



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS
CARRERA DE INGENIERÍA BIOQUÍMICA



“Elaboración de un mapa de ruido ambiental para la Unidad Desconcentrada de Terminales, Área de Transferencia América y Cashapamba de la ciudad de Ambato, siguiendo los lineamientos de la norma ISO 1996-2:2007 en convenio con el GAD municipalidad de Ambato”.

Trabajo de Titulación, modalidad Experiencia Práctica de Investigación y/o Intervención, presentado como requisito previo a la obtención del Título de Ingeniera Bioquímica otorgado por la Universidad Técnica de Ambato, a través de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos.

Autores: Johanna Vanessa Morales Mariño.

Juan Carlos López Zamora.

Tutor: PhD. José Homero Vargas López.

Ambato-Ecuador

Octubre 2017

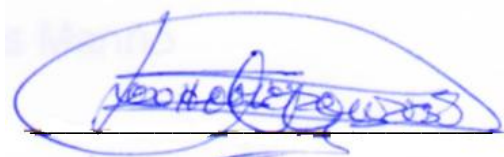
APROBACIÓN DEL TUTOR

PhD. José Homero Vargas López

CERTIFICA:

Que el presente Trabajo de Titulación ha sido prolijamente revisado. Por lo tanto autorizo la presentación de este Trabajo de Titulación modalidad Experiencias Prácticas de Investigación y/o Intervención, el mismo que responde a las normas establecidas en el Reglamento de Títulos y Grados de la Facultad.

Ambato, 15 de Julio 2017



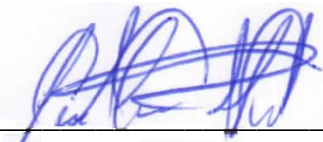
PhD. José Homero Vargas López

C.I. 180197804-8

TUTOR

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Nosotros, Juan Carlos López Zamora y Johanna Vanesa Morales Mariño, manifestamos que los resultados obtenidos en el presente Proyecto de Investigación, previo la obtención del Título de Ingeniero Bioquímico son absolutamente originales, auténticos y personales; a excepción de las citas.



Juan Carlos López Zamora
C.I. 180394177-0

AUTOR



Johanna Vanesa Morales Mariño
C.I. 180455369-9

AUTORA

APROBACIÓN DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los suscritos profesores Calificadores, aprueban el presente Trabajo de Titulación, modalidad Experiencias Prácticas de Investigación y/o Intervención, el mismo que ha sido elaborado de conformidad con las disposiciones emitidas por la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos de la Universidad Técnica de Ambato.

Para constancia firman:

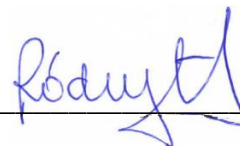


Presidente del Tribunal



Ing. Mg. Manolo Alexander Córdova Suárez

C.I. 180284250-8



Dr. Rodny David Peñafiel Ayala


C.I. 171228352-0

Ambato, 11 de septiembre de 2017

DERECHOS DE AUTOR

Autorizamos a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este Proyecto de Investigación o parte de él, un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedemos los Derechos en línea patrimoniales de nuestro Proyecto, con fines de difusión pública, además aprobamos la reproducción de este Proyecto dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando nuestros derechos de autor.



Juan Carlos López Zamora

C.I. 180394177-0

AUTOR



Johanna Vanesa Morales Mariño

C.I. 180455369-9

AUTORA

DEDICATORIA

A mi madre Guadalupe, por ser la persona que siempre me ha apoyado con sus consejos, sabiduría y amor. Por creer en mí llevándome hasta este punto en mi vida.

A mi padre Edgar por su amor incondicional, su apoyo y consejos que hicieron de mí una mejor persona. Gracias a ustedes que siempre lucharon por mi bienestar y mi futuro. Agradezco a Dios por permitirme ser su hijo y el haber compartido muchos momentos llenos de felicidad.

A mi pequeño hermano Christian y mi hermana Virginia, por alegrar mis días y ser mi impulso para continuar.

A mi abuelita Virginia Sarmiento por ser como mi segunda madre y cuidar de mí siempre.

Juan Carlos López

A mis padres por ser un ejemplo de superación y amor verdadero, por su incondicional apoyo en todo momento y por su motivación constante.

A mis hermanos Meli y Oscar por regalarme momentos únicos y prestarme su hombro para descansar

Los Amo.

Johanna

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por obsequiarme a mi familia que sin duda es mi pilar donde encuentro seguridad y apoyo. A mis amigos que formaron parte de mi vida en el que llevo muchos recuerdos compartidos dentro de la Universidad.

A Jacqueline Rodríguez, la persona que siempre confío en mí, gracias por todo el cariño y tiempo que me brindas día a día, por cuidarme y ser un apoyo incondicional dentro de mi vida, gracias por tanta felicidad.

A la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos, Carrera de Ingeniería Bioquímica por el permitirme formar mis estudios.

Al Doctor Homero Vargas por su apoyo y asesoría para la realización de este trabajo así mismo al Ingeniero Manolo Córdova por toda su colaboración en sus conocimientos para este proyecto.

De manera muy especial quiero agradecer al Geógrafo Pablo López por el apoyo y toda la ayuda brindada durante este proyecto de igual manera a la Dirección de Gestión Ambiental del GADMA.

Y por último agradecer a todas las personas que de una u otra forma se presentaron en mi camino y me enseñaron lo bueno y lo malo, gracias por todas las lecciones aprendidas.

Juan Carlos

AGRADECIMIENTO

A Dios por cuidar de mí día a día y permitirme llegar hasta este punto y lograr mis objetivos, además de su infinito amor y bendiciones.

A mis Padres Oscar Morales y Magdalena Mariño, por ser lo mejor de mi vida y por brindarme su amor incondicional y su apoyo en todo momento, por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que incluye este. Me siento muy afortunada de tenerlos en mi vida; gracias por todo los amo.

A mis hermanos Ori y Meli por hacer cada minuto de mi vida divertido, gracias por su amor, sus juegos; a mi pequeño sobrino Emi por ser ese angelito que llego a mi hogar, por sus travesuras y sus sonrisas.

A Israel Manjarres, la persona que me ha brindado su amor, cariño y apoyo; gracias por animarme siempre a seguir adelante y por compartir tantas alegrías junto a mí.

A mis amigos Jona Gavilanes y Cinty Romero gracias por brindarme su amistad y apoyo, por sus locuras y ocurrencias, los quiero mucho; a Pao, Angie, Cristian y Tarsis gracias por su amistad y por los buenos momentos vividos durante la vida Universitaria.

A la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos, Carrera de Ingeniería Bioquímica. Al Doctor Homero Vargas por su asesoría para la realización de este trabajo, de la misma manera al Ingeniero Manolo Córdova por sus consejos y contribución para la ejecución de este proyecto.

A la Unidad Desconcentrada de Terminales de Ambato, Ing. Alex Rosales por la apertura e información facilitada para la realización de este trabajo.

Johanna

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	xii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
EL PROBLEMA.....	3
1.1 Tema.....	3
1.2 Justificación	3
1.3 Objetivos.....	4
1.3.1 General	4
1.3.2 Específicos.....	5
CAPÍTULO II	6
MARCO TEÓRICO	6
2.2 Antecedentes Investigativos	6
2.3 Hipótesis	9
2.3.1 Hipótesis nula.....	9
2.3.2 Hipótesis alternativa	9
2.4 Señalamiento de variables de la hipótesis.....	9
2.4.1 Variables independientes.....	9
2.4.2 Variables dependientes.....	9
CAPITULO III	10
MATERIALES Y METODOS.....	10
3.1 Materiales	10
3.2 Métodos.....	10
3.2.1 Ubicación de las áreas en estudio.....	10
3.2.2 Descripción de las zonas seleccionadas.....	11

3.2.3	Identificación de fuente generadora de ruido	12
3.2.4	Puntos de medición.....	12
3.2.5	Muestra	15
3.2.6	Horario de medición	16
3.2.7	Equipo de Medición.....	16
3.2.8	Condiciones Ambientales.....	17
3.2.9	Ubicación del sonómetro.....	17
3.2.10	Nivel de presión sonora equivalente e incertidumbre	17
3.2.11	Elaboración del mapa de ruido	18
CAPÍTULO IV.....		20
RESULTADOS Y DISCUSIÓN		20
4.1	Análisis y Discusión de los resultados	20
4.1.1	Condiciones meteorológicas	20
4.1.2	Nivel de presión sonora equivalente e incertidumbre.....	21
4.1.3.	Análisis Estadístico	37
4.1.3.1.	Pruebas de Tukey entre variables con un grado de confianza del 95%.	38
4.1.3.2.	Análisis para las Áreas de Transferencia Cashapamba y América	42
4.1.4.	Elaboración mapas de ruido	54
CAPÍTULO V.....		65
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		65
5.1	Conclusiones	65
5.2	Recomendaciones	66
REFERENCIA BIBLIOGRAFICA		67
6.	Bibliografía.....	67
ANEXOS.....		69

