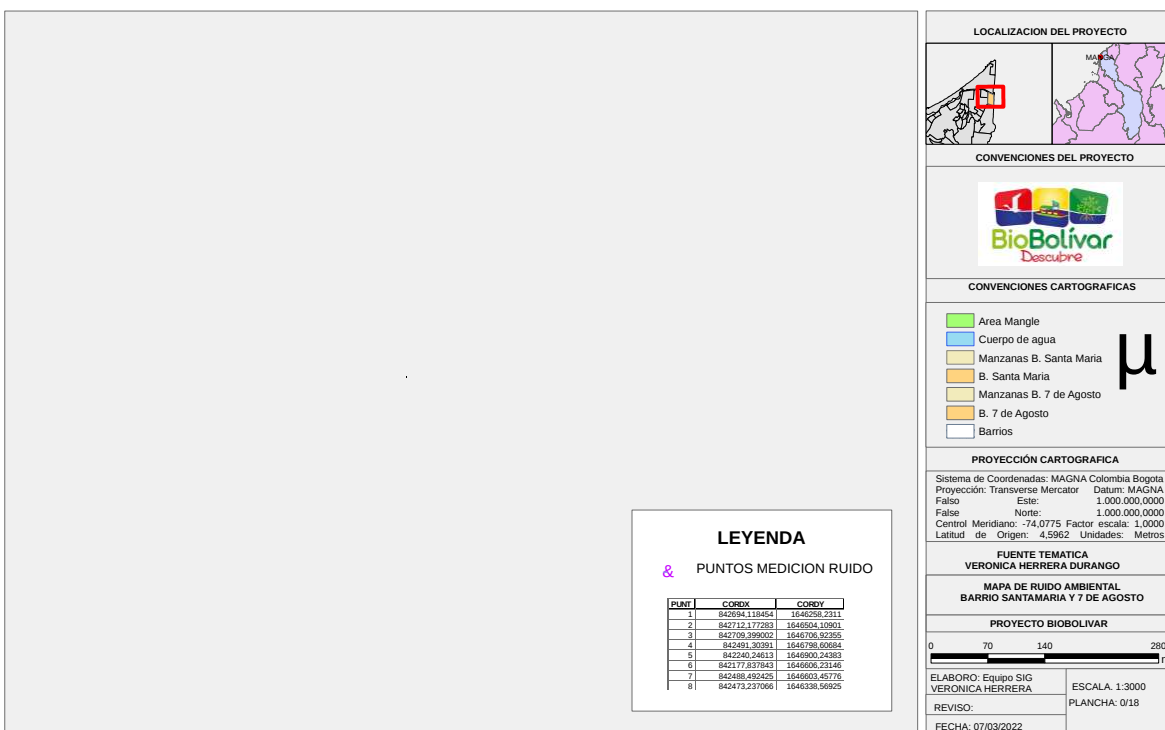


Ilustración 1. Localización de los barrios

OBJETIVO GENERAL

Construir los mapas de ruido ambiental para los Barrios 7 de agosto y Santamaría, área influencia proyecto turismo científico Biobolivar Cartagena

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer la ubicación de los puntos de medición de ruido ambiental de acuerdo al uso de suelo actual.
- Medir los niveles de ruido ambiental existentes en los puntos seleccionados.
- Elaborar el mapa de ruido semanal diurno y dominical diurno mediante SIG para identificar las zonas de mayor generación de ruido del área de estudio.
- Comparar los índices de emisiones de ruido obtenidos con la normativa nacional vigente.
- Plantear medidas estratégicas en conjunto con el equipo técnico del proyecto BIOBOLIVAR para darle a conocer a la comunidad los efectos negativos que tienen los altos niveles de ruido y buscar posibles soluciones en el plan de desarrollo de la ciudad y el plan de ordenamiento territorial.

METODOLOGÍA Y CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

METODOLOGÍA

La Construcción del mapa de ruido ambiental para los Barrios 7 de Agosto Y Santamaría, área influencia proyecto turismo científico Biobolivar Cartagena se lograra mediante el desarrollo de las siguientes actividades teniendo en cuenta lo establecido en la resolución 0627 del 7 de abril de 2006 y la información suministrada en el libro de sistemas de información geográfica de (Antonio Moreno, 2018).

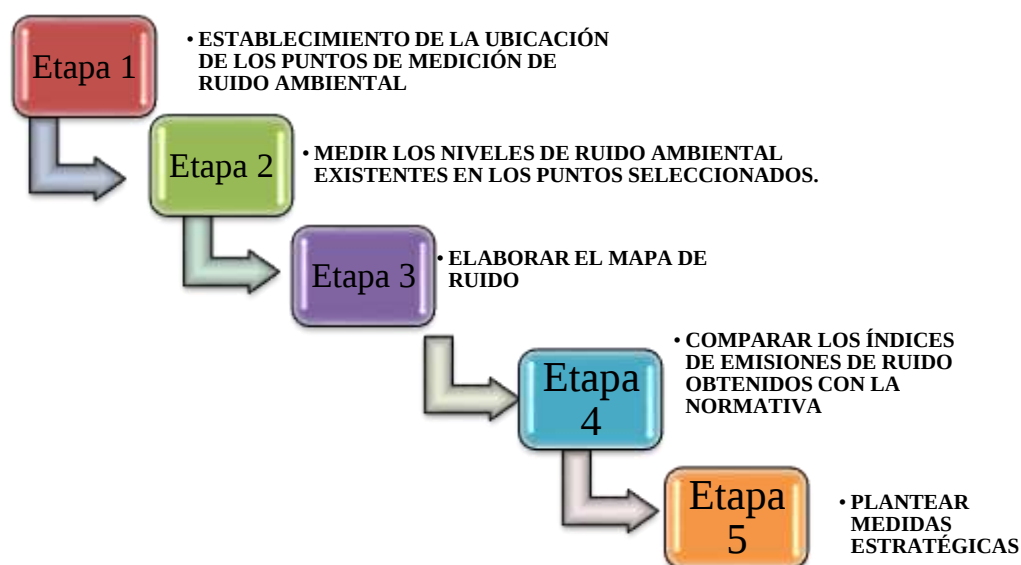


Figura 1 Diseño metodológico practica sobre Construcción del mapa de ruido ambiental para los Barrios 7 de Agosto Y Santamaría proyecto Biobolivar

ESTABLECIMIENTO DE LA UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MEDICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL DE ACUERDO AL USO DE SUELO ACTUAL.

Actividad 1. Análisis de información.

Actividad 2. Determinar las áreas de monitoreo.

Actividad 3. Establecer una grilla o retícula.

Actividad 4. Ubicar los sitios de medida.

MEDIR LOS NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL EXISTENTES EN LOS PUNTOS SELECCIONADOS.

Actividad 5. Realizar la medición

ELABORAR EL MAPA DE RUIDO PARA PERIODO DIURNO, NOCTURNO Y DOMINICAL, MEDIANTE SIG PARA IDENTIFICAR LAS ZONAS DE MAYOR GENERACIÓN DE RUIDO EL ÁREA DE ESTUDIO.

Actividad 6. Metodología, creación y validación de mapas

Actividad 7. Presentación de resultados de mapas.

COMPARAR LOS ÍNDICES DE EMISIONES DE RUIDO OBTENIDOS CON LA NORMATIVA NACIONAL VIGENTE.

Actividad 8. Análisis de los niveles de ruido obtenidos.

PLANTEAR MEDIDAS ESTRATÉGICAS EN CONJUNTO CON EL EQUIPO TÉCNICO DEL PROYECTO BIOBOLIVAR PARA MITIGAR LOS IMPACTOS

GENERADOS POR LA CONTAMINACIÓN AUDITIVA.

Actividad 9. Plan de acción.

DESCRIPCION DE ACTIVIDADES

Actividad 1. Se analizó de información existente de diferentes fuentes como PBOT sobre la zona de estudio en el tema de ruido ambiental.

Actividad 2. Se determinaron las áreas de monitoreo teniendo en cuenta usos del suelo como comercial, institucional, industrial, residencial y otras consideraciones como densidades poblacionales, densidades de tráfico, densidades de comercio, densidades o aglomeraciones industriales, densidades de edificaciones, horas del día y/o de la noche de mayores y menores actividades, en forma similar para los diferentes días de la semana, las diferentes semanas del mes, los diferentes meses del año y las respectivas temporadas en las cuales se efectúen ciertas actividades que solo ocurren en esas temporadas. (RESOLUCIÓN 0627 DEL 7 DE ABRIL DE 2006).

Actividad 3. Se estableció una grilla sobre la zona determinada considerando las áreas donde se presentaron grandes aglomeraciones de personas y/o de fuentes de ruido se aconseja hacer retículas de lados pequeños, máximo 250 m y en los demás sitios se sugiere como máximo 1000 m. Así mismo, se determinaron las distancias máximas para ubicación de sitios de medida.

Actividad 4. Se ubicaron los sitios de medida teniendo en cuenta los sectores y subsectores mediante georreferenciación y descripción física en campo. Seguidamente se estableció el número de horas diurnas y nocturnas durante las cuales se efectuaron en la toma de mediciones.

(RESOLUCIÓN 0627 DEL 7 DE ABRIL DE 2006).

Actividad 5. Se realizaron las mediciones en los puntos correspondientes. A partir de la correcta calibración y funcionamiento del equipo de medida se dio inicio con las mediciones haciendo uso de un modelo de informe técnico como el establecido en el anexo 4 de la resolución 0627 de 2006 y siguiendo el procedimiento de medición de la norma (Anexo 3).

Actividad 6. Metodología, creación y validación de mapas.

Tratamiento e interpolación de datos del ambiente atmosférico

Puesto que los datos de contaminación atmosférica se recogen en un corto número de observatorios, a partir de ellos se procederá a realizar una interpolación espacial para generar un patrón o cobertura completa del territorio. Al respecto se ensayarán dos métodos de interpolación diferentes, uno determinista, exacto y local, la media ponderada por el inverso de la distancia (IDW-PID), y otro, un método estadístico y analítico, el Kriging ordinario, que tiene en cuenta la auto correlación espacial de la variable a interpolar. Ambos métodos utilizan la misma fórmula de cálculo.

Tecnologías aplicadas

El software utilizado es el programa ArcGIS y en concreto dos extensiones, la Geostatistical Analyst para explorar la estructura de los datos, analizar la auto correlación espacial y realizar la interpolación, y la extensión Spatial Analyst con la que se analizan las diferencias en los resultados generados por los dos métodos de interpolación. Para ello habrá que exportar las capas generadas en Geostatistical Analyst como capas ráster y después de hacer operaciones con ellas en Spatial Analyst. Además, se utilizará la hoja de cálculo Excel para el cálculo de porcentaje de píxeles y

realización de los respectivos cuadros.

Actividad 7. Presentación de resultados de mapas. Cada mapa de ruido contiene el valor de los niveles de ruido ambiental existentes en cada una de las áreas evaluadas, la delimitación de zonas afectadas de contaminación por ruido, fecha de elaboración del mapa de ruido, especificación de la altura a la cual se hace la representación gráfica se realizó hacerse con la respectiva escala de colores que especifica la norma de acuerdo a los niveles de medición.

Actividad 8. Análisis de los niveles de ruidos obtenidos. De acuerdo a los estándares máximos permisibles de niveles de emisión de ruido ambiental que establece la resolución 0627 se analizaron los resultados obtenidos de las diferentes mediciones; así mismo se compararon con los anteriores resultados de monitoreo.

Actividad 9. Plan de acción. Teniendo en cuenta los resultados se recomendaron actividades formativas como la creación de políticas comunitarias que conllevaran al mejoramiento de la conducta en materia de ruido ambiental; además de controles eficientes que contribuyan a cumplir con la normativa nacional por medio de la política comunitaria, se impartieron capacitaciones con el fin de dar a conocer la importancia del cuidado auditivo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

INFORME TÉCNICO

Fecha de la medición, hora de inicio y de finalización AM y PM:

Se hicieron mediciones en 8 puntos, los cuales están distribuidos en dos barrios de la ciudad de Cartagena, Siete de agosto y Santa maría. Re: reclasificado

Punto 1			
Fechas	27/04/2022	30/04/2022	1/05/2022
Hora AM	8:00 am - 9:00 am	11:00 am - 12:00 pm	9:00 am - 10:00 am
Hora PM	4:00 pm - 5:00 pm	5:00 pm - 6:00 pm	4:30 pm - 5:30 pm

Tabla 1. Punto 1

Punto 2			
Fechas	22/04/2022	23/04/2022	24/04/2022
Hora AM	9:20 am -10:20 am	11:00 am - 12:00 pm	11:20 am -12:20 pm
Hora PM	4:00 pm - 5:00 pm	5:00 pm - 6:00 pm	4:00 pm - 5:00 pm

Tabla 2. Punto 2

Punto 3			
Fechas	22/04/2022	23/04/2022	24/04/2022
Hora AM	11:00 am - 12:00 pm	10:00 am - 11:00 am	10:00 am - 11:00 am
Hora PM	5:00 pm - 6:00 pm	4:00 pm - 5:00 pm	5:00 pm - 6:00 pm

Tabla 3. Punto 3

Punto 4			
Fechas	4/05/2022	6/05/2022	8/05/2022
Hora AM	11:00 am - 12:00 pm	10:30 am - 11:30 am	11:00 am - 12:00 pm
Hora PM	5:00 pm - 6:00 pm	4:00 pm - 5:00 pm	5:00 pm - 6:00 pm

Tabla 4. Punto 4

Punto 5			
Fechas	10/05/2022	11/05/2022	15/05/2022
Hora AM	11:00 am - 12:00 pm	11:20 am - 12:20 pm	10:00 am - 11:00 am
Hora PM	5:00 pm - 6:00 pm	5:00 pm - 6:00 pm	5:00 pm - 6:00 pm

Tabla 5. Punto 5

Punto 6			
Fechas	10/05/2022	11/05/2022	15/05/2022
Hora AM	10:00 am - 11:00 am	10:00 am - 11:00 am	11:00 am - 12:00 pm
Hora PM	4:00 pm - 5:00 pm	6:00 pm - 7:00 pm	4:00 pm - 5:00 pm

Tabla 6. Punto 6

Punto 7			
Fechas	4/05/2022	6/05/2022	8/05/2022
Hora AM	10:00 am - 11:00 am	9:30 am - 10:00 am	10:00 am - 11:00 pm
Hora PM	6:00 pm - 7:00 pm	5:00 pm - 6:00 pm	4:00 pm - 5:00 pm

Tabla 7. Punto 7

Punto 8			
Fechas	27/04/2022	30/04/2022	1/05/2022
Hora AM	9:00 am - 10:00 am	10:00 am - 11:00 pm	10:00 am - 11:00 am
Hora PM	5:00 pm - 6:00 pm	4:00 pm - 5:00 pm	6:00 pm - 7:00 pm

Tabla 8. Punto 8

Responsable del informe.

Verónica Andrea Herrera Durango, estudiante de Ingeniería Ambiental de la universidad de Pamplona, actualmente estoy cursando decimo semestre mediante la práctica empresarial en un

proyecto dirigido por la gobernación de Bolívar, en la ciudad de Cartagena, nombre del proyecto “Turismo científico”.

Ubicación de la medición.

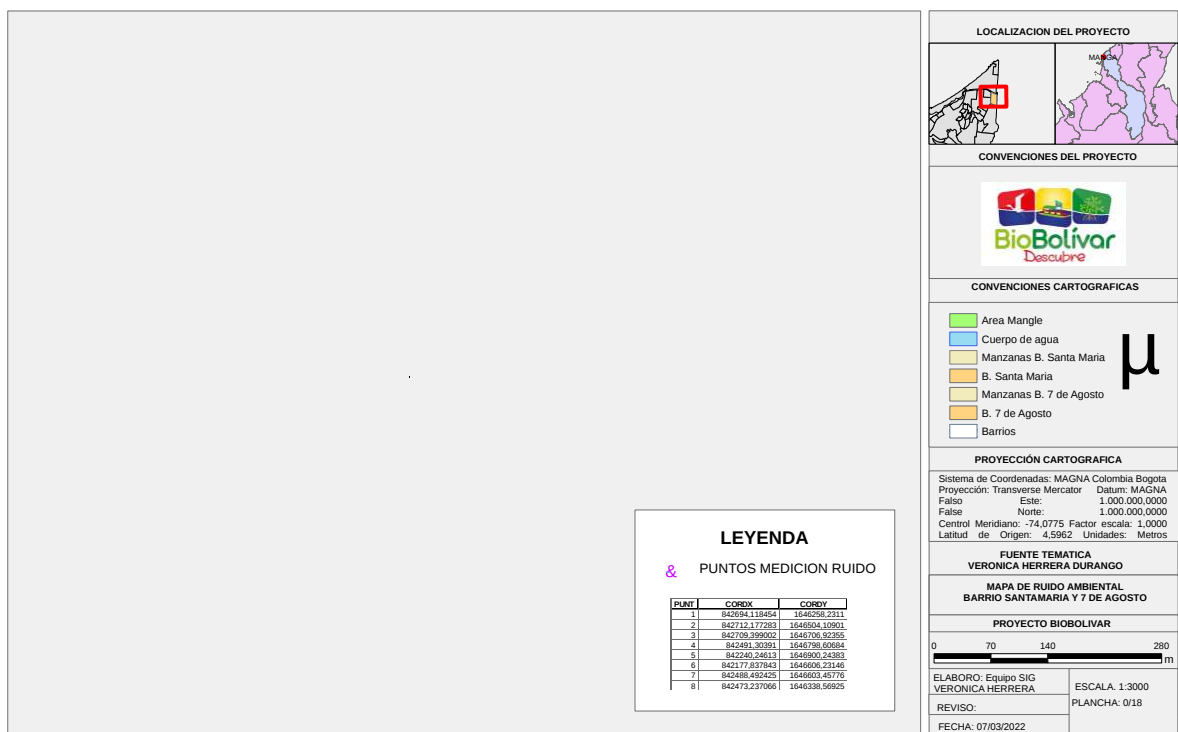


Ilustración 2. ubicación de los puntos

Propósito de la medición

La medición tiene como propósito poder identificar cuáles son las áreas que presentan mayor incidencia por alto ruido, para así realizar mapas de ruido los cuales nos permitirán hacer una evaluación ambiental en los barrios 7 de agosto y Santa maría en lo referente a la contaminación por ruido y así poder idear y desarrollar planes de acción que busquen mitigar la contaminación por ruido adoptando medidas correctivas y de seguimiento.

Norma utilizada

Resolución 0627 de 2006

Tipo de instrumento utilizado con número de serie:

Sonómetro UT353.

El presente instrumento cumple estrictamente con los requerimientos de SJ/T 10423 (las condiciones técnicas generales sobre el sonómetro, durante el proceso del diseño y manufacturación).

1. Se debe revisar el instrumento y los accesorios antes del uso, para evitar cualquier daño o irregularidades. Si encuentra que la carcasa del aparato ha sido dañada de manera significativa y sin pantalla LCD, o cree que este instrumento no está funcionando correctamente, entonces por favor deje de usar el medidor.
2. Durante las mediciones, se deben seguir las instrucciones de uso.
3. Por favor, no abra el instrumento al azar y tampoco modificar el cableado interno, con el fin de evitar daños en el instrumento.
4. Cuando se presenta el símbolo " en la pantalla LCD, se debe substituir con nuevas baterías; y hay que sacar las baterías si no usa el instrumento por un largo tiempo.
5. No almacene o use el instrumento en un ambiente como alta temperatura, alta humedad, fácilmente inflamable, explosivo y electromagnético fuerte.

6. Respecto al mantenimiento de la carcasa del instrumento, la limpieza se debe realizar con un paño suave y un detergente neutro, no utilice abrasivos y disolventes, con el fin de evitar los daños en el instrumento por corrosión.

7. Este producto ya tiene la certificación CE.

Procedimiento de medición utilizado

Las mediciones se realizaron:

- Se fue al punto de medición en los barrios Siete de agosto y Santa María.
- Se realizó la calibración del sonómetro
- Se procedió a realizar la medición en cada punto durante una hora tres días a la semana.

Condiciones atmosféricas

	Punto 1 y 8					
		Dirección y velocidad del viento	Precipitación	Presión atmosférica	Temperatura	Humedad
	Mañana					
27/04/2022	8:00 am - 10:00 am	La velocidad del viento a las 8:00 am fue de 17 km/h y fue disminuyendo hasta llegar a 12 km/h a las 10:00 am, a su vez la dirección del viento en ese rango de horas fue sureste.	La precipitación fue moderada, a las 8:00 am fue de 3,06mm/h y fue disminuyendo hasta llegar 3mm/h para las 10:00 am	La presión atmosférica a las 8:00 am fue de 1.009 mbar y aumentó a 1.010mbar para las 10:00 am	La temperatura a las 8:00 am fue de 28° C y fue aumentando hasta los 32°C para las 10:00 pm	El porcentaje de tiempo en varios niveles de comodidad de humedad, categorizado por el punto de rocío para el rango de horas es de 100%
30/04/2022	10:00 am - 12:00 pm	La velocidad del viento a las 10:00 am fue de 12 km/h y fue disminuyendo hasta llegar a 8,8 km/h a las 12:00 pm, a su vez la dirección del viento en ese rango de horas fue sureste.	La precipitación fue moderada, a las 10:00 am fue de 3 mm/h y fue disminuyendo hasta llegar 2,7 mm/h para las 12:00 pm	La presión atmosférica a las 10:00 am fue de 1.008 mbar y disminuyó a 1.007mbar para las 12:00 pm	La temperatura a las 10:00 am fue de 29° C y se mantuvo en los 33°C para las 12:00 pm	El porcentaje de tiempo en varios niveles de comodidad de humedad, categorizado por el punto de rocío para el rango de horas es de 100%
1/05/2022	9:00 am - 11:00 am	La velocidad del viento a las 9:00 am fue de 13 km/h y fue disminuyendo hasta llegar a 9,8 km/h a las 12:00 pm, a su vez la dirección del viento en ese rango de horas fue sureste.	La precipitación fue moderada, a las 9:00 am fue de 3 mm/h y fue disminuyendo hasta llegar 2,8 mm/h para las 11:00 am	La presión atmosférica a las 9:00 am fue de 1.010 mbar y se mantuvo la presión para las 11:00 am	La temperatura a las 9:00 am fue de 27° C y se mantuvo en los 30°C para las 11:00 am	El porcentaje de tiempo en varios niveles de comodidad de humedad, categorizado por el punto de rocío para el rango de horas es de 100%
	Tarde					
27/04/2022	4:00 pm - 6:00 pm	La velocidad del viento a las 4:00 pm fue de 15,2 km/h y fue aumentando hasta llegar a 18 km/h a las 6:00 pm, a su vez la dirección del viento en ese rango de horas fue Noroeste.	La precipitación fue débil a las 4:00 pm fue de 1,6 mm /h y fue disminuyendo hasta llegar 1,32 mm/h para las 6:00 pm	La presión atmosférica a las 4:00 pm fue de 1.006 mbar y aumentó a 1.007 mbar para las 6:00 pm	La temperatura a las 4:00 pm fue de 32° C y disminuyo a 28,5°C para las 6:00 pm	El porcentaje de tiempo en varios niveles de comodidad de humedad, categorizado por el punto de rocío para el rango de horas es de 100%
30/04/2022	4:00 pm - 6:00 pm	La velocidad del viento a las 4:00 pm fue de 15 km/h y fue aumentando hasta llegar a 17 km/h a las 6:00 pm, a su vez la dirección del viento en ese rango de horas fue Noroeste.	La precipitación fue débil a las 4:00 pm fue de 1,62 mm/h y fue disminuyendo hasta llegar 1,32 mm/h para las 6:00 pm	La presión atmosférica a las 4:00 pm fue de 1.005 mbar y aumentó a 1.006 mbar para las 6:00 pm	La temperatura a las 4:00 pm fue de 29° C y disminuyó a 28°C para las 6:00 pm	El porcentaje de tiempo en varios niveles de comodidad de humedad, categorizado por el punto de rocío para el rango de horas es de 100%
1/05/2022	4:30 pm - 7:00 pm	La velocidad del viento a las 4:30 pm fue de 15,3 km/h y fue aumentando hasta llegar a 19 km/h a las 7:00 pm, a su vez la dirección del viento en ese rango de horas fue Noroeste.	La precipitación es débil a las 4:30 pm fue de 1,5 mm/h y fue disminuyendo hasta llegar 1,38 mm/h para las 7:00 pm	La presión atmosférica a las 4:30 pm fue de 1.006 mbar y aumentó a 1.008 mbar para las 7:00 pm	La temperatura a las 4:30 am fue de 31°C y fue disminuyendo a 28°C para las 7:00 pm	El porcentaje de tiempo en varios niveles de comodidad de humedad, categorizado por el punto de rocío para el rango de horas es de 100%

Tabla 9. Condiciones atmosféricas punto 1 y 8

Punto 2 y 3						
	Dirección y velocidad del viento	Precipitación	Presión atmosférica	Temperatura	Humedad	
Mañana						
22/04/2022	9:20 am - 12:00 pm	La velocidad del viento a las 9:20 am fue de 4 km/h y fue aumentando hasta llegar a 15 km/h a las 12:00 pm, a su vez la dirección del viento en ese rango de horas fue norte.	La precipitación fue moderada a las 9:20 am fue de 3 mm/h y fue disminuyendo hasta llegar 2,94mm/h para las 12:00 pm	La presión atmosférica a las 9:20 am fue de 1.013 mbar y disminuyó a 1.012 mbar para las 12:00 pm	La temperatura a las 9:20 am fue de 26° C y fue aumentando hasta los 30°C para las 12:00 pm	El porcentaje de tiempo en varios niveles de comodidad de humedad, categorizado por el punto de rocío para el rango de horas es de 100%
23/04/2022	10:00 am - 12:00 pm	La velocidad del viento a las 10:00 am fue de 4 km/h y fue aumentando hasta llegar a 14 km/h a las 12:00 pm, a su vez la dirección del viento en ese rango de horas fue suroeste.	La precipitación fue moderada a las 10:00 am fue de 3 mm/h y fue disminuyendo hasta llegar 2,9mm/h para las 12:00 pm	La presión atmosférica a las 10:00 am fue de 1.000 mbar y se mantuvo la presión para las 12:00 pm	La temperatura a las 10:00 am fue de 31° C y disminuyó a 29°C para las 12:00 pm	El porcentaje de tiempo en varios niveles de comodidad de humedad, categorizado por el punto de rocío para el rango de horas es de 100%
24/04/2022	10:00 am - 12:20 pm	La velocidad del viento a las 10:00 am fue de 0,5 km/h y fue aumentando hasta llegar a 10,1 km/h a las 12:20 pm, a su vez la dirección del viento en ese rango de horas fue hacia el noroeste	La precipitación fue moderada a las 10:00 am fue de 3mm/h y fue disminuyendo hasta llegar 2,9mm/h para las 12:20 pm	La presión atmosférica a las 10:00 am fue de 1.010 mbar y disminuyó a 1.009 para las 12:20 am	La temperatura a las 10:00 am fue de 31° C y aumentó a los 33°C para las 12:20 am	El porcentaje de tiempo en varios niveles de comodidad de humedad, categorizado por el punto de rocío para el rango de horas es de 100%
Tarde						
22/04/2022	4:00 pm - 6:00 pm	La velocidad del viento a las 4:00 pm fue de 10,1 km/hy se mantuvo en los 10,1 km/h hasta las 6:00 pm, a su vez la dirección del viento en ese rango de horas fue Noroeste.	El porcentaje de precipitación a las 4:00 pm fue de 1,68mm/h y fue disminuyendo hasta llegar 1,32mm/h para las 6:00 pm	La presión atmosférica a las 4:00 pm fue de 1.009 mbar y se mantuvo estable hasta las 6:00 pm	La temperatura a las 4:00 pm fue de 30° C y disminuyo a 29°C para las 6:00 pm	El porcentaje de tiempo en varios niveles de comodidad de humedad, categorizado por el punto de rocío para el rango de horas es de 100%
23/04/2022	4:00 pm - 6:00 pm	La velocidad del viento a las 4:00 pm fue de 13,5 km/h y fue disminuyendo hasta llegar a 10,1 km/h a las 6:00 pm, a su vez la dirección del viento en ese rango horario fue hacia el noroeste.	La precipitación fue débil, a las 4:00 pm fue de 1,74mm/h y fue disminuyendo hasta llegar 1,32mm/h para las 6:00 pm	La presión atmosférica a las 4:00 pm fue de 1.000 mbar y se mantuvo la presión para las 6:00 pm	La temperatura a las 4:00 pm fue de 29° C y disminuyó a 28°C para las 6:00 pm	El porcentaje de tiempo en varios niveles de comodidad de humedad, categorizado por el punto de rocío para el rango de horas es de 100%
24/04/2022	4:00 pm - 6:00 pm	La velocidad del viento a las 4:00 pm fue de 10,1 km/h y fue aumentando hasta llegar a 18,5 km/h a las 6:00 pm, a su vez la dirección del viento en ese rango de horas fue sureste.	La precipitación fue débil, a las 4:00 pm fue de 1,74mm/h y fue disminuyendo hasta llegar 1,32mm/h para las 6:00 pm	La presión atmosférica a las 4:00 pm fue de 1.006 mbar y aumentó a 1.007 mbar para las 6:00 pm	La temperatura a las 4:00 pm fue de 31°C y fue disminuyendo a 30°C para las 6:00 pm	El porcentaje de tiempo en varios niveles de comodidad de humedad, categorizado por el punto de rocío para el rango de horas es de 100%