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Terminal Terrestre Interprovincial Ingahurco, Área de Transferencia Mercado América y Área de Transferencia Cashapamba ubicados dentro de la zona urbana de la Ciudad de Ambato.....	11
Figura 2 Distribución de los puntos de monitoreo. Unidad Desconcentrada de Terminales, Área Andenes de salida, imagen satelital de la ciudad de Ambato	13
Figura 3 Distribución de los puntos de monitoreo. Unidad Desconcentrada de Terminales, Área Pre-Embarque, imagen satelital de la ciudad de Ambato.	13
Figura 4 Distribución de los puntos de monitoreo. Unidad Desconcentrada de Terminales, Área Llegada de Unidades, imagen satelital de la ciudad de Ambato.	14
Figura 5 Distribución de los puntos de monitoreo. Unidad Desconcentrada de Terminales, Área de Transferencia América, imagen satelital de la ciudad de Ambato.	14
Figura 6 Distribución de los puntos de monitoreo. Unidad Desconcentrada de Terminales, Área de Transferencia Cashapamba, imagen satelital de la ciudad de Ambato.....	15
Figura 7 Mediciones de ruido ambiental entre las variables Zonas, Semanas y Días en la Unidad Desconcentrada de Terminales	41
Figura 8 Mediciones de ruido ambiental entre las variables Zonas, Semanas y Días para las Áreas de Transferencia Cashapamba y América.....	45
Figura 9 Mapa de ruido ambiental Unidad Desconcentrada de Terminales, 21 – 26 de Noviembre de 2016.....	55
Figura 10 Mapa de ruido ambiental Unidad Desconcentrada de Terminales, 28 de Noviembre al 03 de Diciembre 2016	56
Figura 11 Mapa de ruido ambiental Unidad Desconcentrada de Terminales, 05 – 10 de Diciembre de 2016	56
Figura 12 Mapa de ruido ambiental Unidad Desconcentrada de Terminales, 21 – 26 de Noviembre de 2016.....	57
Figura 13 Mapa de ruido ambiental Unidad Desconcentrada de Terminales, 28 de Noviembre al 03 de Diciembre 2016.....	58

Figura 14 Mapa de ruido ambiental Unidad Desconcentrada de Terminales, 05 -10 de Diciembre de 2016.....	58
Figura 15 Mapa de ruido ambiental Unidad Desconcentrada de Terminales, 21 – 26 de Noviembre de 2016.....	59
Figura 16 Mapa de ruido ambiental Unidad Desconcentrada de Terminales, 28 de Noviembre al 03 de Diciembre 2016.....	60
Figura 17 Mapa de ruido ambiental Unidad Desconcentrada de Terminales, 05 – 10 de Diciembre de 2016.....	60
Figura 18 Mapa de ruido ambiental Área de Transferencia Cashapamba, 21 – 26 de Noviembre de 2016.....	61
Figura 19 Mapa de ruido ambiental Área de Transferencia Cashapamba, 28 de Noviembre al 03 de Diciembre 2016.....	62
Figura 20 Mapa de ruido ambiental Área de Transferencia Cashapamba, 05 – 10 de Diciembre de 2016.....	62
Figura 21 Mapa de ruido ambiental Área de Transferencia Cashapamba, 05 – 10 de Diciembre de 2016.....	63
Figura 22 Mapa de ruido ambiental Área de Transferencia América, 28 de Noviembre al 03 Diciembre de 2016.....	64
Figura 23 Mapa de ruido ambiental Área de Transferencia América, 05 - 10 Diciembre de 2016.....	64
Figura 24 Velocidad del viento. Terminal de Ingahurco (Andenes de Salida). Fecha 21-26 de Noviembre 2016. Horario 09:30-10:18.....	85
Figura 25 Velocidad del viento. Terminal Ingahurco (Pre-Embarque). Fecha 21-26 de Noviembre 2016. Horario 10:20-11:08.....	86
Figura 26 Velocidad del viento. Terminal Ingahurco (Llegada de unidades). Fecha 21-26 de Noviembre 2016. Horario 11:10-11:33.....	87
Figura 27 Velocidad del viento. Área de Transferencia Cashapamba. Fecha 21-26 de Noviembre 2016. Horario 11:45-12:33.....	88
Figura 28 Velocidad del viento. Área de Transferencia America. Fecha 21-26 de Noviembre 2016. Horario 13:15-13:58.....	89
Figura 29 Velocidad del viento. Terminal Ingahurco (Andenes de Salida). Fecha 28 de Noviembre al 03 de Diciembre 2016. Horario 09:30-10:18.....	90

Figura 30 Velocidad del viento. Terminal Ingahurco (Pre-embarque). Fecha 28 de Noviembre al 03 de Diciembre 2016. Horario 10:20-11:08	91
Figura 31 Velocidad del viento. Terminal Ingahurco (Llegada de unidades). Fecha 28 de Noviembre al 03 de Diciembre 2016. Horario 11:10-11:33	92
Figura 32 Velocidad del viento. Área de Transferencia Cashapamba. Fecha 28 de Noviembre al 03 de Diciembre 2016. Horario 11:45-12:33	93
Figura 33 Velocidad del viento. Área de Transferencia America. Fecha 28 de Noviembre al 03 de Diciembre 2016. Horario 13:15-13:58	94
Figura 34 Velocidad del viento. Terminal Ingahurco (Andenes de Salida). Fecha 05-10 de Diciembre 2016. Horario 09:30-10:18	95
Figura 35 Velocidad de viento. Terminal Ingahurco (Pre-embarque). Fecha 05-10 de Diciembre 2016. Horario 10:20-11:08	96
Figura 36 Velocidad del viento. Terminal Ingahurco (Llegada de unidades). Fecha 05-10 de Diciembre 2016. Horario 11:10-11:33	97
Figura 37 Velocidad del viento. Área de Transferencia Cashapamba. Fecha 05-10 de Diciembre 2016. Horario 11:45-12:33	98
Figura 38 Velocidad del viento. Área de Transferencia America. Fecha 05-10 de Diciembre 2016. Horario 13:15-13:58	99

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Niveles de exposición y efectos.....	7
Tabla 2 Incertidumbre de medición Terminal de Ingahurco (Andenes de salida) semana 1.....	22
Tabla 3 Incertidumbre de medición Terminal de Ingahurco (Pre-embarque) semana 1	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 4 Incertidumbre de medición Terminal de Ingahurco (Llegada de unidades) semana 1	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 5 Incertidumbre de medición Área de Transferencia Cashapamba semana 1	25
Tabla 6 Incertidumbre de medición Área de Transferencia America semana 1	26
Tabla 7 Incertidumbre de medición Terminal de Ingahurco (Andenes de salida) semana 2.....	27
Tabla 8 Incertidumbre de medición Terminal de Ingahurco (Pre-embarque) semana 2	28
Tabla 9 Incertidumbre de medición Terminal de Ingahurco (Llegada de unidades) semana 2	29
Tabla 10 Incertidumbre de medición Área de Transferencia Cashapamba semana 2	30
Tabla 11 Incertidumbre de medición Área de Transferencia America semana 2.....	31
Tabla 12 Incertidumbre de medición Terminal de Ingahurco (Andenes de salida) semana 3.....	32
Tabla 13 Incertidumbre de medición Terminal de Ingahurco (Pre-embarque) semana 3.....	33
Tabla 14 Incertidumbre de medición Terminal de Ingahurco (Llegada de unidades) semana 3	34
Tabla 15 Incertidumbre de medición Área de Transferencia Cashapamba semana 3.....	35
Tabla 16 Incertidumbre de medición Área de Transferencia America semana 3.....	36

Tabla 17 Anova Análisis de la varianza con respecto a la Unidad Descentralizada de Terminales.....	38
Tabla 18 Pruebas de Tukey para las Zonas, Semanas y Días en la Unidad Desconcentrada de Terminales	40
Tabla 19 Análisis de la varianza con respecto a las Áreas de Transferencia Cashapamba y América.....	42
Tabla 20 Pruebas de Tukey con respecto a las zonas, semanas y días de monitoreo para las Áreas de Transferencia Cashapamba y América.....	44

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Tabla resumen de monitoreo de ruido en Terminal de Ingahurco. Semana 21-26 de Noviembre 2016	70
Anexo 2 Tabla resumen de monitoreo de ruido en Terminal de Ingahurco. Semana 21-26 de Noviembre 2016	71
Anexo 3 Tabla resumen de monitoreo de ruido en Terminal de Ingahurco. Semana 21-26 de Noviembre 2016	72
Anexo 4 Tabla resumen de monitoreo de ruido en Área de Transferencia Cashapamba. Semana 21-26 de Noviembre 2016	73
Anexo 5 Tabla resumen de monitoreo de ruido en Área de Transferencia America. Semana 21-26 de Noviembre 2016	74
Anexo 6 Tabla resumen de monitoreo de ruido en Terminal de Ingahurco. Semana 28 de Noviembre al 03 de Diciembre 2016.....	75
Anexo 7 Tabla resumen de monitoreo de ruido en Terminal de Ingahurco. Semana 28 de Noviembre al 03 de Diciembre 2016.....	76
Anexo 8 Tabla resumen de monitoreo de ruido en Terminal de Ingahurco. Semana 28 de Noviembre al 03 de Diciembre 2016.....	77
Anexo 9 Tabla resumen de monitoreo de ruido en el Área de Transferencia Cashapamba. Semana 28 de Noviembre al 03 de Diciembre 2016	78
Anexo 10 Tabla resumen de monitoreo de ruido en el Área de Transferencia America. Semana 28 de Noviembre al 03 de Diciembre 2016.....	79
Anexo 11 Tabla resumen de monitoreo de ruido en Terminal de Ingahurco. Semana 05-10 de Diciembre 2016	80
Anexo 12 Tabla resumen de monitoreo de ruido en Terminal de Ingahurco. Semana 05-10 de Diciembre 2016	81
Anexo 13 Tabla resumen de monitoreo de ruido en Terminal de Ingahurco. Semana 05-10 de Diciembre 2016	82
Anexo 14 Tabla resumen de monitoreo de ruido en el Área de Transferencia Cashapamba. Semana 05-10 de Diciembre 2016	83
Anexo 15 Tabla resumen de monitoreo de ruido en el Área de Transferencia America. Semana 05-10 de Diciembre 2016	84
Anexo 16 Parámetros meteorológicos Terminal Ingahurco 21-26 de Noviembre	85