Tabla 10. Condiciones atmosféricas punto 2 y 3

Punto 5 y 6						
	Dirección y velocidad del viento	Precipitación	Presión atmosférica	Temperatura	Humedad	
Mañana						
10/05/2022	10:00 am - 12:00 pm	La velocidad del viento a las 10:00 am fue de 4 km/h y fue aumentando hasta llegar a 9,5 km/h a las 12:00 pm, a su vez la dirección del viento en ese rango de horas fue noreste.	La precipitación fue moderada a las 10:00 am fue de 2,94mm/h y fue disminuyendo hasta llegar 2,52mm/h para las 12:00 pm	La presión atmosférica a las 10:00 am fue de 1.011 mbar y disminuyó a 1.010 mbar para las 12:00 pm	La temperatura a las 10:00 am fue de 30° C y se mantuvo en los 30°C para las 12:00 pm	El porcentaje de tiempo en varios niveles de comodidad de humedad, categorizado por el punto de rocío para el rango de horas es de 100%
11/05/2022	10:00 am - 12:20 pm	La velocidad del viento a las 10:00 am fue de 10,5 km/h y fue aumentando hasta llegar a 12 km/h a las 12:20 pm, a su vez la dirección del viento en ese rango de horas fue suroeste.	La precipitación fue moderada a las 10:00 am fue de 2,94mm/h y fue disminuyendo hasta llegar 2,52 mm/h para las 12:20 pm	La presión atmosférica a las 10:00 am fue de 1.010 mbar y disminuyo a 1.009 mbar para las 12:20 pm	La temperatura a las 10:00 am fue de 29 ° C y aumento a 30 °C para las 12:20 pm	El porcentaje de tiempo en varios niveles de comodidad de humedad, categorizado por el punto de rocío para el rango de horas es de 100%
15/05/2022	10:00 am - 12:00 pm	La velocidad del viento a las 10:00 am fue de 5 km/h y fue aumentando hasta llegar a 10,5 km/h a las 12:00 pm, a su vez la dirección del viento en ese rango de horas fue hacia el noreste	La precipitación fue moderada a las 10:00 am fue de 2,94mm/h y fue disminuyendo hasta llegar 2,46 mm/h para las 12:00 pm	La presión atmosférica a las 10:00 am fue de 1.011 mbar y disminuyó a 1.009 para las 12:00 am	La temperatura a las 10:00 am fue de 32° C y disminuyo a 31°C para las 12:00 pm	El porcentaje de tiempo en varios niveles de comodidad de humedad, categorizado por el punto de rocío para el rango de horas es de 100%
Tarde						
10/05/2022	4:00 pm - 6:00 pm	La velocidad del viento a las 4:00 pm fue de 15 km/h y fue disminuyendo a 11 km/h para las 6:00 pm, a su vez la dirección del viento en ese rango de horas fue hacia el noreste.	La precipitación fue débil, a las 4:00 pm fue de 1,74mm/h y fue disminuyendo hasta llegar 1,44 mm/h para las 6:00 pm	La presión atmosférica a las 4:00 pm fue de 1.007 mbar y aumento a 1.008 mbar para las 6:00 pm	La temperatura a las 4:00 pm fue de 30° C y disminuyo a 29°C para las 6:00 pm	El porcentaje de tiempo en varios niveles de comodidad de humedad, categorizado por el punto de rocío para el rango de horas es de 100%
11/05/2022	5:00 pm - 7:00 pm	La velocidad del viento a las 5:00 pm fue de 10 km/h y fue disminuyendo hasta llegar a 8 km/h a las 7:00 pm, a su vez la dirección del viento en ese rango horario fue hacia el noroeste	La precipitación fue débil, a las 5:00 pm fue de 1,5 mm/h y fue disminuyendo hasta llegar 1,44mm/h para las 7:00 pm	La presión atmosférica a las 5:00 pm fue de 1.008 mbar y aumento a 1.009 para las 6:00 pm	La temperatura a las 5:00 pm fue de 28° C y se mantuvo en los a 28°C para las 7:00 pm	El porcentaje de tiempo en varios niveles de comodidad de humedad, categorizado por el punto de rocío para el rango de horas es de 100%
15/05/2022	4:00 pm - 6:00 pm	La velocidad del viento a las 4:00 pm fue de 7,5 km/h y fue aumentando hasta llegar a 9,5 km/h a las 6:00 pm, a su vez la dirección del viento en ese rango de horas fue noroeste.	La precipitación fue débil, a las 4:00 pm fue de 1,8mm/h y fue disminuyendo hasta llegar 1,5mm/h para las 6:00 pm	La presión atmosférica a las 4:00 pm fue de 1.007 mbar y disminuyo a 1.006 mbar para las 6:00 pm	La temperatura a las 4:00 pm fue de 31°C y fue disminuyendo a 30°C para las 6:00 pm	El porcentaje de tiempo en varios niveles de comodidad de humedad, categorizado por el punto de rocío para el rango de horas es de 100%

Tabla 11. Condiciones atmosféricas punto 5 y 6

Punto 4 y 7						
	Dirección y velocidad del viento	Precipitación	Presión atmosférica	Temperatura	Humedad	
Mañana						
4/05/2022	10:00 am - 12:00 pm	La velocidad del viento a las 10:00 am fue de 11 km/h y fue aumentando hasta llegar a 18 km/h a las 12:00 pm, a su vez la dirección del viento en ese rango de horas fue noroeste.	La precipitación fue moderada a las 10:00 am fue de 3,2mm/h y fue aumentando hasta llegar 3,4mm/h para las 12:00 pm	La presión atmosférica a las 10:00 am fue de 1.009 mbar y disminuyó a 1.008 mbar para las 12:00 pm	La temperatura a las 10:00 am fue de 33° C y fue disminuyendo hasta los 32°C para las 12:00 pm	El porcentaje de tiempo en varios niveles de comodidad de humedad, categorizado por el punto de rocío para el rango de horas es de 100%
6/05/2022	9:30 am - 11:30 pm	La velocidad del viento a las 9:30 am fue de 7 km/h y fue aumentando hasta llegar a 9 km/h a las 11:30 pm, a su vez la dirección del viento en ese rango de horas fue sureste.	La precipitación fue moderada, a las 9:30 am fue de 3,06mm/h y fue aumentando hasta llegar 3,42mm/h para las 11:30 pm	La presión atmosférica a las 9:30 am fue de 1.014 mbar y disminuyo a 1.013 mbar para las 11:30 pm	La temperatura a las 9:30 am fue de 27,5 ° C y disminuyó a 28,5 °C para las 11:30 pm	El porcentaje de tiempo en varios niveles de comodidad de humedad, categorizado por el punto de rocío para el rango de horas es de 100%
8/05/2022	10:00 am - 12:00 pm	La velocidad del viento a las 10:00 am fue de 10 km/h y fue aumentando hasta llegar a 20 km/h a las 12:00 pm, a su vez la dirección del viento en ese rango de horas fue hacia el sureste	El porcentaje de precipitación a las 10:00 am fue de 2,94mm/h y fue aumentando hasta llegar 3,3mm/h para las 12:00 pm	La presión atmosférica a las 10:00 am fue de 1.012 mbar y disminuyó a 1.010 para las 12:00 am	La temperatura a las 10:00 am fue de 32° C y se mantuvo la temperatura a los 32°C para las 12:00 pm	El porcentaje de tiempo en varios niveles de comodidad de humedad, categorizado por el punto de rocío para el rango de horas es de 100%
Tarde						
4/05/2022	5:00 pm - 7:00 pm	La velocidad del viento a las 5:00 pm fue de 20 km/hy y fue disminuyendo a 13 km/h para las 7:00 pm, a su vez la dirección del viento en ese rango de horas fue hacia el suroeste.	El porcentaje de precipitación a las 5:00 pm fue de 2% y fue disminuyendo hasta llegar 1,5% para las 7:00 pm	La presión atmosférica a las 5:00 pm fue de 1.006 mbar y aumento a 1.007 mbar para las 7:00 pm	La temperatura a las 5:00 pm fue de 32° C y disminuyo a 29°C para las 7:00 pm	El porcentaje de tiempo en varios niveles de comodidad de humedad, categorizado por el punto de rocío para el rango de horas es de 100%
6/05/2022	4:00 pm - 6:00 pm	La velocidad del viento a las 4:00 pm fue de 7,5 km/h y fue disminuyendo hasta llegar a 5 km/h a las 6:00 pm, a su vez la dirección del viento en ese rango horario fue hacia el este	La precipitación fue débil a las 4:00 pm fue de 1,74mm/h y fue disminuyendo hasta llegar 1,32mm/h para las 6:00 pm	La presión atmosférica a las 4:00 pm fue de 1.011 mbar y se mantuvo la presión para las 6:00 pm	La temperatura a las 4:00 pm fue de 27° C y se mantuvo en los a 27°C para las 6:00 pm	El porcentaje de tiempo en varios niveles de comodidad de humedad, categorizado por el punto de rocío para el rango de horas es de 100%
8/05/2022	4:00 pm - 6:00 pm	La velocidad del viento a las 4:00 pm fue de 25,9 km/h y fue disminuyendo hasta llegar a 10 km/h a las 6:00 pm, a su vez la dirección del viento en ese rango de horas fue noroeste.	La precipitación fue débil a las 4:00 pm fue de 1,8mm/h y fue disminuyendo hasta llegar 1,08mm/h para las 6:00 pm	La presión atmosférica a las 4:00 pm fue de 1.007 mbar y aumentó a 1.008 mbar para las 6:00 pm	La temperatura a las 4:00 pm fue de 32°C y fue disminuyendo a 31°C para las 6:00 pm	El porcentaje de tiempo en varios niveles de comodidad de humedad, categorizado por el punto de rocío para el rango de horas es de 100%

Tabla 12. Condiciones atmosféricas punto 4 y 7

Los datos anteriormente vistos son sacados de la estación meteorológica ubicada en el aeropuerto Rafael Núñez en los días específicos en los que se hicieron las mediciones. No obstante, hay que tener en cuenta que el equipo de medición solo mide los dB(A) en cada uno de los puntos, es por eso que se tomaron datos de la estación más cercana a la zona de estudio.

Naturaleza / estado del terreno entre la fuente y el receptor; descripción de las condiciones que influyen en los resultados: acabados de la superficie, geometría, barreras y métodos de control existentes, entre otros.

Cada uno de los puntos estaba ubicado en un sector diferente, había puntos donde hubo mayor incidencia de ruido ya que estaban al frente de fuentes emisoras de ruido, entre las que se destacaban, discotecas, estancos, construcciones y el aeropuerto Rafael Núñez, la superficie terrestre era de pavimento en 7 de 8 puntos, solo el punto 1 estuvo en superficie rustica, llena de pierdas al lado del caño de Juan Angola, en ese punto la única fuente de emisión sonora era las chivas que llegaban a su lugar de estación y a veces el despegue de aviones.

Descripción de los tiempos de medición, intervalos de tiempo de medición, referencia, detalles de muestreo utilizado.

Las mediciones se tomaron tres veces por semana, dos veces al día, por una hora en cada una de los puntos donde se realizó la medición de los niveles sonoros, media hora para determinar el

máximo en DB(A) y media hora el mínimo en DB(A), la herramienta de medición fue un sonómetro UT353, que mide únicamente los DB(A) presentes en los puntos.

Variabilidad de las fuentes

Las fuentes eran variables, habían días de medición que no presentaban ruido en algunos puntos, eran impredecibles, había días en los que había mayor ruido y días en los que no, la única fuente constante era el aeropuerto Rafael Núñez por el despegue y aterrizaje de los aviones permite, se puede clasificar como una fuente puntual, también la movilidad presencia de vehículos había mayor permanencia en las calles en horas de la tarde, presentaba mayor contaminación por ruido, Clasificando este tipo de fuentes emisoras de ruido como fuentes lineales.

Descripción de las fuentes de ruido existentes

- **Aeropuerto Rafael Núñez:** Presencia de aviones, ruido de turbinas, ruido por aterrizaje. Sonidos de automóviles, aviones, helicópteros y jets durante el despegue y aterrizajes, otros medios de transporte como motos que son conducidos por las calles, al ser el medio de transporte más utilizado, ruido por bombas lanzadas al aire para espantar a las aves. El ruido era intermitente y continuo.

- Talleres mecánicos: Sonido de sondas, martillos, bocina de motos, carros, los talleres no cumplen con horarios, los sonidos de las maquinarias utilizadas en construcción.
- Cancha de arena: Ruido por partidos de béisbol, música a alto volumen con pick-up en las casas, explosivos que se utilizan en los partidos de béisbol. El ruido era impulsivo, superaba los 35 dB en menos de un segundo.