Anexo 17 Parámetros meteorológicos Terminal Ingahurco 21-26 de Noviembre de 2016.....	86
Anexo 18 Parámetros meteorológicos Terminal Ingahurco (Llegada de unidades) 21-26 de Noviembre de 2016.....	87
Anexo 19 Parámetros meteorológicos Área de Transferencia Cashapamba 21-26 de Noviembre de 2016	88
Anexo 20 Parámetros meteorológicos Área de Transferencia America 21-26 de Noviembre de 2016.....	89
Anexo 21 Parámetros meteorológicos Terminal Ingahurco (Andenes de salida) 28 de Noviembre al 03 de Diciembre de 2016	90
Anexo 22 Parámetros meteorológicos Terminal Ingahurco (Pre-embarque) 28 de Noviembre al 03 de Diciembre de 2016.....	91
Anexo 23 Parámetros meteorológicos Terminal Ingahurco (Llegada de unidades) 28 de Noviembre al 03 de Diciembre de 2016	92
Anexo 24 Parámetros meteorológicos Área de Transferencia Cashapamba 28 de Noviembre al 03 de Diciembre de 2016.....	93
Anexo 25 Parámetros meteorológicos Área de Transferencia America 28 de Noviembre al 03 de Diciembre de 2016.....	94
Anexo 26 Parámetros meteorológicos Terminal Ingahurco (Andenes de salida) 05-10 de Diciembre de 2016	95
Anexo 27 Parámetros meteorológicos Terminal Ingahurco (Pre-embarque) 05-10 de Diciembre de 2016.....	96
Anexo 28 Parámetros meteorológicos Terminal Ingahurco (Llegada de unidades) 05-10 de Diciembre de 2016.....	97
Anexo 29 Parámetros meteorológicos Área de Transferencia Cashapamba 05-10 de Diciembre de 2016.....	98
Anexo 30 Parámetros meteorológicos Área de Transferencia America 05-10 de Diciembre de 2016.....	99
Anexo 31 Tabla de fotografías de los Puntos de Monitoreo de Ruido	100
Anexo 32 Mapa de ruido ambiental Unidad Desconcentrada de Terminales, 21 – 26 de Noviembre de 2016.....	101
Anexo 33 Mapa de ruido ambiental Unidad Desconcentrada de Terminales, 21 – 26 de Noviembre de 2016.....	101

Anexo 34 Mapa de ruido ambiental Unidad Desconcentrada de Terminales, 21 – 26 de Noviembre de 2016.....	101
Anexo 35 Mapa de ruido ambiental Área de Transferencia Cashapamba 21 – 26 de Noviembre de 2016.....	101
Anexo 36 Mapa de ruido ambiental Área de Transferencia América 21 – 26 de Noviembre del 2016.....	101
Anexo 37 Mapa de ruido ambiental Unidad Desconcentrada de Terminales 28 – 30 Nov.; 01 - 03 Dic. 2016	101
Anexo 38 Mapa de ruido ambiental Unidad Desconcentrada de Terminales 28 – 30 Nov.; 01 - 03 Dic. 2016	101
Anexo 39 Mapa de ruido ambiental Unidad Desconcentrada de Terminales 28 – 30 Nov.; 01 - 03 Dic. 2016	101
Anexo 40 Mapa de ruido ambiental Área de Transferencia Cashapamba 28 – 30 Nov.; 01 - 03 Dic. 2016	101
Anexo 41 Mapa de ruido ambiental Área de Transferencia América 28 – Nov.; 01 - 03 Dic. 2016.....	101
Anexo 42 Mapa de ruido ambiental Unidad Desconcentrada de Terminales, 05 – 10 de Diciembre de 2016.....	101
Anexo 43 Mapa de ruido ambiental Unidad Desconcentrada de Terminales, 05 – 10 de Diciembre de 2016.....	101
Anexo 44 Mapa de ruido ambiental Unidad Desconcentrada de Terminales, 05 – 10 de Diciembre de 2016.....	101
Anexo 45 Mapa de ruido ambiental Área de Transferencia Cashapamba, 05 – 10 de Diciembre de 2016.....	101
Anexo 46 Mapa de ruido ambiental Área de Transferencia América, 05 – 10 de Diciembre de 2016.....	101

RESUMEN

El presente trabajo consistió en el monitoreo en los niveles de presión sonora dentro de los 3 terminales terrestres existentes en la ciudad de Ambato con el fin de conocer el ruido ambiental generado y su representación gráfica mediante un Sistema de Información Geográfica ArcGIS 10.3. Para establecer los puntos de medición se tomó en cuenta aspectos importantes como el desarrollo en el tráfico vehicular, área y distribución de andenes, entrada y salida de cada terminal. Estableciendo la división por zonas en la Unidad Desconcentrada de Terminales con un total de 72 puntos, 26 puntos para el Área de Transferencia América y 29 puntos en el Área de Transferencia Cashapamba.

Se aplicó los lineamientos descritos en la Norma ISO 1996-2:2007 para la determinación de los niveles de ruido ambiental y dichos resultados fueron comparados con el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA) que según el uso de suelo, las áreas analizadas se considera como zonas comerciales mixtas con un nivel de presión sonora equivalente de 65 decibeles (dB) en el horario correspondiente de 6:00 am. – 20:00 pm, obteniéndose valores superiores e inferiores en relación a dicho a valor.

Los niveles altos de ruido se manifestó dentro de la primera semana de medición para todos los terminales analizados, siendo así, la zona Llegada de Unidades perteneciente a la Unidad Desconcentrada de Terminales donde se generó un valor de 72dB, mientras que para las Áreas de Transferencias Cashapamba y América fue de 68dB y 69dB respectivamente, demostrando que estos valores sobrepasan el límite permitido por el TULSMAN evidenciando diferencias significativas para cada terminal.

Palabras claves: Norma ISO, GAD Ambato, ruido ambiental, niveles de presión sonora, mapas de ruido.

ABSTRACT

The present work consisted in the monitoring of sound pressure levels within the 3 terrestrial terminals in the city of Ambato in order to know the generated environmental noise and its graphical representation through a Geographic Information System ArcGIS 10.3. In order to establish the points of measurement, important aspects were taken into account such as the development in the vehicular traffic, area and distribution of bus platforms, inputs and outputs of each terminal. It was established the division by zones in the Desconcentrated Terminal Unit with a total of 72 points, 26 points for the America's Transfer Area and 29 points in the Cashapamba's Transfer Area.

The guidelines described in ISO 1996-2: 2007 for the determination of environmental noise levels were applied and these results were compared with the Unified Text of Secondary Legislation of the Ministry of the Environment (TULSMA) that according to the land use, the analyzed areas are considered as mixed commercial zones with an equivalent sound pressure level of 65 decibels (dB) at the corresponding time of 6:00 am. - 20:00 pm, obtaining higher and lower values in relation to said value.

The high noise levels were manifested within the first week of measurement for all analyzed terminals, being thus the Arrival Area of Units belonging to the Desconcentrated Terminal Unit where was generated a value of 72dB, while for the Areas of Transfers Cashapamba and América were 68dB and 69dB respectively, showing that these values exceed the limit allowed by TULSMAN evidencing significant differences for each terminal.

Key words: Norma ISO, GAD Ambato, environmental noise, sound pressure levels, noise maps.

INTRODUCCIÓN

El sonido es la percepción que hace nuestro cerebro de las vibraciones mecánicas que producen los cuerpos y llegan a nuestro oído a través del aire en forma de ondas sonoras, de forma que es vital para comunicarnos y relacionarnos con el mundo que nos rodea. Sin embargo, una exposición continuada de niveles altos hace que el sonido se convierta en una percepción desagradable para el oído humano, lo que se conoce como ruido.

Desde su aparición en el planeta, el hombre ha estado expuesto a una gran variedad de sonidos producidos en su mayoría por fenómenos naturales, pero con el paso del tiempo, así como el proceso de urbanización, el crecimiento de la población, transporte y las actividades industriales se ha iniciado la presencia del ruido como contaminante, lo que ha conllevado al deterioro de la calidad de vida y del medio ambiente.

El ruido ambiental es un problema de los tiempos modernos, ya que se encuentra presente en la vida cotidiana, de manera que se manifiesta en el entorno de diferentes formas e intensidades. El ruido ambiental urbano producido por el tránsito rodado constituye una gran problemática a nivel mundial debido a que, las grandes masas de gente que diariamente se desplazan por las redes viales recorriendo distancias cada vez mayores, han hecho que se produzca un aumento en el flujo de unidades de transporte colectivo o individual en circulación que generan ruido en diversas formas.

Ecuador cuenta con una normativa que se encarga del control de fuentes fijas y móviles propagadoras de ruido Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA), a pesar de ello sigue siendo necesario la búsqueda de instrumentos que ayuden a manejar el problema.

En base a esto, la elaboración de mapas de ruido se ha constituido en alternativas de gestión ambiental, ya que permiten obtener información visual sobre el comportamiento acústico de un área geográfica determinada.

Por tanto la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos en conjunto con la Unidad Desconcentrada de Terminales se llevara a cabo la elaboración del proyecto “Elaboración de mapas de ruido ambiental para los principales terminales terrestres de la ciudad de Ambato”.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Tema

“ELABORACION DE UN MAPA DE RUIDO AMBIENTAL PARA LA UNIDAD DESCONCENTRADA DE TERMINALES, AREA DE TRANSFERENCIA AMERICA Y CASHAPAMBA DE LA CIUDAD DE AMBATO, SIGUIENDO LOS LINEAMIENTOS DE LA NORMA ISO 1996-2:2007 EN CONVENIO CON EL GAD MUNICIPALIDAD DE AMBATO”.

1.2 Justificación

El ruido en el ambiente es un problema que supone un grave impacto a nivel mundial ya que altera las condiciones normales del entorno en que los seres vivos se desarrollan, sin embargo, la forma en que es tratado diverge dependiendo del país y de su nivel de desarrollo. **(Chinlli, Moyolema, & Alvarez, 2014)**

La contaminación sonora hace referencia al ruido, es decir, sonido molesto, que es provocado por toda clase de actividades humanas, desde el tráfico de vehículos, ventas ambulantes, actividades industriales y hasta el vuelo de aviones; es de los principales problemas medioambientales que son la segunda causa de enfermedad, por detrás de la polución atmosférica. **(Chinlli, Moyolema, & Alvarez, 2014)**

(López, 2008) mencionan que el ruido es un estímulo que ya desde el nacimiento provoca un reflejo de defensa y su presencia provoca respuestas psíquicas como alteraciones en el sueño, en la capacidad de concentración, ansiedad, dificultad en la comunicación, equilibrio y favorece el estrés produciendo un efecto negativo en la salud de las personas.

La ciudad de Ambato en los últimos años ha experimentado un crecimiento acelerado, lo que ha generado un aumento de ruido urbano. Actualmente la ciudad cuenta con una población de 329.856 habitantes **(INEC, 2010)**, y

comprende cinco plataformas territoriales bien definidas, por lo que se hace necesario un estudio de contaminación acústica en el casco urbano de la ciudad.

Los mapas de ruido permiten realizar una evaluación objetiva de la realidad acústica existente en una zona determinada. Para dicha evaluación, se puede estudiar un entorno concreto mediante determinados indicadores de ruido; la superación de los niveles límite en dicha zona; la cantidad de viviendas, colegios u hospitales sometidos a determinados niveles de ruido o el número aproximado de personas sometidos a dichos niveles **(WG-AEN, 2006)**.

Con el fin de evaluar la exposición de ruido en zonas determinadas, se elaboran mapas estratégicos de ruido, que son herramientas que permiten obtener información sobre los niveles sonoros y sobre la población expuesta a determinados intervalos de estos niveles de ruido.

Por tal razón, se ha visto la necesidad en la realización del presente trabajo que se basa en la elaboración de un mapa de ruido en los terminales terrestres pertenecientes a la ciudad de Ambato, con el fin de identificar los niveles de ruido generados debido a las actividades diarias que en estos sectores se llevan a cabo.

Los lineamientos que regirán este trabajo, se encuentran establecidos en la **(Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN-ISO, 2014)**, sobre la descripción, medición y evaluación de ruido ambiental.

1.3 Objetivos

1.3.1 General

Elaborar un mapa de ruido ambiental para la Unidad Desconcentrada de Terminales, área de transferencia América y Cashapamba de la ciudad de Ambato, siguiendo los lineamientos de la Norma ISO 1996-2:2007 en convenio con el GAD Municipalidad de Ambato.

1.3.2 Específicos

- Medir los niveles de presión sonora mediante la NORMA ISO 1996-2:2007 de Noviembre-Diciembre 2016.
- Elaborar una modelación del ruido producido por tráfico vehicular mediante el uso del software ArcGIS 10.3
- Identificar las áreas y sus niveles de ruido para vehículos automotores de acuerdo a la Normativa Técnica Vigente.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.2 Antecedentes Investigativos

La contaminación acústica se define como la presencia en el ambiente de ruidos o vibraciones, cualquiera que sea el emisor acústico que los origine, que impliquen molestia, riesgo, o daño para las personas, para el desarrollo de sus actividades o para los bienes de cualquier naturaleza, o que causen efectos significativos sobre el medio ambiente **(Martínez & Peters, 2015)**.

(Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 2002) Define como ruido ambiental al sonido no deseado o nocivo generado por la actividad humana en el exterior, incluido el ruido emitido por medios de transporte, emplazamientos industriales o edificios industriales.

Se establece como nivel de confort acústico los 55 dB (decibelios), por encima de este nivel el sonido resulta pernicioso para el descanso y la comunicación. Una exposición en un corto espacio de tiempo a la fuente productora de ruido ocasiona a la persona la pérdida temporal de su capacidad de audición; sin embargo si la exposición a la fuente de ruido no cesa y sobrepasa los 140 dB las lesiones serán definitivas ocasionando la pérdida de la audición.

De igual forma, la exposición al ruido puede tener un impacto permanente sobre las funciones fisiológicas de las personas que viven cerca de aeropuertos, industrias y calles ruidosas. Después de una exposición prolongada, los individuos susceptibles pueden desarrollar efectos permanentes, como hipertensión y cardiopatía asociadas con la exposición a altos niveles de sonido **(Ballesteros & Daponte, 2011)**.

Tabla 1 Niveles de exposición y efectos

Nivel Sonoro	Duración de la exposición	Efecto
<70 dBA	Independiente	No hay daño auditivo
>85 dBA	Más de 8 horas diarias	Daños auditivos

Fuente: (Ballesteros Arjona y Daponte Codina, 2011).

Sin embargo, el ruido ambiental no causa directamente enfermedades mentales, pero se presume que puede acelerar e intensificar el desarrollo de trastornos mentales latentes (**Organización Mundial de la Salud, 1999**).

En contraste con lo que ocurre con otros problemas ambientales, la contaminación sonora sigue en aumento. El constante crecimiento de la población y la urbanización son las principales causas del problema, las futuras ampliaciones de las autopistas, aeropuertos y vías de ferrocarril, junto con las predicciones de crecimiento de tráfico aéreo y vehicular solo contribuirán a empeorar la situación actual (**Bonello, Gavinowich, & Ruffa, 2002**).

Un mapa de ruido es una representación gráfica cartográfica, si se habla de un entorno urbano en donde se identifica los niveles de ruido que se materializan en una determinada zona, lugar o área. La (**Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 2002**) menciona que un mapa de ruido está diseñado para evaluar globalmente los niveles de ruido existentes en una zona y a partir de ahí poder actuar.

Existen diferentes maneras para la obtención de mapas de ruido que involucran mediciones, simulaciones, predicciones o cálculos, o en forma mixta que implica medir algunos datos y calcular por extrapolación e interpolación mediante modelos matemáticos o físicos (**Amores Obando, 2010**).

Las mediciones de ruido y la elaboración de los correspondientes mapas tienen como objetivo brindar la posibilidad a todos los interesados de obtener los valores de exposición al ruido de distintas zonas geográficas.

En Brasil, la Universidad Federal de Minas Gerais en 1997 realizó un mapa de ruido de la ciudad de Belo Horizonte, utilizando como eje una de las principales avenidas de la ciudad, desarrollaron una malla triangular, cuyos nodos, o puntos de medición se encontraban espaciados 450m, haciendo como referencia a los horarios pico, de donde se obtuvieron valores de L_{eqA} (nivel de presión sonora equivalente) que conjuntamente con las coordenadas correspondientes de cada punto de medición y realizando una interpolación, trazaron los dos mapas de ruido correspondientes cada uno de los horarios pico (mañana y tarde) **(Bonello, Gavinowich, & Ruffa, 2002)**.

Por otro lado en Montevideo, Uruguay, se realizó un mapeo de ruido urbano que contó con 200 puntos de medición los cuales se encontraron distribuidos en toda la ciudad **(Bonello, Gavinowich, & Ruffa, 2002)**.

(Rubianes, 2009), indica que dentro del Distrito Metropolitano de Quito se trazaron 19 puntos de monitoreo, con el fin de desarrollar un mapa de ruido y de esta manera determinar los puntos más indicados para ubicar, a futuro, una red de monitoreo constante de ruido ambiental, concluyendo que cuatro lugares dentro de la ciudad de Quito deberían contar con estaciones para el monitoreo de ruido, debido a sus características especiales en cuanto a sus altos niveles de ruido y densidad poblacional.

(Calderón, Tacuri, & Sellers, 2016) realizaron un estudio de modelación del ruido por tráfico vehicular en la calle Mariscal Lamar en la ciudad de Cuenca, en un área aproximada de 202497 m², elaborando las modelaciones mediante los software CadnaA y ArcGIS con el fin de obtener el mapa de ruido que simule de la mejor manera la dispersión del ruido en la zona.

2.3 Hipótesis

2.3.1 Hipótesis nula

La intensidad sonora generada por el tráfico vehicular no presenta diferencias significativas en la modelación del ruido existentes en la unidad desconcentrada de Terminales, Área de Transferencia América y Cashapamba de la ciudad de Ambato.

2.3.2 Hipótesis alternativa

La intensidad sonora generada por el tráfico vehicular si presentan diferencias significativas en la modelación del ruido existentes en la unidad desconcentrada de Terminales, Área de Transferencia América y Cashapamba de la ciudad de Ambato.

2.4 Señalamiento de variables de la hipótesis

2.4.1 Variables independientes

Intensidad sonora generada.

2.4.2 Variables dependientes

Modelación del ruido existentes en la unidad desconcentrada de Terminales, área de transferencia América y Cashapamba de la ciudad de Ambato.

CAPITULO III

MATERIALES Y METODOS

3.1 Materiales

- Sonómetros Integradores tipo I.
- Trípodes para sujetar sonómetros.
- Calibrador Acústico de clase I 94 dB
- Sistema de Posicionamiento Global GPS (GARMIN).
- Anemómetro (Kestrel 4000).
- Software ArcGIS 10.3

3.2 Métodos

3.2.1 Ubicación de las áreas en estudio

Geográficamente la ciudad de Ambato se encuentra ubicada al nor-este de la provincia de Tungurahua, por tanto las áreas de estudio de la investigación se encuentran ubicadas en la zona urbana de la ciudad, exactamente en los tres terminales terrestres con los que cuenta la ciudad.

Terminal Terrestre Interprovincial Ingahurco: Av. Paraguay y Colombia, frente al Campus Principal de la Universidad Técnica de Ambato; cuenta con un área aproximada de 12491,46m².

Área de Transferencia Mercado América: Calles Segunda Constituyente y Boyaca, detrás del Centro de Rehabilitación de Varones; cuenta con un área aproximada de 3238,68 m².