Niveles de presión sonora

Para los niveles de presión sonoras se tuvo en cuenta los niveles sonoros medidos en los tres días semanales en los que se realizó la medición en horas diurnas, mañana y tarde.

$$LpA = 10 \log(10^{0,1lp1} + 10^{0,1lpi} + \dots + 10^{0,1lpn})$$

Punto 1. Presentó en la medición de la mañana; 84,7 dBA, 88,8 dBA, 80,1 dBA, 62,9 dBA, 54,7 dBA y 54,3 dBA de ruido.

$$LpA = 10 \log(10^{8,47} + 10^{8,88} + 10^{8,01} + 10^{6,29} + 10^{5,47} + 10^{5,43})$$

$$\mathbf{LpA= 90,23 \text{ dBA}}$$

Presentó en la medición de la tarde; 90, 1 dBA, 77,0 dBA, 71,3 dBA, 51,4 dBA, 52, 3 dBA y 55,8 dBA de ruido.

$$LpA = 10 \log(10^{9,01} + 10^{7,70} + 10^{7,13} + 10^{5,14} + 10^{5,23} + 10^{5,58})$$

$$LpA = 90,36 \text{ dBA}$$

Punto 2. Presentó en la medición de la mañana; 90,3 dBA, 90,3 dBA, 98,2 dBA, 57,3 dBA, 80,4 dBA Y 59,5 dBA de ruido.

$$LpA = 10 \log(10^{9,03} + 10^{9,03} + 10^{9,82} + 10^{5,73} + 10^{8,04} + 10^{5,95})$$

$$LpA = 99,47 \text{ dBA}$$

Presentó en la medición de la tarde; 95,2 dBA, 88,9 dBA, 101,6 dBA, 51,7 dBA, 60,2 dBA y 81,9 dBA de ruido.

$$LpA = 10 \log(10^{9,52} + 10^{8,89} + 10^{10,16} + 10^{5,17} + 10^{6,02} + 10^{8,19})$$

$$LpA = 102,71 \text{ dBA}$$

Punto 3. Presentó en la medición de la mañana; 95,7 dBA, 94,2 dBA, 82,2 dBA, 42,2 dBA, 46,8 dBA, y 54,3 dBA de ruido.

$$LpA = 10 \log(10^{9,57} + 10^{9,42} + 10^{8,22} + 10^{4,22} + 10^{4,68} + 10^{5,43})$$

$$LpA = 98,13 \text{ dBA}$$

Presentó en la medición de la tarde; 92,8 dBA, 104,4 dBA, 94,3 dBA, 53,0 dBA, 56,4 dBA y 57,9 dBA de ruido.

$$LpA = 10 \log(10^{9,28} + 10^{10,44} + 10^{9,43} + 10^{5,30} + 10^{5,64} + 10^{5,79})$$

$$LpA = 105,07 \text{ dBA}$$

Punto 4. Presento en la medición de la mañana; 79,8 dBA, 75,5 dBA, 91,3 dBA, 53,6 dBA, 62,6 dBA y 53,5 dBA de ruido.

$$LpA = 10 \log(10^{7,98} + 10^{7,55} + 10^{9,13} + 10^{5,36} + 10^{6,26} + 10^{5,35})$$

$$\mathbf{LpA=91,71\ dBA}$$

Presento en la medición de la tarde; 81,5 dBA, 74,4 dBA, 88,6 dBA, 53,3 dBA, 49,2 dBA, 71,2 dBA de ruido.

$$LpA = 10 \log(10^{8,15} + 10^{7,44} + 10^{8,86} + 10^{5,33} + 10^{4,92} + 10^{7,12})$$

$$\mathbf{LpA=89,57\ dBA}$$

Punto 5. Presentó en la medición de la mañana; 80,1 dBA, 80,3 dBA, 90,3 dBA, 53,6 dBA, 55,0 dBA y 56,0 dBA de ruido.

$$LpA = 10 \log(10^{8,01} + 10^{8,03} + 10^{9,03} + 10^{5,36} + 10^{5,50} + 10^{5,60})$$

$$\mathbf{LpA=91,07\ dBA}$$

Presentó en la medición de la tarde; 79,7 dBA, 72,1 dBA, 85,9 dBA, 52,9 dBA, 51,7 dBA y 60,5 dBA de ruido.

$$LpA = 10 \log(10^{7,97} + 10^{7,21} + 10^{8,59} + 10^{5,29} + 10^{5,17} + 10^{6,05})$$

$$\mathbf{LpA=86,99\ dBA}$$

Punto 6. Presentó en las mediciones de la mañana; 81,2 dBA, 81,0 dBA, 81,6 dBA, 53,6 dBA, 51,9 dBA y 54,7 dBA de ruido.

$$LpA = 10 \log(10^{8,12} + 10^{8,10} + 10^{8,16} + 10^{5,36} + 10^{5,19} + 10^{5,47})$$

$$\mathbf{LpA= 85,98 \text{ dBA}}$$

Presentó en las mediciones de la tarde; 76,9 dBA, 87,6 dBA, 86,0 dBA, 56,8 dBA, 51,3 dBA, 58,1 dBA de ruido.

$$LpA = 10 \log(10^{7,69} + 10^{8,76} + 10^{8,60} + 10^{5,68} + 10^{5,13} + 10^{5,81})$$

$$\mathbf{LpA=90,10 \text{ dBA}}$$

Punto 7. Presentó en las mediciones de la mañana; 79,8 dBA, 76,4 dBA, 84,5 dBA, 48,8 dBA, 51,1 dBA y 66,1 dBA de ruido.

$$LpA = 10 \log(10^{7,98} + 10^{7,64} + 10^{8,45} + 10^{4,88} + 10^{5,11} + 10^{6,61})$$

$$\mathbf{LpA= 86,28 \text{ dBA}}$$

Presentó en las mediciones de la tarde; 75,1 dBA, 76,8 dBA, 82,9 dBA, 50,4 dBA, 54,9 dBA, 64,3 dBA de ruido.

$$LpA = 10 \log(10^{7,51} + 10^{7,68} + 10^{8,29} + 10^{5,04} + 10^{5,49} + 10^{6,43})$$

$$\mathbf{LpA=84,44 \text{ dBA}}$$

Punto 8. Presentó en las mediciones de la mañana; 95,1 dBA, 92,6 dBA, 90,3 dBA, 63,7 dBA, 62,9 dBA y 63,2 dBA de ruido.

$$LpA = 10 \log(10^{9,51} + 10^{9,26} + 10^{9,03} + 10^{6,37} + 10^{6,29} + 10^{6,32})$$

$$\mathbf{LpA= 97,87 \text{ dBA}}$$

Presentó en las mediciones de la tarde; 102,8 dBA, 92,9 dBA, 91,4 dBA, 62,2 dBA, 63,6 dBA, 64,0 dBA de ruido.

$$LpA = 10 \log(10^{10,28} + 10^{9,29} + 10^{9,14} + 10^{6,22} + 10^{6,36} + 10^{6,40})$$

$$\mathbf{LpA= 103,50 \text{ dBA}}$$

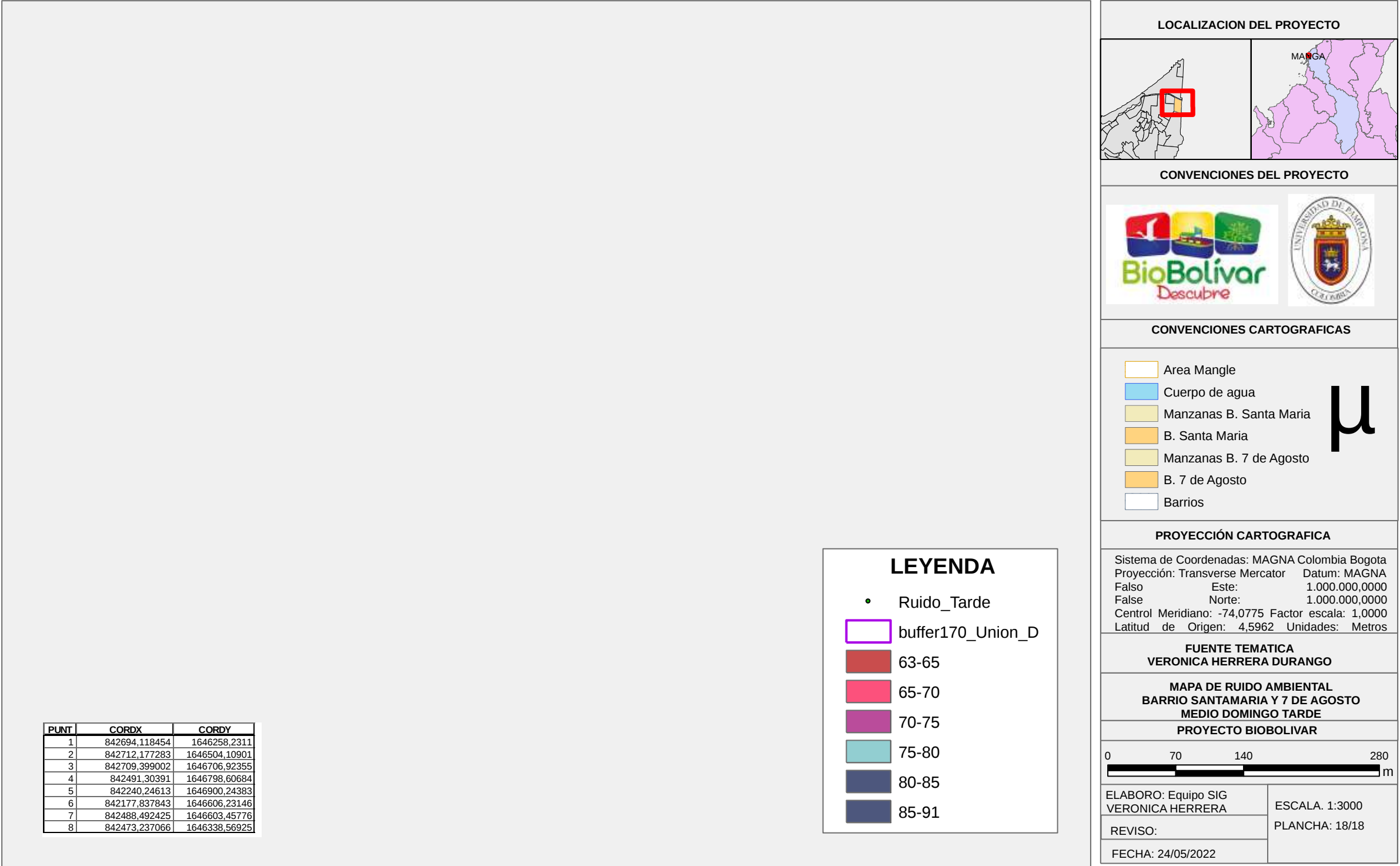


Ilustración 4. Mapa de ruido domingo medio tarde

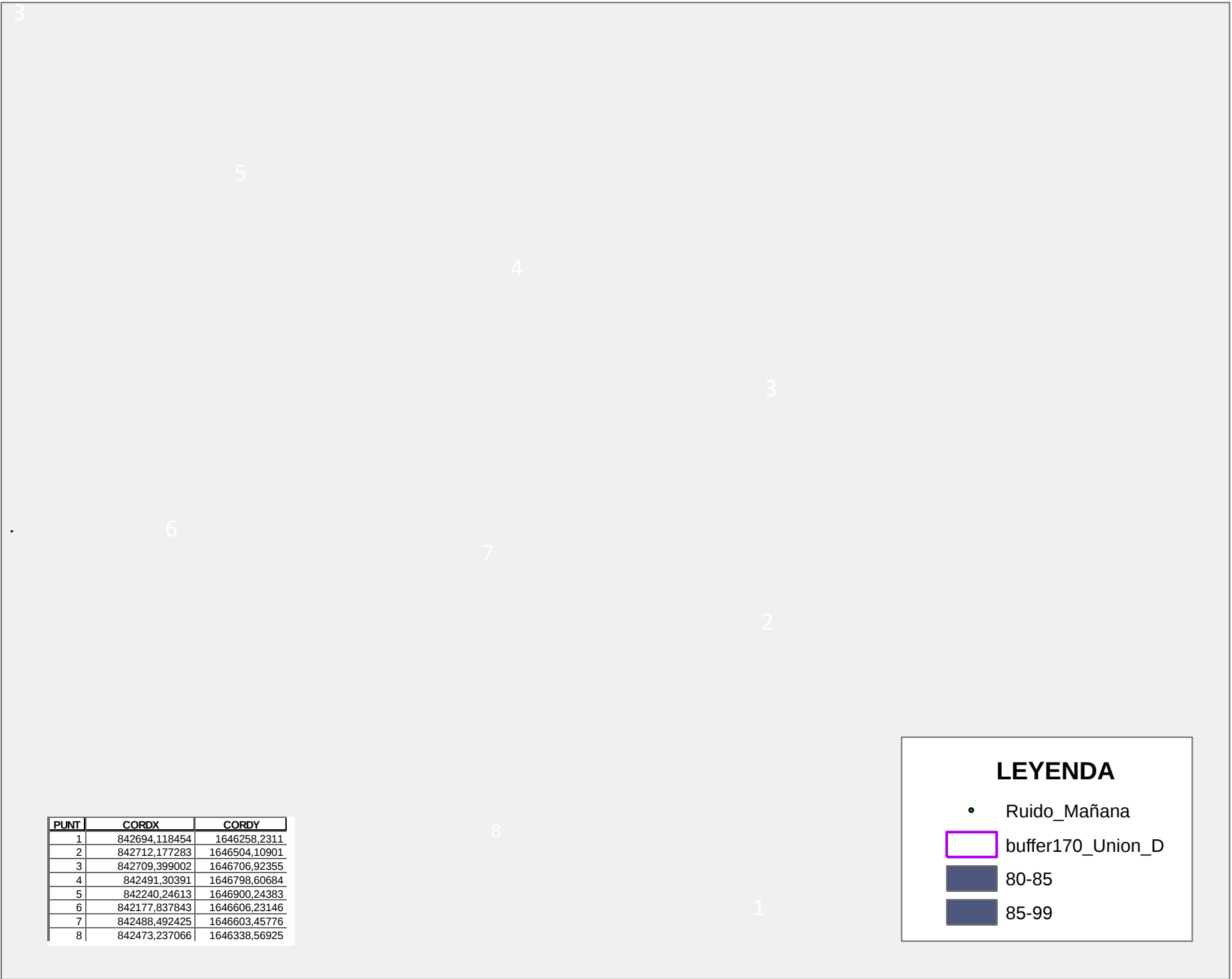
Análisis de resultados

Se puede observar que dónde hay mayor presencia de ruido es en el punto dos (2) donde el rango incluso pasa el establecido en la norma puesto que el nivel de ruido es muy alto, en ese específicamente hubo, en los días domingo, día de medición, partidos de béisbol, pick-up en dos esquinas que intersectaban el punto establecido para la medición, había presencia también de bocina de motos y vehículos.

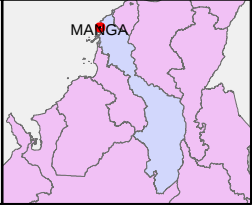
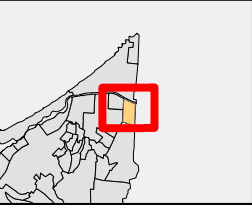
Teniendo en cuenta que es un sector C. Ruido intermedio restringido, observamos en el mapa que los puntos que no cumplieron con lo establecieron lo estipulado en la norma fueron, el punto dos (2), y ocho (8), ahora bien, son puntos en los que no hay zonas industriales y mercantiles.

Se determina también que el punto donde hubo menos incidencia de ruido fue el punto uno (1), teniendo en cuenta lo que dicta la norma, es una zona con uso relacionado a áreas de espacio público, en ese punto había entrada y estacionamiento de chivas rumberas (Bus típico de Cartagena para hacer recorridos en la ciudad), por eso los niveles de ruido de ese sector.

En el punto tres (3) se presenta una diferencia en los DB(A) en la mañana y en la tarde, puesto que en la tarde se presenta mayor influencia de ruido, mayor demanda de vehículos y vendedores ambulantes, a parte en el aeropuerto Rafael Núñez lanzan bombas sonoras con el fin de espantar aves emigrantes para que no obstruyan los aviones cuando estén en el aire.