Área de Transferencia Cashapamba: Calles Dr. Pablo Suarez y Dr. Julio Enrique Paredes, cerca del Hospital Regional Docente Ambato; cuenta con un área de 3256,03 m².

Además, con la rehabilitación de la vía férrea a nivel Nacional, el Cantón Ambato es un punto dentro del recorrido y a la vez contando con una estación junto al Terminal de Ingahurco, se convierte en un posible punto generador de ruido ambiental.



Figura 1 Terminal Terrestre Interprovincial Ingahurco, Área de Transferencia Mercado América y Área de Transferencia Cashapamba ubicados dentro de la zona urbana de la Ciudad de Ambato.

3.2.2 Descripción de las zonas seleccionadas

Los Terminales Terrestres ubicados en el Cantón Ambato, brindan el servicio de transporte a personas y encomiendas dentro y fuera de la ciudad. El terminal central y en donde se produce mayor movimiento vehicular se encuentra en la zona céntrica del cantón (Terminal Terrestre Interprovincial Ingahurco), funciona

cuarenta y un operadoras de transporte afiliadas a la Cámara de Turismo de Tungurahua, participando en todas las actividades referentes al Turismo (**Nicola & Vásquez, 2011**).

3.2.3 Identificación de fuente generadora de ruido

Dentro de los factores que generan ruido, se consideró aquellos producidos por fuentes móviles como el tráfico vehicular por las unidades de transporte y tráfico ferroviario.

La recuperación del ferrocarril ecuatoriano se enmarcó en la restauración de todas sus antiguas estaciones y reorientar la modalidad de transporte de masa a atracción turística siendo una de ellas la estación del tren de Ambato que se encuentra a un costado de la Unidad Desconcentrada de Terminales y debido a las actividades de transporte y comercio propias del área, se tomó como un posible foco generador de ruido, sin embargo, los viajes turísticos que salen de esta estación se desarrollan de viernes a domingos y al no contar con una frecuencia definida, las mediciones en esta área no se hizo posible ya que en el lapso de tiempo que se llevó a cabo este proyecto no existió paso alguno de ferrocarriles en dicha estación.

3.2.4 Puntos de medición

Para la selección y distribución de los puntos de medición se procedió tomando en cuenta aspectos importantes como el desarrollo en el tráfico vehicular por parte de las unidades de transporte, área y distribución de andenes, seguridad en los puntos donde se posicionará tanto el equipo como el personal, entrada y salida de cada terminal.

Se tomó como referencia un punto central dentro del área de cada terminal, a partir de este se trazó 8 líneas rectas. Las 2 primeras líneas se ubicaron en relación a la entrada y salida de las unidades de transporte, las siguientes 6 en ángulos de 45° de tal manera que se complete los 360°, las mediciones se ejecutó sobre las líneas trazadas a una distancia de 5 metros de punto a punto,

tal cual se detalla en la figura 1. Permitiendo abarcar las zonas de mayor flujo vehicular e impidiendo obstaculizar el tránsito.

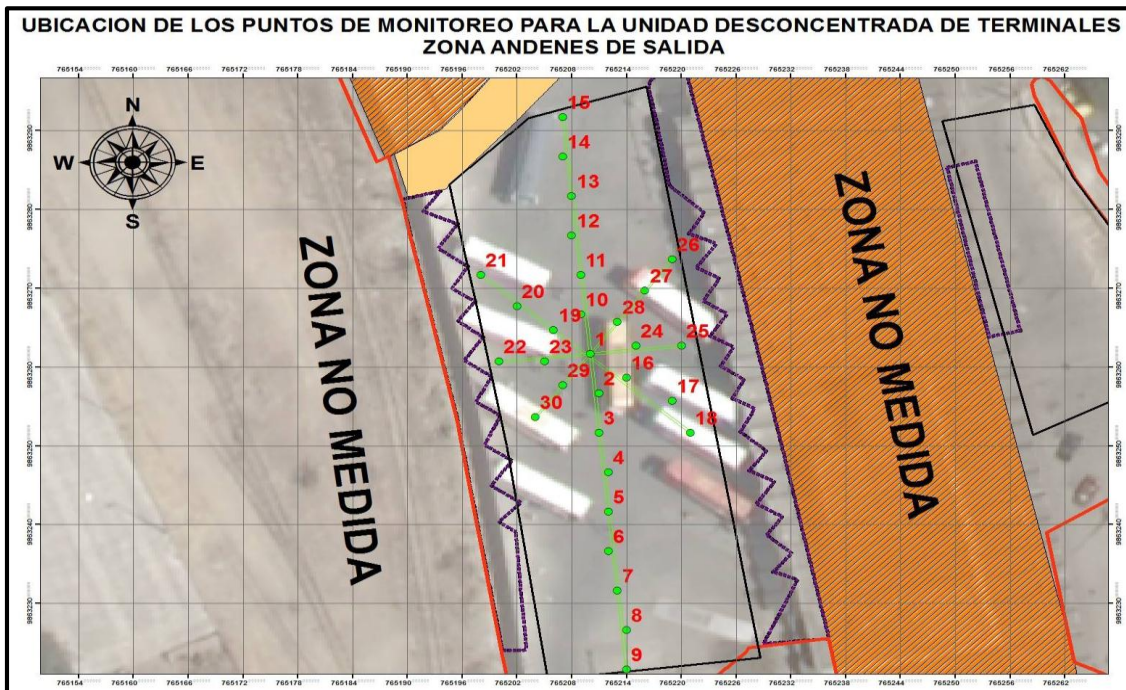


Figura 2 Distribución de los puntos de monitoreo. Unidad Desconcentrada de Terminales, Área Andenes de salida, imagen satelital de la ciudad de Ambato

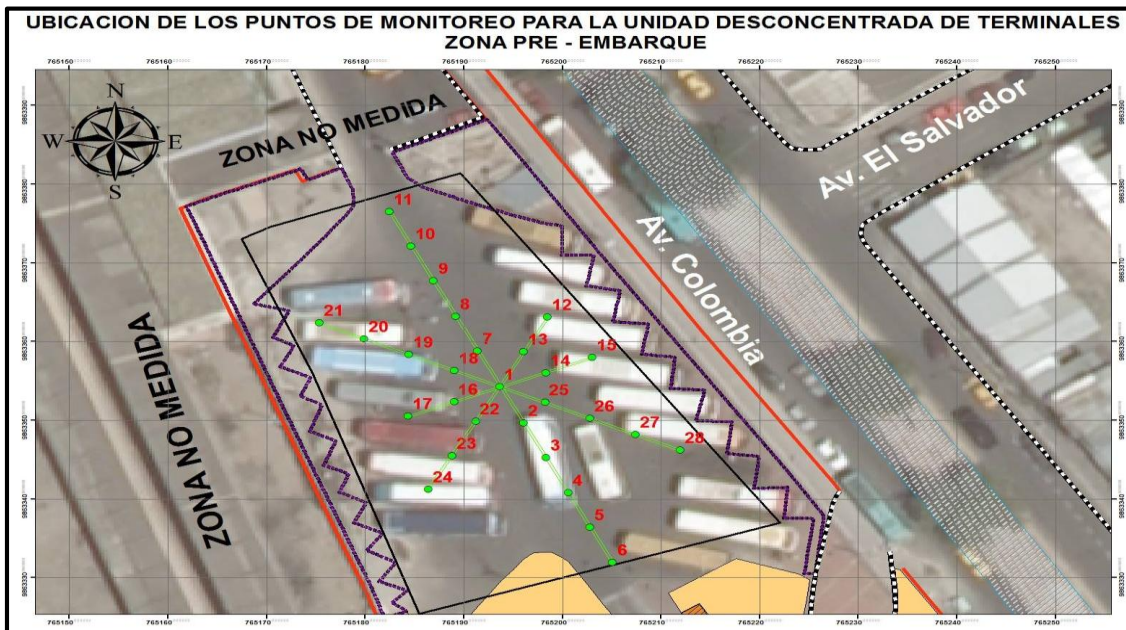


Figura 3 Distribución de los puntos de monitoreo. Unidad Desconcentrada de Terminales, Área Pre-Embarque, imagen satelital de la ciudad de Ambato.



Figura 4 Distribución de los puntos de monitoreo. Unidad Desconcentrada de Terminales, Área Llegada de Unidades, imagen satelital de la ciudad de Ambato.



Figura 5 Distribución de los puntos de monitoreo. Unidad Desconcentrada de Terminales, Área de Transferencia América, imagen satelital de la ciudad de Ambato.