LOCALIZACION DEL PROYECTO



CONVENCIONES DEL PROYECTO



CONVENCIONES CARTOGRAFICAS

- Area Mangle
- Cuerpo de agua
- Manzanas B. Santa Maria
- B. Santa Maria
- Manzanas B. 7 de Agosto
- B. 7 de Agosto
- Barrios

PROYECCIÓN CARTOGRAFICA

Sistema de Coordenadas: MAGNA Colombia Bogota
Proyección: Transverse Mercator Datum: MAGNA
Falso Este: 1.000.000,0000
False Norte: 1.000.000,0000
Centrol Meridiano: -74,0775 Factor escala: 1,0000
Latitud de Origen: 4,5962 Unidades: Metros

FUENTE TEMATICA
VERONICA HERRERA DURANGO

MAPA DE RUIDO AMBIENTAL
BARRIO SANTAMARIA Y 7 DE AGOSTO
DOMINGO MAXIMO MAÑANA

PROYECTO BIOBOLIVAR

070140280m

ELABORO: Equipo SIG
VERONICA HERRERA

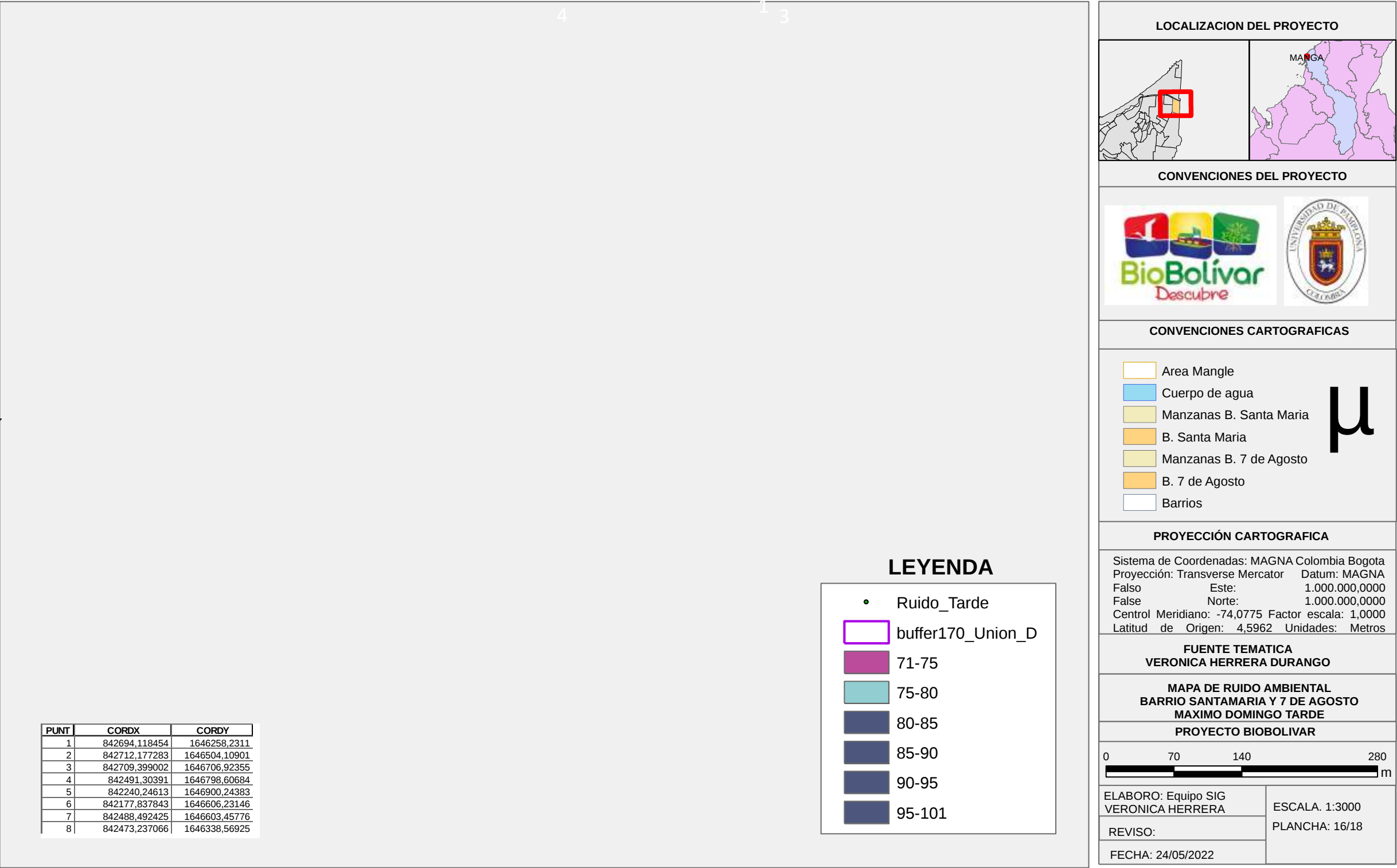
REVISOR:

FECHA: 24/05/2022

ESCALA. 1:3000

PLANCHA: 1/16

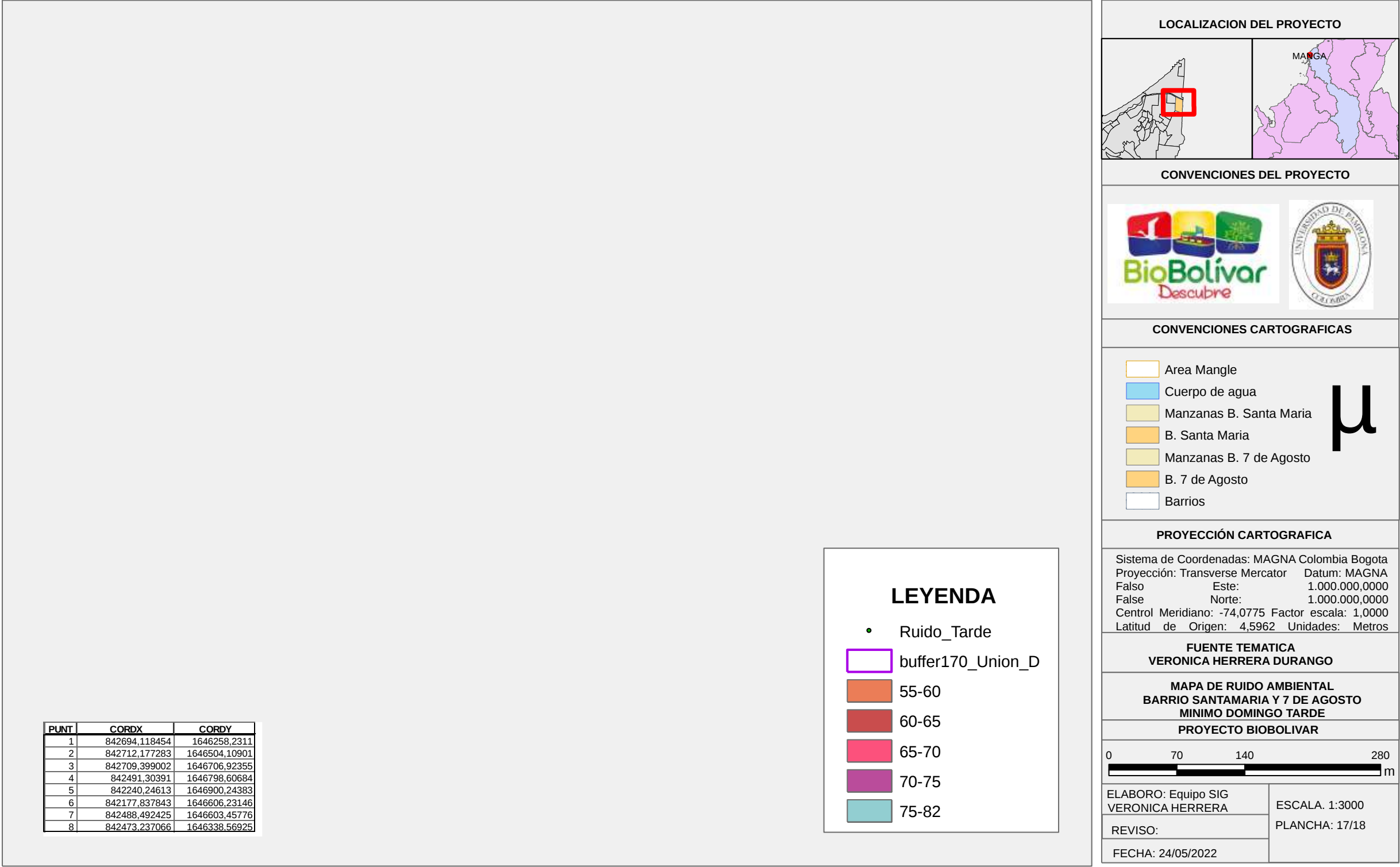
Ilustración 5. Mapa de ruido domingo máximo mañana



Análisis de resultados

Se puede observar en los mapas que ninguno de los puntos cumple con lo establecido en la norma, incluso sobrepasa los rangos establecidos, generalmente los días domingos, en los puntos hay fuentes promotoras de ruido como pick-up y mucho flujo vehicular, en particular en horas de la tarde.

En ambos mapas podemos observar cómo es la diferencia en los horarios de medición, en la tarde observamos que hay mayor variabilidad y que el ruido es un poco menor en los puntos uno (1) y seis (6) en comparación con la medición en máxima en horas de la mañana solo en esos puntos.



Análisis de resultados

Se puede observar en los esquemas como varían los niveles de ruido en cada uno de los puntos de medición, siendo el punto dos (2) un sector C. Ruido intermedio restringido, el punto con mayor incidencia de ruido, superando el estándar establecido en la norma, que es de 70 DB(A).

El punto siete (7) ubicado en el barrio Siete de agosto, también incumple los parámetros establecidos en la norma, al ser una zona residencial suburbana, sector D. Zona suburbana o tranquilidad y ruido moderado, presenta alto porcentaje de ruido en horas diurnas, teniendo en cuenta que la máxima permitida en la norma para ese sector es de 55 DB(A).

El punto (8) tampoco cumple con las características del nivel máximo permitido de ruido para ese sector, zona de con usos permitidos locales, almacenes e instalaciones de tipo comercial.

Con base a los otros puntos ubicados alrededor del mapa se puede comparar con la norma que se encuentran dentro del estándar permitido en horas de la mañana con respecto al sector en el que se encuentran; Ahora bien, cabe resaltar que los domingos hay mayor demanda de vehículos y de música en ambos barrios, Siete de agosto y Santa María, no obstante, es importante resaltar que en horas de la tarde hay mayor incidencia de ruido.

PUNT	CORDX	CORDY
1	842694,118454	1646258,2311
2	842712,177283	1646504,10901
3	842709,399002	1646706,92355
4	842491,30391	1646798,60684
5	842240,24613	1646900,24383
6	842177,837843	1646606,23146
7	842488,492425	1646603,45776
8	842473,237066	1646338,56925

LEYENDA

Ruido_ Mañana

buffer170_Union_D

40_45

45-50

50-55

55-60

60-63,69

LOCALIZACION DEL PROYECTO

CONVENCIONES DEL PROYECTO

CONVENCIONES CARTOG

Area Mangle

Cuerpo de agua

Manzanas B. Santa Maria

B. Santa Maria

Manzanas B. 7 de Agosto

B. 7 de Agosto

Barrios

PROYECCIÓN CARTOGRAFICA

Sistema de Coordenadas: MAGNA Colombia Bogota

Proyección: Transverse Mercator Datum: MAGNA

Falso Este: 1.000.000,0000

False Norte: 1.000.000,0000

Centrol Meridiano: -74,0775 Factor escala: 1,0000

Latitud de Origen: 4,5962 Unidades: Metros

FUENTE TEMATICA

VERONICA HERRERA DURANGO

MAPA DE RUIDO AMBIENTAL

BARRIO SANTAMARIA Y 7 DE AGOSTO

MEDIA SEMANAL MINIMO MAÑANA

PROYECTO BIOBOLIVAR

0 70 140 280

m

ELABORO: Equipo SIG

VERONICA HERRERA

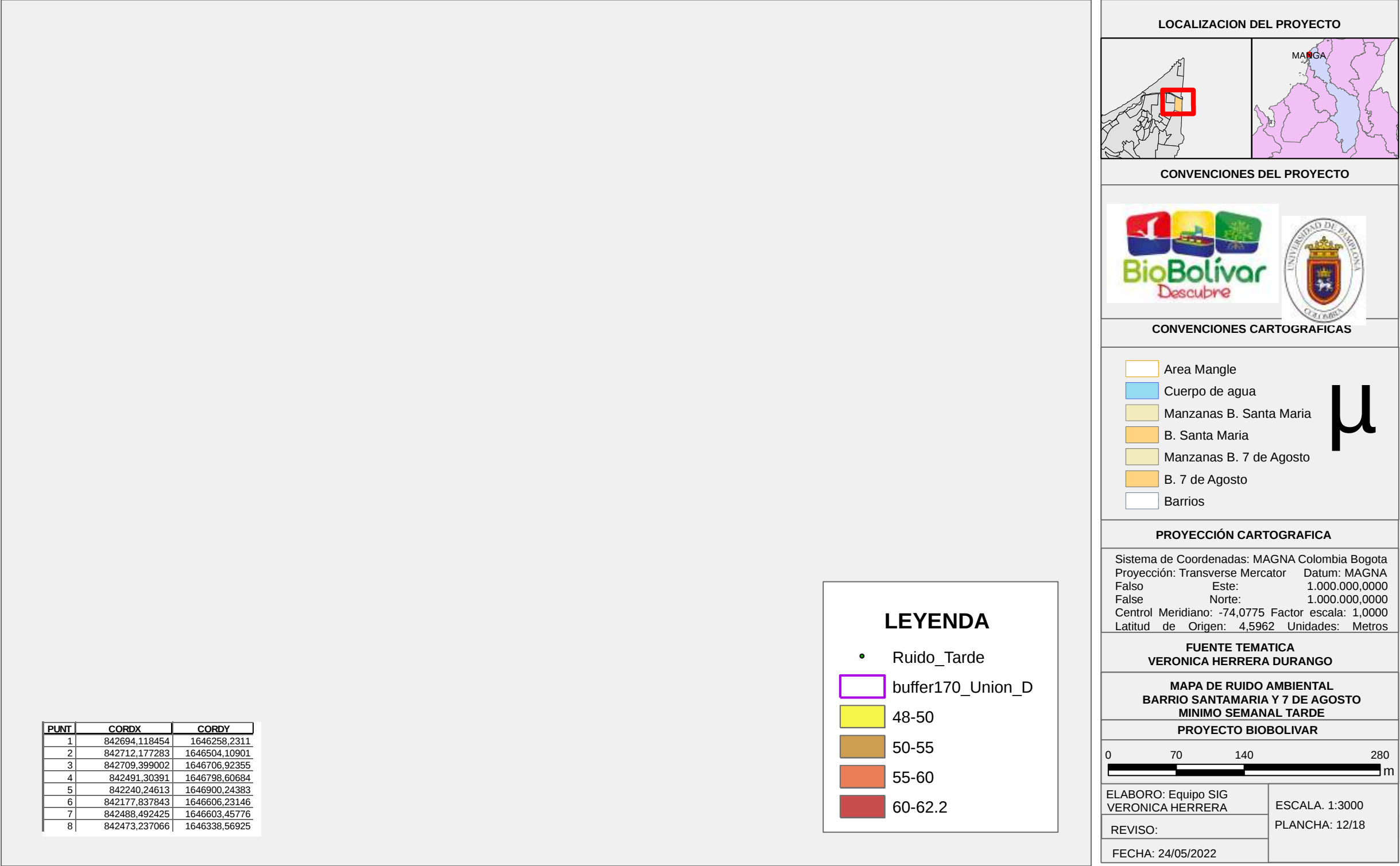
REVISO:

FECHA: 24/05/2022

ESCALA: 1:3000

PLANCHA: 1/16

Ilustración 9. Mapa de ruido semanal mínimo mañana



Análisis de resultados

Se puede observar en los mapas que todos los puntos cumplen con los rangos encontrados en la normativa, a pesar de que se encuentran en diferentes zonas y sectores cumplen con lo estipulado en la norma. También se puede apreciar que en algunos puntos el nivel de ruido es alto teniendo en cuenta que, aunque se encuentran en los estándares permitidos, es la medición de ruido media mínima y aun así hay presencia de alta presencia de ruido.