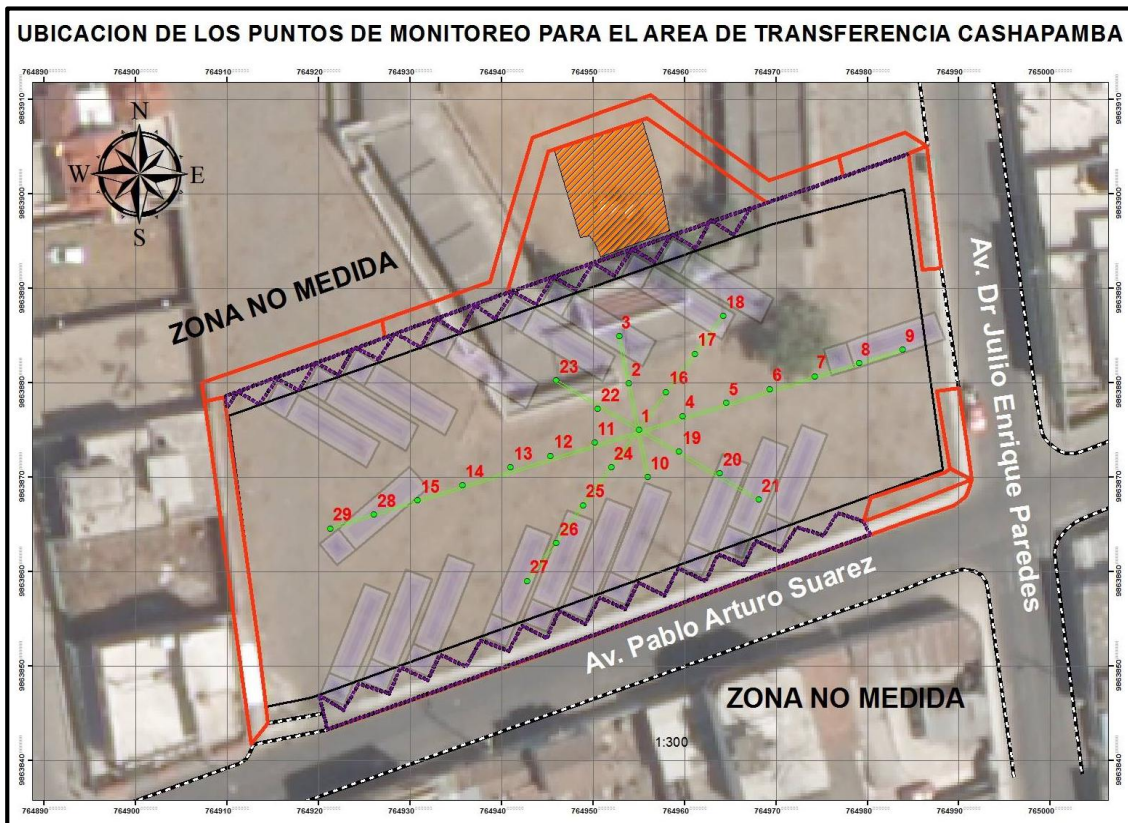


Figura 6 Distribución de los puntos de monitoreo. Unidad Desconcentrada de Terminales, Área de Transferencia Cashapamba, imagen satelital de la ciudad de Ambato.

3.2.5 Muestra

Debido a la distribución espacial del terminal principal de la ciudad (Unidad Desconcentrada de Unidades), que consta con varias áreas para el embarque y desembarque, se dividió en tres partes para la disposición y organización de los puntos de medición, con el fin de abarcar la mayor área y a su vez una mejor representación dentro del mapa de ruido ambiental siendo:

- Andenes de salida - 30 puntos de medición
- Pre-embarque - 28 puntos de medición
- Llegada de Unidades -14 puntos de medición

Para las siguientes áreas de transferencias, América y Cashapamba, se obtuvo 26 y 29 puntos de medición respectivamente, debido a que cuentan con una sola área de embarque y desembarque.

3.2.6 Horario de medición

Las mediciones se desarrollaron en el lapso comprendido Noviembre 21 de 2016 a Diciembre 10 de 2016 (18 días), desde el día lunes hasta el día sábado. Se distribuyó el tiempo para abarcar toda el área designada para las mediciones tomando como referencia el paso de 30 buses en cada área de estudio según lo establecido en la norma ISO 1996-2:2007.

Mediante la cantidad de unidades de transporte presente en cada terminal se estableció que la Unidad Desconcentrada de Terminales, que cuenta con 600 unidades por día, se realice 3 mediciones con una duración de un minuto para cada uno, mientras que para el Área de Transferencia América y Área de Transferencia Cashapamba, con 150 unidades por día, se estableció 5 mediciones con una duración de un minuto por cada uno. Obteniendo los siguientes horarios:

- Unidad Desconcentrada de Terminales de 9H30 – 11H33.
- Área de transferencia Cashapamba de 11H45 – 12H33.
- Área de transferencia América de 13H15 – 13H58.

3.2.7 Equipo de Medición

Se utilizó un sonómetro integrador clase 1, marca CIRRUS con filtro de ponderación A y resolución 0,1 dB, además de un calibrador acústico de clase 1 CIRRUS con Nivel de Referencia: 94dB - 114dB midiendo el nivel de presión sonora hasta 93,7 dB antes de cada medición para comprobar la sensibilidad del equipo y trípode (1,5m).

Además se empleó un anemómetro de marca Kestrel 4000 para medir la velocidad del viento, temperatura y presión atmosférica, también se empleara un Sistema de Posicionamiento Global GPS (GARMIN) para la ubicación geográfica de los puntos de medición.

3.2.8 Condiciones Ambientales

Las mediciones no se efectuaron en condiciones adversas que afectarían el proceso de medición, como: presencia de lluvias, vientos, etc. Se tomó tres puntos en cada área de los Terminales y las mediciones se las realizaron durante las 3 semanas de monitoreo.

La toma de datos deberá llevarse a cabo, solamente, cuando la velocidad del viento sea igual o menor a 5 m/s según se especifica en la norma ISO 1996-2:2007.

3.2.9 Ubicación del sonómetro

El sonómetro se colocó sobre un trípode a una altura de 1,5 m desde el suelo, direccionando el micrófono hacia la fuente con una inclinación de 45°, sobre su plano horizontal y con el operador alejado del equipo al menos 1 metro para evitar atenuaciones al sonido. **(Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN-ISO, 2014).**

3.2.10 Nivel de presión sonora equivalente e incertidumbre

Medición normal de L_{eqT} : si la densidad del tráfico es baja o los niveles de presión sonora residual altos, los niveles de L_{eqT} se deben determinar, si es posible, a partir de las mediciones de LE del paso individual de cada vehículo. La medición directa del nivel de presión sonora continuo equivalente, L_{eqT} , es posible cuando el ruido es estable o variable en el tiempo, como el caso de tráfico rodado **(Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN-ISO, 2014).**

La incertidumbre de medida se define como el parámetro asociado al resultado de una medición que caracteriza la dispersión de los valores que podrían ser razonablemente atribuidos al mensurando (siendo el mensurando la magnitud particular objeto de la medición). En el caso de la medición de la exposición laboral al ruido, el mensurando es el nivel de exposición diario equivalente, $LA_{eq,d}$.

Cada componente de incertidumbre se expresa como una desviación estándar y se denomina incertidumbre estándar (u_i).

$$u(x_i) = \frac{\sigma(x_i)}{\sqrt{N}} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^N [x_i - \bar{x}_i]^2}{N(N-1)}} \quad \text{Ecuación 1.}$$

Donde:

$u(x_i)$ = Incertidumbre estándar combinada

$\sum_{j=1}^N [x_i - \bar{x}_i]^2$ = Desviación estándar de la muestra

$N(N - 1)$ = Numero de valores en la muestra

A partir de la incertidumbre estándar combinada, u , se obtiene la incertidumbre expandida, U , que aporta el intervalo dentro del cual se encuentra el valor del mensurando con un determinado nivel de confianza.

$$U = k * u \quad \text{Ecuación 2.}$$

Donde:

U = Incertidumbre expandida

k = Factor de cobertura

u = Incertidumbre estándar combinada

En este punto se puede escoger entre un intervalo de confianza unilateral o un intervalo de confianza bilateral simétrico.

3.2.11 Elaboración del mapa de ruido

Para la representación cartográfica de los niveles de presión sonora evaluados en cada terminal se utilizó el software ArcGIS el cual consta de una serie de aplicaciones que utilizadas en conjunto permiten realizar funciones que alimentan y administran un sistema de información geográfica (SIG).

Un SIG es un sistema de información que se utiliza para ingresar, almacenar, manipular, analizar y obtener datos referenciados geográficamente, con el fin de apoyar en la toma de decisiones sobre planificación y manejo del uso del suelo, medio ambiente, etc. Además de informar las mediciones de ruido ambiental, es

útil una representación gráfica; donde el escalado para los diferentes niveles de ruido se indiquen en los límites entre zonas de múltiplos de 5 dB o usar un rango mas alto de 10 dB en referencia a las mediciones obtenidas, permitiendo representarlo mediante la gama de colores en referencia a la norma ISO 1996-2: 2007.

Siendo los intervalos en los límites entre zonas adaptadas con referencia a los límites superiores e inferiores obtenidos en el estudio, permitiendo así, visualizar en forma mas clara las variaciones del nivel sonoro dentro del mapa de ruido.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Análisis y Discusión de los resultados

4.1.1 Condiciones meteorológicas

El seguimiento de las condiciones meteorológicas es muy importante en el momento de realizar estudios sobre el ruido debido a que las mismas predominaran su propagación.

Varios factores como la velocidad del viento, presión atmosférica, temperatura y humedad afectan al momento de realizar las mediciones y por ende el nivel de ruido, por lo cual es primordial tomar en consideración estos factores para obtener resultados adecuados.

Los sonómetros pueden trabajar en una alta gama de temperatura, no obstante, hay que tener cuidado con los cambios bruscos de temperatura ya que se podría llegar a una condensación del micrófono, lo que produciría un funcionamiento intermitente del micrófono, el mayor valor obtenido durante las semanas de medición fue 22,4 °C, es decir que se trabajó bajo condiciones estables.

Las condiciones meteorológicas monitoreadas en el periodo en que se desarrolló el levantamiento de datos no han influido en los resultados finales, ya que la velocidad del viento no supero los 5m/s como se establece en la norma ISO 1996-2:2007, Temperatura 18.9°C, Presión Atmosférica 752hPa, Humedad 55,4% aseguran una fiabilidad en las mediciones.

Por otro lado la humedad puede afectar a los micrófonos en particular al tipo condensador, si la humedad relativa es alta o si hay presencia de lluvia ocasionando así la suspensión de las mediciones para evitar alteraciones en los datos, durante las 3 semanas de medición el promedio de la humedad fue de

55,4%. Demostrando así que las mediciones no se vieron afectadas. Finalmente el valor máximo de presión atmosférica obtenido fue de 756hPa. Se reportan los parámetros meteorológicos: Velocidad del viento, temperatura, humedad y presión atmosférica. La evaluación se realizó en 3 semanas (Ver Anexo 16-30).