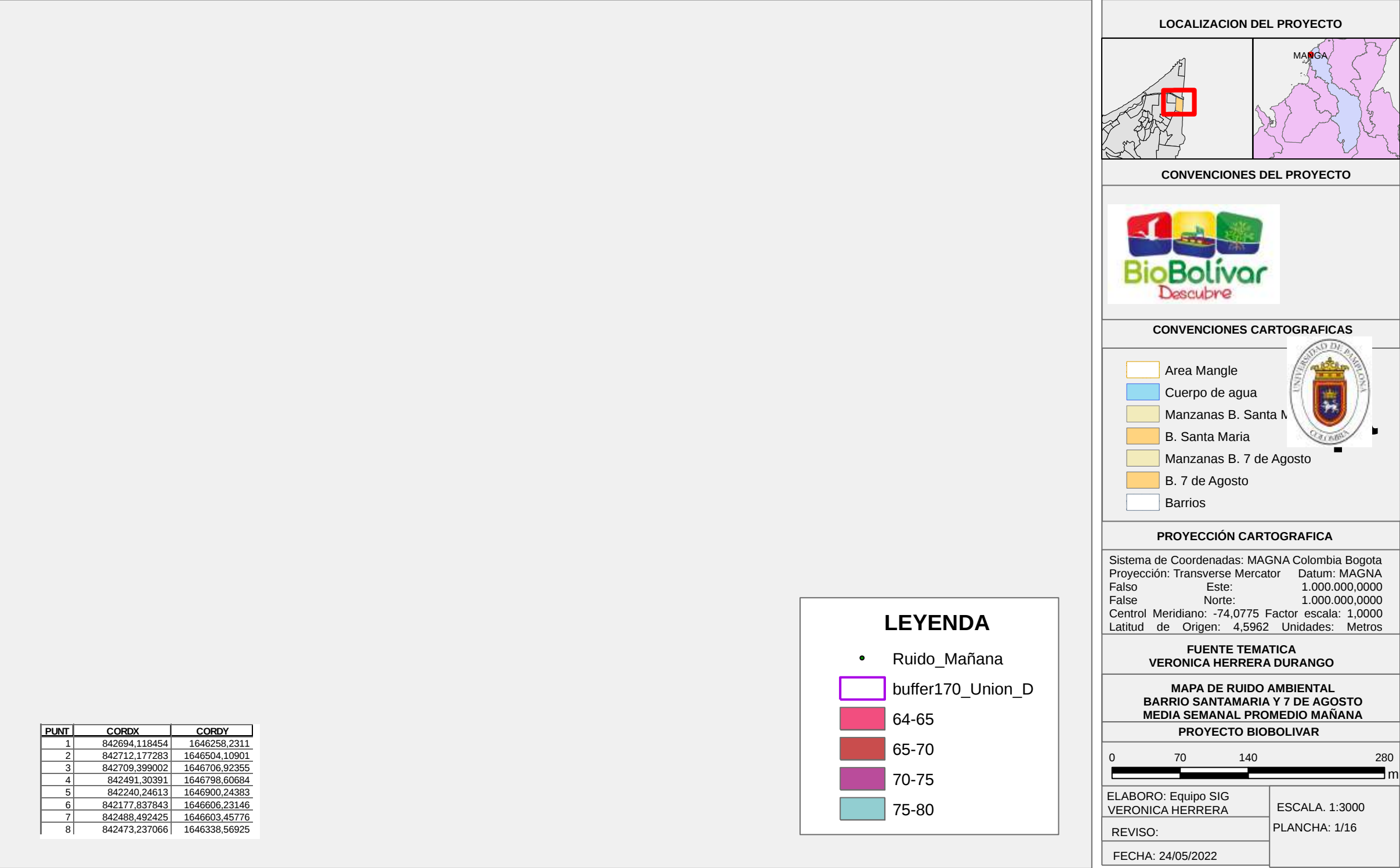


Ilustración 11. Mapa de ruido semanal promedio mañana

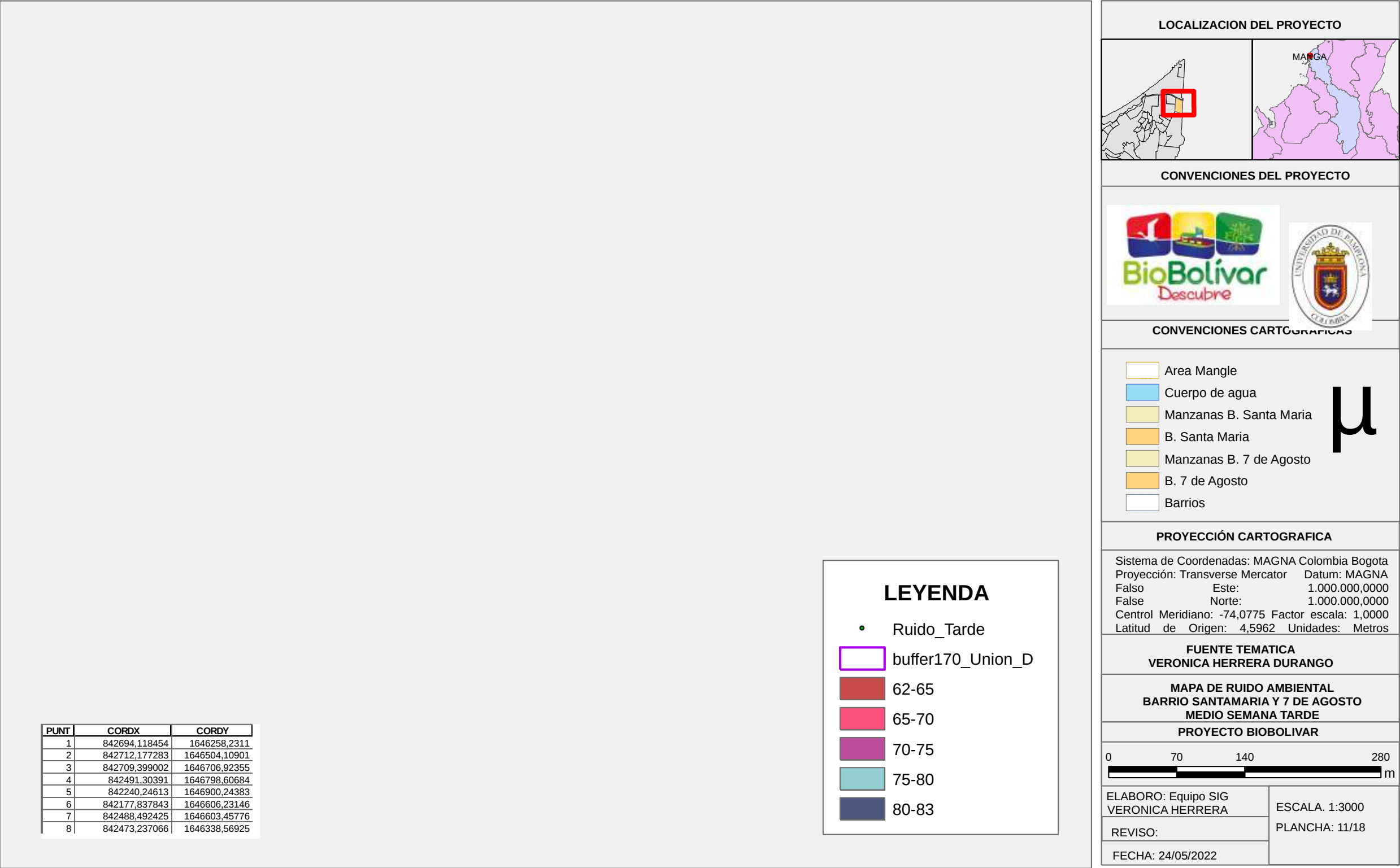


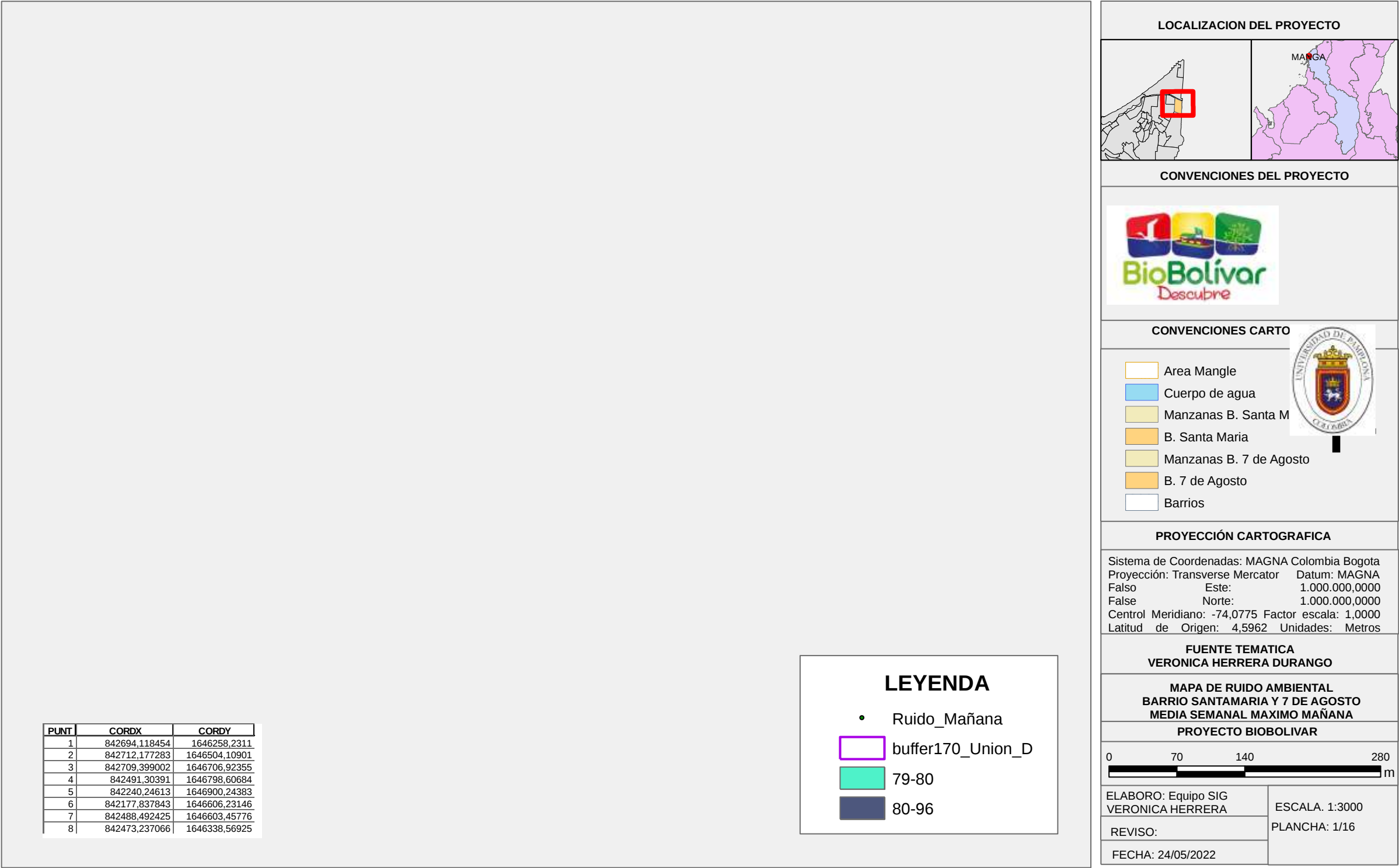
Ilustración 12. Mapa de ruido promedio semanal tarde

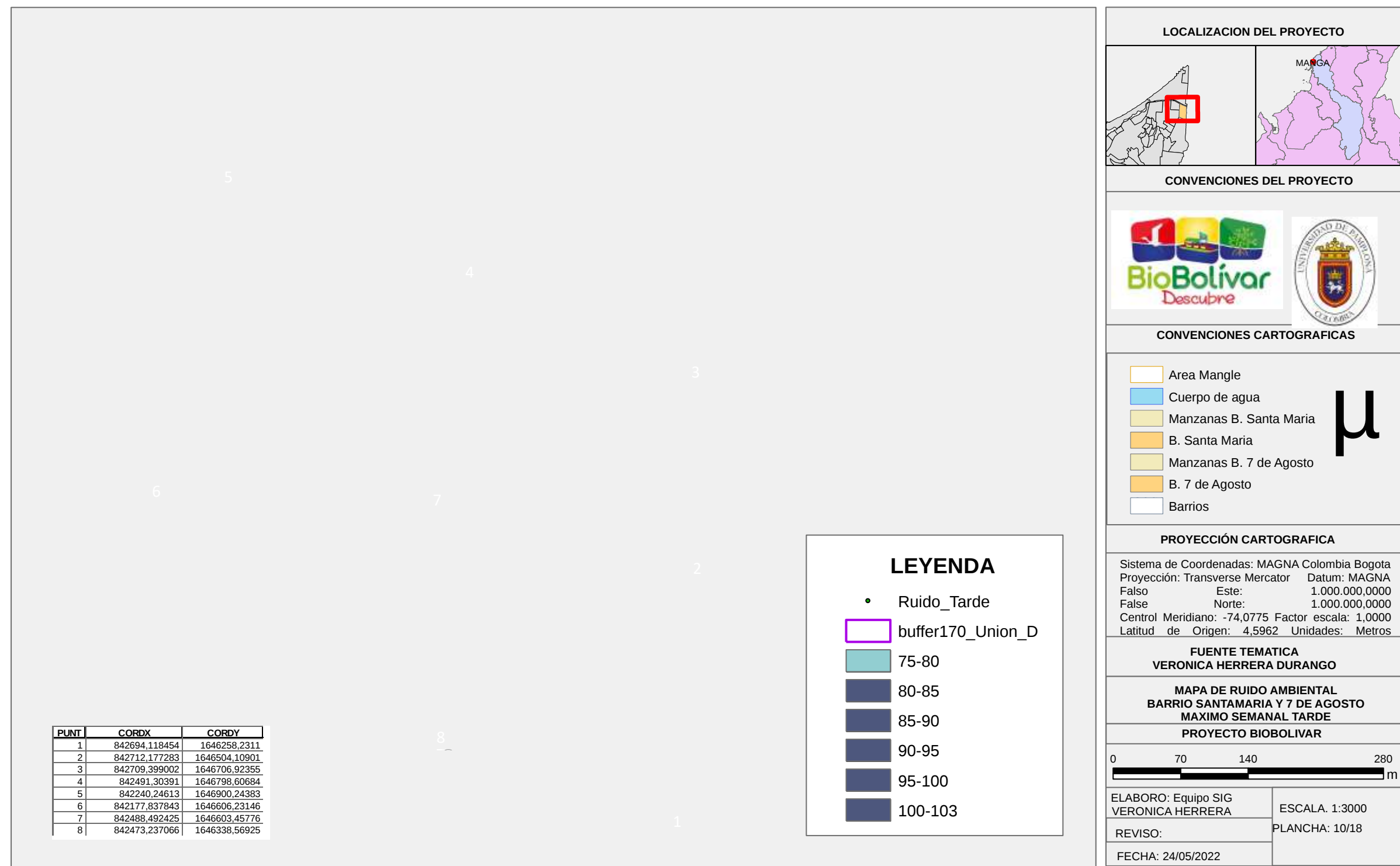
Análisis de resultados

En los mapas se puede observar como se ve el nivel de ruido promedio semanal diurno y nos damos cuenta que el punto siete (7) no cumple con la normativa, ya que al ser una zona suburbana residencial sobre pasa el nivel máximo de ruido en BD(A).