4.1.2 Nivel de presión sonora equivalente e incertidumbre

Puesto que los resultados obtenidos en todas las mediciones tienen ciertos grados de credibilidad, es de vital importancia conocer las dimensiones del margen de error, esto permite estimar los procedimientos de medición aplicados en cada una de las determinaciones descritas anteriormente (materiales y métodos). Los resultados obtenidos de mediciones de magnitudes físicas como el ruido, deben acompañarse de un factor de credibilidad y calidad de los datos, la incertidumbre.

La incertidumbre de medida no es más que la estimación del posible error en una medida y además es la estimación del rango de valores que contiene el valor verdadero de la cantidad medida. La precisión y la exactitud de las mediciones de la exposición al ruido dependen fundamentalmente de un manejo adecuado de los equipos y de la estimación de los intervalos de exposición.

Cada componente de la incertidumbre se expresó como una desviación estándar y se la denominó incertidumbre estándar μ_i . La incertidumbre estándar combinada U se relaciona con cada uno de los resultados de las mediciones así como a la dispersión de los valores asociados a las magnitudes con que fueron medidas. La incertidumbre expandida de medida se obtuvo de la multiplicación de la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura ($K=2$), utilizando la probabilidad de cobertura con un grado de confianza del 95%. Los valores que se encuentren dentro de este intervalo serán considerados como correctos y tolerables.

Los datos de incertidumbre obtenidos al sumarse o restarse del valor del nivel sonoro equivalente definen el intervalo dentro del cual existe la probabilidad de encontrar el valor real dentro de un nivel de confianza del 95%.

Tablas 2 - 16. Indican las incertidumbres calculadas en cada punto de medida en cada uno de los terminales en un horario de (09:30 AM – 13:58 PM).

Tabla 2 Incertidumbre de medición Terminal de Ingahurco (Andenes de salida) semana 21 – 26 de Noviembre de 2016

PUNTO DE MEDICION	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido
1	± 0,7	± 0,7	± 0,7	± 0,7	± 0,7	± 0,7
2	± 2,0	± 1,7	± 3,9	± 1,4	± 2,1	± 1,5
3	± 0,6	± 1,9	± 0,4	± 1,7	± 1,3	± 1,6
4	± 0,8	± 0,8	± 1,2	± 1,8	± 2,1	± 1,9
5	± 1,0	± 2,3	± 2,1	± 2,0	± 0,9	± 1,3
6	± 0,9	± 2,2	± 2,1	± 1,7	± 1,6	± 2,0
7	± 1,5	± 0,5	± 0,61	± 2,9	± 1,8	± 2,7
8	± 1,1	± 1,4	± 2,2	± 1,2	± 2,5	± 1,8
9	± 1,8	± 1,3	± 1,7	± 1,5	± 0,9	± 0,9
10	± 0,2	± 1,3	± 0,6	± 1,4	± 0,5	± 0,9
11	± 1,2	± 2,1	± 1,7	± 0,4	± 0,7	± 2,0
12	± 0,9	± 2,1	± 0,7	± 2,0	± 2,8	± 2,1
13	± 1,9	± 1,0	± 1,6	± 0,7	± 1,2	± 1,4
14	± 4,4	± 2,2	± 1,6	± 1,7	± 1,2	± 1,0
15	± 3,4	± 1,3	± 2,2	± 1,5	± 1,1	± 1,8
16	± 1,7	± 2,5	± 0,8	± 1,7	± 1,8	± 3,0
17	± 1,5	± 1,5	± 1,4	± 1,5	± 1,2	± 1,6
18	± 1,1	± 0,9	± 1,1	± 0,8	± 0,9	± 0,9
19	± 1,1	± 1,7	± 2,0	± 1,5	± 3,1	± 1,9
20	± 0,4	± 1,0	± 2,4	± 1,3	± 0,9	± 1,2
21	± 1,4	± 0,9	± 2,0	± 0,9	± 3,3	± 1,7
22	± 0,9	± 1,3	± 1,2	± 1,6	± 1,8	± 2,0
23	± 0,4	± 1,4	± 1,4	± 3,1	± 1,1	± 4,0
24	± 2,1	± 1,9	± 0,7	± 2,1	± 1,0	± 3,4
25	± 1,1	± 0,8	± 1,1	± 1,0	± 1,4	± 3,8
26	± 3,8	± 1,4	± 2,2	± 1,1	± 1,0	± 2,2
27	± 2,8	± 1,2	± 0,8	± 1,5	± 0,7	± 1,8
28	± 3,1	± 1,6	± 0,8	± 1,4	± 1,8	± 1,5
29	± 0,4	± 2,3	± 1,3	± 1,6	± 1,2	± 0,6
30	± 0,8	± 3,4	± 3,4	± 1,3	± 2,9	± 1,7

Nota: La incertidumbre está representada al 95% de intervalo de confianza.

Tabla 3 Incertidumbre de medición Terminal de Ingahurco (Pre-embarque)
semana 21 – 26 de Noviembre de 2016

PUNTO DE MEDICION	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido
1	± 0,7	± 0,7	± 0,7	± 0,7	± 0,7	± 0,7
2	± 1,0	± 1,7	± 1,5	± 0,2	± 1,2	± 3,9
3	± 1,2	± 2,6	± 0,9	± 1,5	± 1,8	± 2,5
4	± 1,5	± 1,1	± 1,1	± 0,6	± 1,5	± 3,7
5	± 2,1	± 1,2	± 1,3	± 0,4	± 1,9	± 2,4
6	± 1,3	± 1,0	± 1,1	± 1,2	± 1,2	± 3,9
7	± 0,9	± 1,5	± 2,0	± 0,9	± 0,5	± 2,6
8	± 1,1	± 0,5	± 2,4	± 3,1	± 1,3	± 3,3
9	± 1,8	± 1,2	± 2,9	± 2,3	± 0,9	± 3,2
10	± 3,6	± 0,9	± 1,0	± 1,7	± 0,5	± 0,8
11	± 1,8	± 1,2	± 0,8	± 1,0	± 0,8	± 0,7
12	± 2,2	± 1,4	± 1,0	± 1,1	± 1,9	± 2,2
13	± 2,7	± 0,7	± 0,9	± 0,5	± 1,9	± 2,9
14	± 1,3	± 0,7	± 1,0	± 0,9	± 2,3	± 3,0
15	± 2,1	± 1,0	± 0,5	± 1,1	± 2,2	± 2,3
16	± 2,3	± 1,9	± 1,3	± 0,9	± 1,3	± 0,5
17	± 1,3	± 2,3	± 0,7	± 0,7	± 1,3	± 2,0
18	± 1,6	± 2,0	± 1,4	± 0,8	± 2,3	± 5,4
19	± 0,9	± 1,5	± 0,6	± 0,9	± 1,0	± 1,6
20	± 1,2	± 1,6	± 1,7	± 1,1	± 1,1	± 1,9
21	± 0,8	± 1,9	± 2,1	± 1,6	± 2,1	± 5,5
22	± 1,0	± 2,3	± 1,6	± 1,6	± 2,6	± 1,6
23	± 2,8	± 1,8	± 0,9	± 1,4	± 1,4	± 2,8
24	± 2,7	± 2,7	± 1,2	± 0,6	± 2,2	± 8,6
25	± 2,7	± 2,7	± 1,0	± 1,3	± 2,0	± 6,7
26	± 1,2	± 1,2	± 1,3	± 1,9	± 1,3	± 3,0
27	± 0,3	± 0,3	± 1,1	± 1,5	± 1,0	± 2,3
28	± 1,7	± 1,7	± 1,9	± 1,2	± 1,4	± 2,0

Nota: La incertidumbre está representada al 95% de intervalo de confianza.

Tabla 4 Incertidumbre de medición Terminal de Ingahurco (Llegada de unidades) semana 21 – 26 de Noviembre de 2016

PUNTO DE MEDICION	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido
1	± 0,7	± 0,7	± 0,7	± 0,7	± 0,7	± 0,7
2	± 0,9	± 1,9	± 3,2	± 0,6	± 0,4	± 0,9
3	± 1,4	± 1,6	± 1,0	± 1,9	± 0,8	± 2,7
4	± 2,0	± 4,8	± 2,0	± 1,3	± 1,3	± 3,3
5	± 1,0	± 1,4	± 2,1	± 0,6	± 1,0	± 9,8
6	± 1,7	± 5,5	± 2,3	± 1,8	± 1,5	± 4,5
7	± 1,0	± 1,0	± 1,9	± 0,8	± 1,2	± 2,1
8	± 2,7	± 2,1	± 1,2	± 1,7	± 1,9	± 7,0
9	± 0,8	± 3,0	± 1,8	± 1,4	± 0,7	± 7,0
10	± 0,4	± 1,0	± 2,6	± 1,2	± 1,0	± 6,3
11	± 1,5	± 3,6	± 1,2	± 1,2	± 1,7	± 4,6
12	± 1,9	± 1,9	± 1,1	± 1,7	± 2,0	± 3,6
13	± 2,7	± 1,9	± 2,6	± 1,2	± 1,0	± 6,3
14	± 2,7	± 2,1	± 1,2	± 1,2	± 1,7	± 4,6

Nota: La incertidumbre está representada al 95% de intervalo de confianza.

Las tablas 2-4 registran los valores de incertidumbre de medición para cada punto medido dentro de la Unidad Desconcentrada de Terminales durante la semana del 21 al 26 de Noviembre de 2016, la mayor variación se aprecia en la zona de llegada de unidades en el punto 5 con un valor de $\pm 9,8\text{dB}$, al ser un área pequeña con los puntos de monitoreo muy cercanos al flujo de las unidades de transporte las mismas mantienen el motor del vehículo encendido con bloqueo y el desembarque de pasajeros provoca un aumento del nivel de presión sonora, como resultado se obtiene niveles mas altos en esta zona de medición. Por otra parte en la zona de pre-embarque también se presenta variación en el punto 24 con un valor de $\pm 8,6\text{dB}$ en relación a los demás puntos monitoreados, debido a que en esta zona de andenes se estaciona las unidades y muchas de estas cuentan con alarma de retro que provoca variaciones muy evidentes.