El punto cuatro (4) tampoco cumple con los lineamientos descritos en la norma al ser una zona de ruido moderado, Sector D. debería tener niveles de ruido máximos de 55 DB(A).

El punto ocho (8) es la que más fuentes emisoras de ruido tiene, es una zona donde hay alto flujo vehicular, vehículos de todas las series, hay establecimientos comerciales, como estancos, taller de mecánica de motos, es por eso que no cumple con los DB(A) máximos permitidos en la norma.

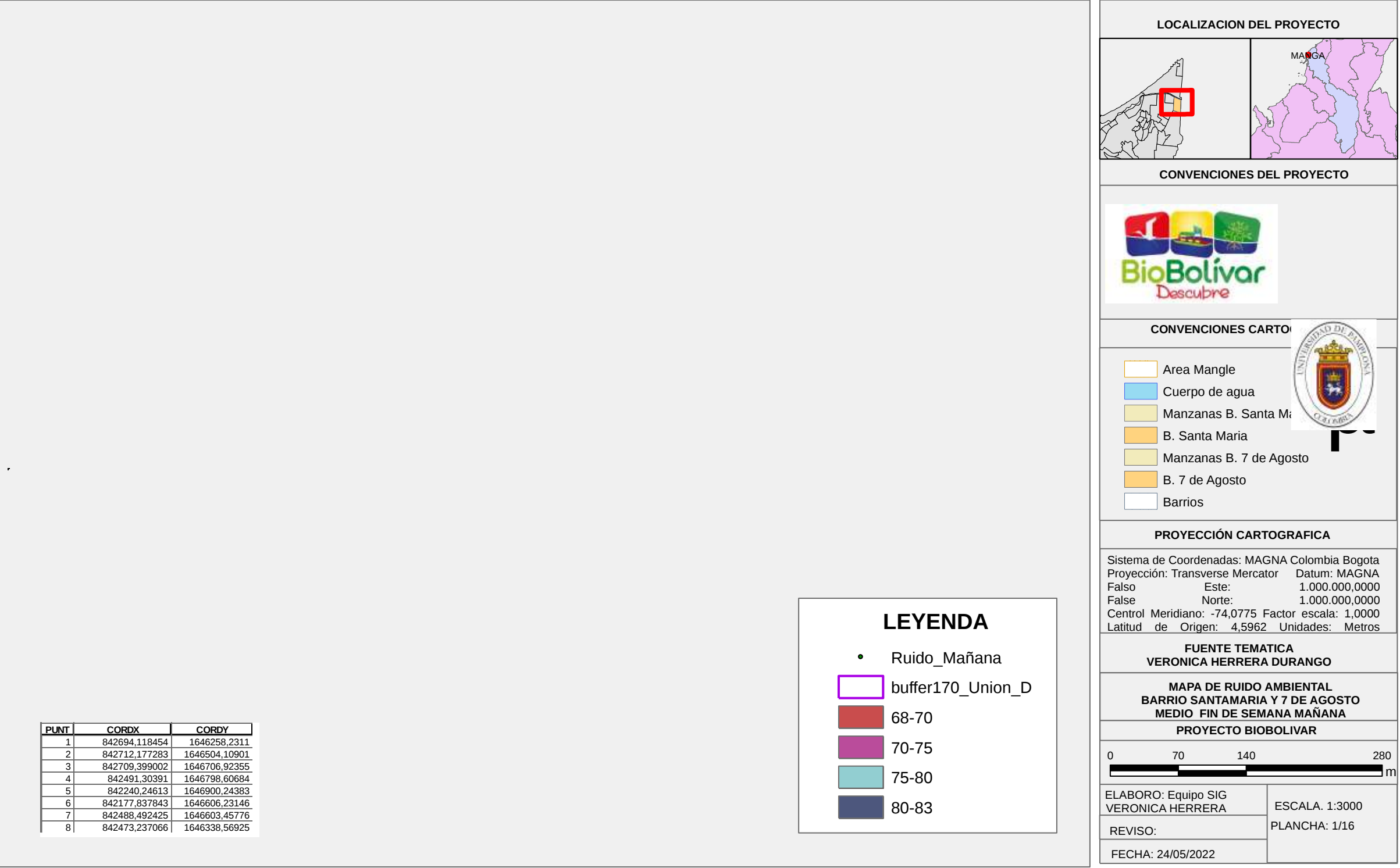




Análisis de resultados

En los esquemas se puede evidenciar que ninguno de los puntos ubicados en el barrio Siete de agosto y Santa María cumplen con los niveles máximos permisibles en la norma, el punto siete (7) a pesar de pertenecer a un rango menor que el de los demás puntos tampoco cumple con los estándares establecidos en la norma en la medición realizada en horas de la mañana.

En la medición en horas de la tarde se puede observar en el mapa que hubo una disminución en los puntos cuatro (4) y cinco (5) pero aun así no cumple con los parámetros estipulados en la norma.



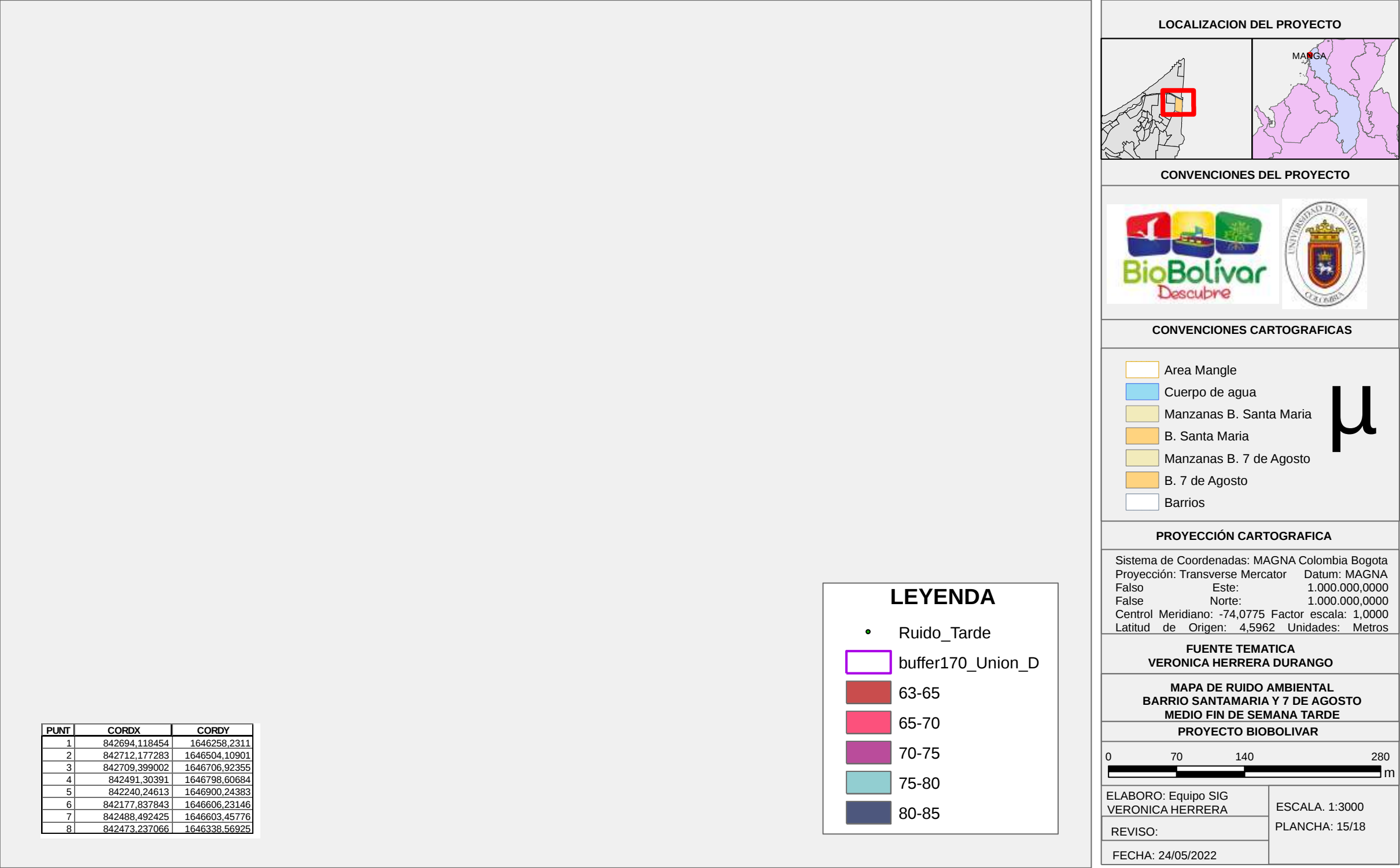


Ilustración 16. Mapa de ruido medio fin de semana tarde

Análisis de resultados

Se puede observar que el punto con mayor nivel de ruido es el punto dos (2) y no cumple con la normativa al ser un Sector C. Ruido Intermedio Restringido, ahora bien, hay que tener en cuenta que era fin de semana y en ambos sectores hay presencia de mucho ruido, en especial en ese punto porque realizan partidos de béisbol y softbol con música a alto volumen.

También podemos destacar que el punto siete (7) en el mapa de la medición en la mañana presenta mayor ruido que en el mapa de la tarde, ese punto muestra en los mapas que tampoco cumple con la normativa al ser una zona residencial urbana.

El punto uno (1) presenta una disminución significativa en DB(A) en el mapa de la tarde, en comparación con el mapa de la mañana, esto debido a que en la tarde hubo menos movimiento de fuentes emisoras de ruido.

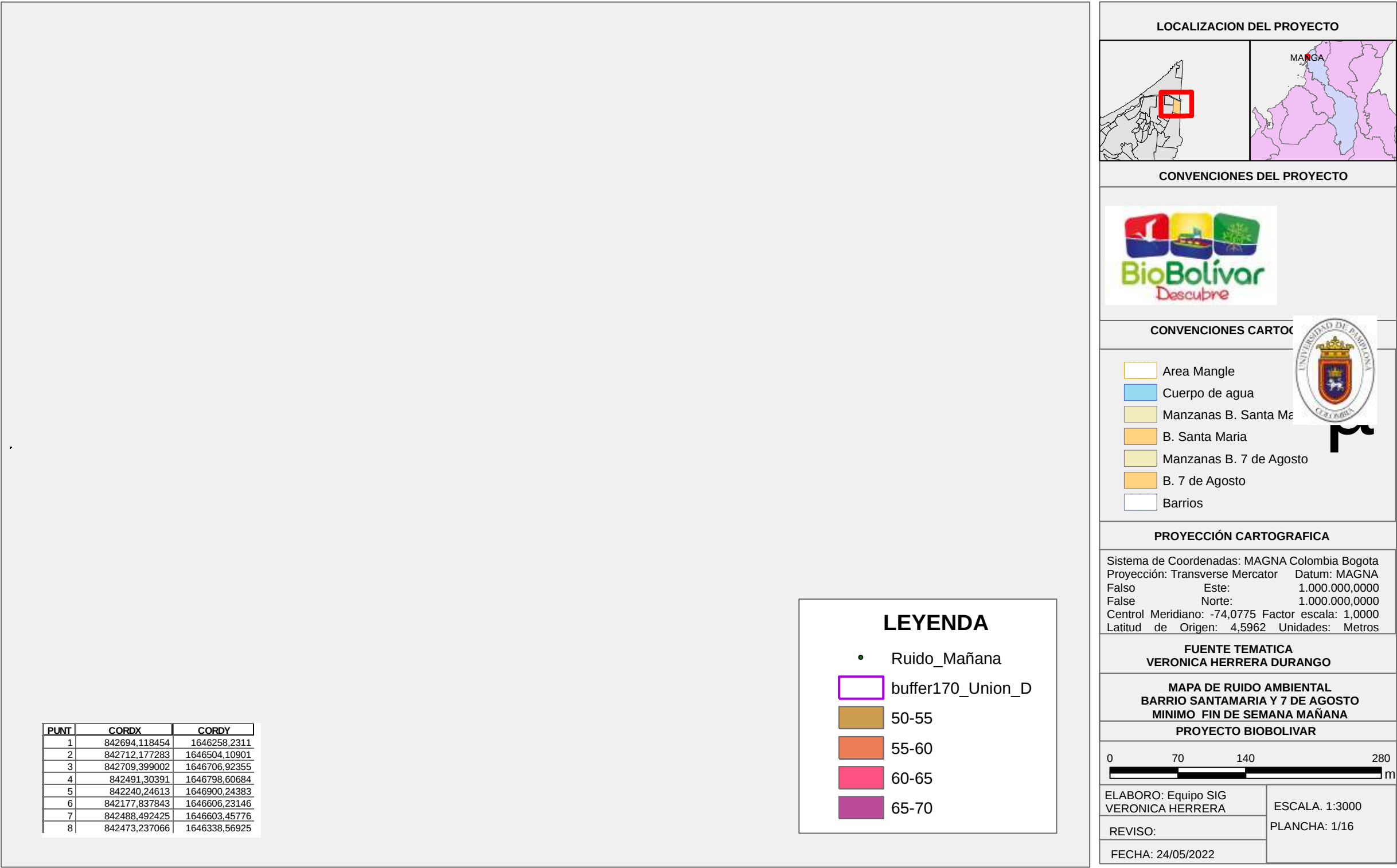


Ilustración 17. Mapa de ruido mínimo fin de semana mañana

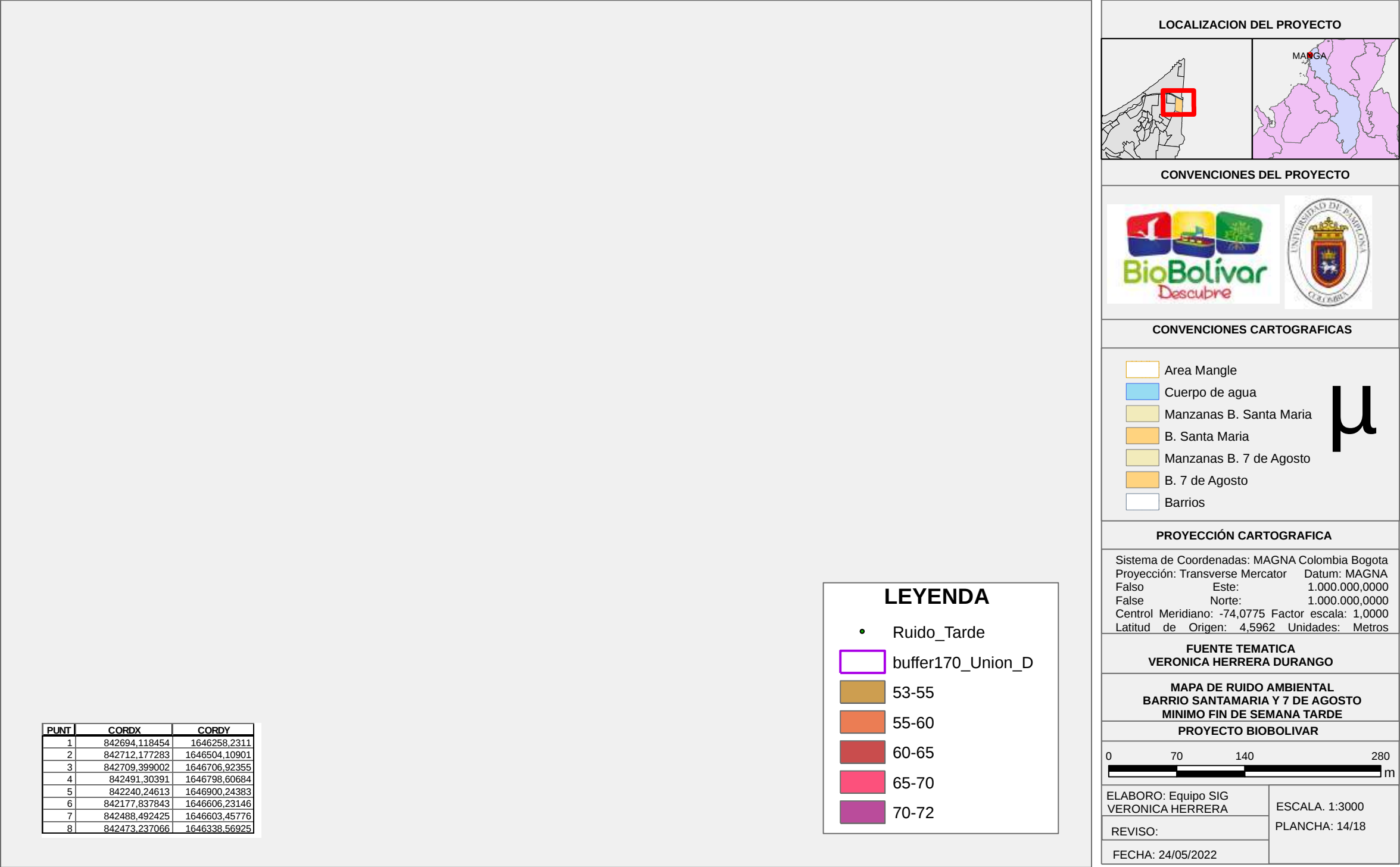


Ilustración 18. Mapa de ruido mínimo fin de semana tarde

Análisis resultados

En los mapas se puede inferir que el punto dos (2) y el punto siete (7) son los que más presentan niveles elevados de ruido a pesar de que es el mapa de niveles mínimos de fin de semana en DB(A) en la medición de la mañana, en la medición de la tarde hubo menos incidencia de ruido en el punto siete (7) y aumento en el punto cuatro (4) en la intersección del barrio siete de agosto y Santa María.

El punto siete (7) no cumple con lo establecido con la norma al encontrarse en un sector D. Zona residencial suburbana donde el nivel máximo permisible es de 55 DB(A) y este sobre pasa el estándar permitido, a pesar de que disminuyó en la tarde la emisión de ruido.

Con respecto a los demás puntos, aunque presentan un ruido alto teniendo en cuenta que se midieron los niveles mínimos, no sobre pasan los niveles máximos establecidos en la norma con respecto a la zona donde se encuentran.

PUNT	CORDX	CORDY
1	842694,118454	1646258,2311
2	842712,177283	1646504,10901
3	842709,399002	1646706,92355
4	842491,30391	1646798,60684
5	842240,24613	1646900,24383
6	842177,837843	1646606,23146
7	842488,492425	1646603,45776
8	842473,237066	1646338,56925

LEYENDA

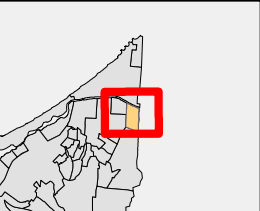
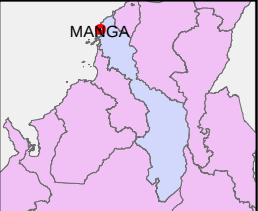
- Ruido_Mañana

buffer170_Union_D

80-85

85-95

LOCALIZACION DEL PROYECTO

CONVENCIONES DEL PROYECTO




CONVENCIONES CARTOGRAFICAS

Area Mangle

Cuerpo de agua

Manzanas B. Santa Maria

B. Santa Maria

Manzanas B. 7 de Agosto

B. 7 de Agosto

Barrios

μ

PROYECCIÓN CARTOGRAFICA

Sistema de Coordenadas: MAGNA Colombia Bogota

Proyección: Transverse Mercator Datum: MAGNA

False Este: 1.000.000,0000

False Norte: 1.000.000,0000

Control Meridiano: -74,0775 Factor escala: 1,0000

Latitud de Origen: 4,5962 Unidades: Metros

FUENTE TEMATICA

VERONICA HERRERA DURANGO

MAPA DE RUIDO AMBIENTAL

BARRIO SANTAMARIA Y 7 DE AGOSTO

MAXIMO FIN DE SEMANA MAÑANA

PROYECTO BIOBOLIVAR

0 70 140 280

m

ELABORO: Equipo SIG

VERONICA HERRERA

REVISO:

FECHA: 24/05/2022

ESCALA: 1:3000

PLANCHA: 1/16

Ilustración 19. Mapa de ruido máximo fin de semana mañan

Análisis de resultados

En los mapas se pueden observar que ninguno de los puntos cumple con lo establecido en la norma, teniendo en cuenta el sector y la zona en el que se encuentran.

Podemos observar, el punto uno (1) presenta menor incidencia de ruido en la medición de la tarde y cumple con lo establecido en la norma la ser un lugar de espacio público en comparación con la medición en la mañana, que no cumple con los parámetros de la norma, puesto que hay mayor movimiento de las fuentes.

PLAN DE ACCIÓN

PLAN DE ACCIÓN									
PROYECTOS						CRONOGRAMA			
● Identificación de las acciones ambientales para lograr cumplir con los requisitos exigidos por la ley. ● Control y Seguimiento de los proyectos para asegurar su cumplimiento. ● Conformación del Comité Ambiental en la zona dirigida por los líderes de la acción comunal de cada barrio. ● Aplicación de los conceptos establecidos en el plan de desarrollo municipal teniendo en cuenta los objetivos de desarrollo sostenible.									
Estrategias	Actividades	Descripción	Producto/meta	Recursos	Responsable	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Mediciones de ruido	Realizar mediciones en los barrios 7 de Agosto y Santa María	Realizar mediciones en puntos geo localizados en los barrios Siete de agosto y Santa María, determinando los niveles máximos y mínimos de ruido	Mapas de ruido	Sonómetro Papel lapicero	Estudiante de la universidad de Pamplona				
Capacitaciones a la comunidad de los barrios sobre la importancia del cuidado auditivo	Realizar capacitaciones y actividades con los líderes de acción comunal de cada uno de los barrios y el grupo técnico del proyecto Biobolivar	Desarrollar socializaciones a la comunidad del barrio Siete de Agosto y Santa María con el fin de dar a conocer la normativa ambiental vigente y la importancia que tiene la contaminación por ruido en la salud de las personas	Participación de la comunidad Fotografías	Video Beam Papel	Grupo técnico del proyecto turismo científico- BIOBOLIVAR Estudiante de la universidad de Pamplona				
Generar responsabilidad ambiental en la comunidad	Generar conocimiento sobre la normativa ambiental en cada una de las zonas de estudio.	Realizar una encuesta que será impartida a toda o a la mayor parte de la comunidad con el fin de conocer que tanto conocimiento tienen sobre la contaminación por ruido.	Encuesta Fotografías	Papel Lapiceros	Grupo técnico del proyecto turismo científico- BIOBOLIVAR Estudiante de la universidad de Pamplona				
Jornada de siembra	Realizar una siembraton en los barrios Siete de Agosto y santa María	Realizar una siembraton en los sectores con el fin de reducir la contaminación de ruido, indicándole a las personas de los sectores, los beneficios que tiene tener plantas en sus viviendas que aísle el exceso de ruido	Siembra de árboles Fotografías	Arboles Guantes Pala Abono	Grupo técnico del proyecto turismo científico- BIOBOLIVAR Estudiante de la universidad de Pamplona				
Política comunitaria	Realizar una política comunitaria con los procedas y el grupo técnico del proyecto	Realizar recorrido con los líderes de acción comunal y el grupo técnico para conocer los puntos donde se presenta mayor contaminación por ruido y trazar lineamientos en la política comunitaria la cual deberá cumplir, horarios y niveles en DB(A) de ruido guiándose con lo establecido en la norma 0627/2006, la cual se tendrá seguimiento por los líderes de cada sector. Realizar revisión al plan de desarrollo municipal para idear estrategias que den soporte a la política comunitaria	Política comunitaria Fotografías	Agua	Grupo técnico del proyecto turismo científico- BIOBOLIVAR Estudiante de la universidad de Pamplona				

Tabla 13. Plan estratégico

CONCLUSIONES

Se pudo concluir que en los barrios siete (7) de agosto y Santa María no cumplen con los parámetros establecidos en la norma 0627/2006, debido a que hay mucha influencia de vehículos, transporte aéreo, despegue y aterrizaje, vendedores ambulantes, sonido de pick-up a alto volumen y prácticas de deporte. Es importante resaltar que la mayoría de emisiones de ruido proviene de fuentes móviles vehicular, los vehículos y motos son los que más incidencia tuvieron al momento de realizar las mediciones en ambos barrios.

El barrio Siete de Agosto presento mayor contaminación por ruido, al observar los mapas nos damos cuenta que el punto dos (2) presenta mayor incidencia y esto porque hay mayor demanda de ruido en ese sector, no obstante, los puntos ubicados en ese barrio son los que más DB(A) se obtuvieron tanto mínimos como máximos.

La contaminación de ruido ambiental fue casi nula, tuvo un poco de relevancia en el barrio Santa María en los puntos ubicados alrededor del Caño Juan Angola, donde se podían observar y escuchar aves de diferentes especies, mapaches, iguanas, etc; Pero era más el ruido producido por los pick-up que colocaban generalmente los domingos todo el día.

La comunidad de los sectores manifestó la informalidad que tenían frente a varios establecimientos públicos, estancos, por el alto volumen de música en el lugar, así como también presentaron quejas al grupo técnico por el aeropuerto puesto que ha dejado ha provocado sordera por el ruido que generan las turbinas al momento del despegue y aterrizaje de los aviones y las bombas de ruido que lanzan para espantar las aves que se encuentren alrededor.

Con respecto, a las actividades estratégicas se logró con el grupo técnico del proyecto unificarnos con los procedas de los barrios para la elaboración y cumplimiento de lo descrito en el plan de acción, recibimos el apoyo y la participación de la comunidad en compañía de la policía nacional para contribuir al cuidado y prevención de emisiones de ruido que sobre pasen los estándares permitidos.

ANEXOS



Ilustración 22. Medición punto 4



Ilustración 23. Medición punto 7



Ilustración 21. Medición punto 3



Ilustración 24. Medición punto 1



Ilustración 25. Interacción con la comunidad y medición punto 6



Ilustración 26. Fuente emisoras de ruido, punto 2



Ilustración 27. Siembra colegio aledaño al aeropuerto

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Resolución 0627 del 7 de abril de 2006. Bogotá: 2006.

Amable I, M. J. (2017). Contaminacion ambiental por ruido. *Scielo*, 2.

Antonio Moreno, G. B. (2018). *Sistemas de Informacion Geografica (aplicaciones en Diagnosticos territoriales y decisiones geoambientales)*. Bogota: Ediciones de la U.

CDMB. (Octubre de 2011). *CDMB*. Obtenido de INFORME EJECUTIVO CON RESULTADOS DE ESTUDIOS DE RUIDO AMBIENTAL REALIZADOS POR LA CDMB EN EL AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA DURANTE LOS AÑOS 2009, 2010 y 2011: <http://caracoli.cdm.gov.co/cai/cai2/docs/ruido/INFORME%20DE%20RUIDO%20AMBIENTAL%202009%202010%20y%202011.pdf>

Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena. (2017). *Mapas de Ruido Ambiental para sus áreas críticas prioritarias y plan de descontaminación por ruido del Municipio de Neiva, de conformidad con lo establecido en la resolución No. 627 de 2006*. Neiva .

Moser, G. (2014). *Psicologia Ambiental, aspectos de las relaciones individuo-medioambiente*. Bogota: Ecoediciones.

Peters, J. M. (2015). *Ecologistas en accion*. Obtenido de contaminación Acústica y Ruido.

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

Lugo, A. 2018. La contaminación acústica o contaminación por ruido. *Revista vinculando*.

Medina, A. y Gonzales, A 2015. La importancia del control de la contaminación por ruido en las ciudades. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*.

Concejo distrital de Cartagena de Indias. (2020). Plan de desarrollo salvemos juntos a Cartagena.

<https://www.cartagena.gov.co/Documentos/2020/Transparencia/TyALaIP/Planeacion/PlanesDeDesarrollo/2020-2023/2.Plan%20de%20Desarrollo%20Cartagena%202020-2023.pdf>

Weather Spark. (2022). Condiciones meteorológicas estación del aeropuerto Rafael Núñez.

[El tiempo en Cartagena de Indias en 16 de abril, temperatura promedio \(Colombia\) - Weather Spark](#)