Tabla 5 Incertidumbre de medición Área de Transferencia Cashapamba semana
21 – 26 de Noviembre de 2016

PUNTO DE MEDICION	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido
1	± 1,8	± 1,3	± 1,6	± 1,4	± 2,0	± 2,1
2	± 1,6	± 1,7	± 1,9	± 1,8	± 0,9	± 1,7
3	± 2,2	± 1,6	± 3,0	± 2,1	± 1,1	± 1,8
4	± 4,9	± 1,3	± 3,2	± 3,5	± 1,5	± 2,9
5	± 2,9	± 2,0	± 1,6	± 3,5	± 2,2	± 2,7
6	± 1,9	± 2,4	± 0,8	± 3,9	± 2,1	± 1,8
7	± 3,2	± 1,3	± 1,3	± 2,6	± 2,0	± 2,2
8	± 1,8	± 2,2	± 3,5	± 1,9	± 2,2	± 2,0
9	± 2,6	± 1,0	± 5,2	± 1,7	± 1,9	± 2,3
10	± 2,0	± 1,5	± 0,9	± 1,4	± 1,8	± 2,3
11	± 1,9	± 3,2	± 2,7	± 1,3	± 2,0	± 2,1
12	± 1,4	± 1,3	± 2,6	± 1,3	± 1,5	± 1,8
13	± 2,6	± 1,4	± 3,2	± 2,1	± 1,9	± 1,9
14	± 2,0	± 2,3	± 2,2	± 1,2	± 1,9	± 1,5
15	± 1,8	± 1,0	± 1,6	± 0,9	± 2,1	± 1,1
16	± 1,3	± 2,1	± 2,0	± 1,1	± 2,1	± 2,2
17	± 2,5	± 2,1	± 1,9	± 0,8	± 2,7	± 1,4
18	± 1,8	± 1,9	± 1,9	± 0,8	± 2,4	± 1,8
19	± 1,4	± 1,6	± 1,0	± 1,6	± 2,2	± 1,7
20	± 2,7	± 2,8	± 2,1	± 1,5	± 3,2	± 1,5
21	± 2,2	± 2,4	± 1,2	± 1,7	± 3,7	± 1,8
22	± 1,5	± 1,3	± 1,0	± 1,7	± 1,1	± 2,2
23	± 1,5	± 1,9	± 1,3	± 3,6	± 0,9	± 2,9
24	± 2,5	± 1,4	± 1,7	± 1,6	± 1,6	± 3,0
25	± 1,4	± 1,3	± 1,0	± 2,5	± 2,0	± 3,3
26	± 1,5	± 1,5	± 1,3	± 2,7	± 2,3	± 3,0
27	± 1,1	± 1,2	± 1,4	± 2,1	± 2,8	± 3,4
28	± 2,0	± 2,1	± 1,7	± 1,8	± 1,1	± 2,1
29	± 0,8	± 1,2	± 3,2	± 2,1	± 1,7	± 2,0

Nota: La incertidumbre está representada al 95% de intervalo de confianza.

Tabla 6 Incertidumbre de medición Área de Transferencia América semana 21 –
26 de Noviembre de 2016

PUNTO DE MEDICION	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido
1	± 2,2	± 0,8	± 1,0	± 1,2	± 1,2	± 3,2
2	± 1,1	± 2,9	± 1,4	± 1,3	± 1,8	± 2,1
3	± 1,8	± 2,5	± 1,4	± 2,0	± 0,9	± 1,6
4	± 2,4	± 1,2	± 1,3	± 1,0	± 1,9	± 1,3
5	± 2,5	± 1,6	± 1,8	± 2,1	± 2,0	± 2,3
6	± 1,6	± 2,1	± 1,1	± 1,7	± 1,3	± 3,3
7	± 1,2	± 1,7	± 2,0	± 2,3	± 0,8	± 1,4
8	± 1,8	± 1,2	± 1,6	± 1,5	± 1,0	± 1,7
9	± 2,1	± 1,5	± 1,5	± 0,8	± 0,7	± 1,9
10	± 2,2	± 1,7	± 1,5	± 1,0	± 1,6	± 2,6
11	± 1,9	± 2,6	± 1,9	± 1,0	± 0,8	± 2,4
12	± 1,4	± 2,8	± 3,8	± 1,3	± 1,1	± 2,5
13	± 1,7	± 1,5	± 1,4	± 1,8	± 2,0	± 2,1
14	± 2,1	± 1,6	± 1,4	± 1,9	± 2,6	± 3,4
15	± 2,5	± 2,0	± 0,7	± 1,7	± 1,1	± 2,2
16	± 2,1	± 0,7	± 1,5	± 2,0	± 1,8	± 2,0
17	± 1,1	± 1,3	± 1,9	± 3,2	± 0,9	± 1,7
18	± 2,3	± 0,8	± 1,6	± 3,8	± 1,0	± 1,0
19	± 1,6	± 1,1	± 1,1	± 1,0	± 1,1	± 1,9
20	± 1,9	± 1,9	± 1,1	± 1,0	± 1,6	± 2,4
21	± 2,7	± 1,1	± 1,3	± 1,0	± 1,4	± 1,5
22	± 1,4	± 1,1	± 1,5	± 2,2	± 1,2	± 1,8
23	± 1,9	± 2,6	± 1,4	± 0,8	± 1,2	± 2,1
24	± 1,7	± 3,6	± 1,6	± 3,0	± 1,3	± 3,2
25	± 1,8	± 1,1	± 2,4	± 2,3	± 1,8	± 1,4
26	± 1,4	± 1,0	± 2,5	± 2,3	± 1,5	± 2,1

Nota: La incertidumbre está representada al 95% de intervalo de confianza.

El Área de Transferencia Cashapamba presenta un valor de incertidumbre mayor a 5 dB en el punto 9 ($\pm 5,2\text{dB}$) durante la primera semana de monitoreo, sin embargo, en el Área de Transferencia América los valores obtenidos de incertidumbre no excede los 5 dB.

Tabla 7 Incertidumbre de medición Terminal de Ingahurco (Andenes de salida)
semana 28 de Noviembre al 03 de Diciembre 2016

PUNTO DE MEDICION	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido
1	± 1,4	± 1,4	± 1,4	± 1,4	± 1,4	± 1,4
2	± 0,5	± 2,9	± 0,8	± 1,5	± 2,0	± 4,4
3	± 1,2	± 1,9	± 2,8	± 4,7	± 2,0	± 1,9
4	± 1,8	± 1,1	± 0,6	± 1,3	± 2,1	± 2,1
5	± 1,7	± 1,4	± 1,6	± 2,1	± 1,8	± 2,5
6	± 1,4	± 0,9	± 2,3	± 1,8	± 1,1	± 1,7
7	± 1,7	± 1,2	± 2,0	± 1,9	± 2,7	± 2,0
8	± 2,7	± 1,6	± 3,5	± 1,8	± 2,0	± 0,2
9	± 2,3	± 0,5	± 0,5	± 2,6	± 2,0	± 1,3
10	± 1,4	± 2,3	± 2,6	± 1,5	± 2,3	± 2,2
11	± 0,9	± 2,8	± 2,5	± 1,3	± 3,9	± 1,0
12	± 0,8	± 0,8	± 2,1	± 2,2	± 2,7	± 1,0
13	± 2,2	± 1,3	± 1,1	± 1,5	± 3,1	± 1,3
14	± 2,7	± 2,0	± 2,7	± 1,3	± 3,2	± 2,3
15	± 3,0	± 0,8	± 3,3	± 0,8	± 3,5	± 1,7
16	± 2,2	± 1,6	± 1,2	± 1,3	± 2,2	± 1,7
17	± 1,1	± 0,9	± 4,9	± 2,3	± 1,5	± 1,6
18	± 0,9	± 1,9	± 2,5	± 1,8	± 0,4	± 0,3
19	± 1,3	± 2,2	± 1,6	± 5,2	± 1,5	± 2,2
20	± 0,9	± 2,4	± 1,9	± 7,5	± 2,9	± 1,5
21	± 2,1	± 3,8	± 2,6	± 8,4	± 1,9	± 1,5
22	± 2,9	± 1,5	± 1,7	± 2,6	± 2,4	± 1,6
23	± 2,4	± 1,2	± 2,2	± 2,1	± 4,4	± 0,8
24	± 1,5	± 1,5	± 3,9	± 2,3	± 5,0	± 1,8
25	± 1,0	± 1,4	± 0,5	± 2,9	± 1,2	± 0,5
26	± 1,7	± 1,0	± 0,8	± 0,8	± 2,6	± 1,6
27	± 1,4	± 1,0	± 2,3	± 1,9	± 1,8	± 2,8
28	± 1,8	± 1,7	± 1,9	± 1,9	± 2,2	± 1,4
29	± 1,1	± 1,4	± 1,5	± 2,4	± 2,3	± 2,4
30	± 0,9	± 1,2	± 1,3	± 1,1	± 0,4	± 1,6

Nota: La incertidumbre está representada al 95% de intervalo de confianza.

Tabla 8 Incertidumbre de medición Terminal de Ingahurco (Pre-embarque)
semana 28 de Noviembre al 03 de Diciembre 2016

PUNTO DE MEDICION	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido
1	± 1,4	± 1,4	± 1,4	± 1,4	± 1,4	± 1,4
2	± 1,2	± 3,2	± 1,7	± 1,9	± 1,3	± 1,5
3	± 1,6	± 4,0	± 1,5	± 1,2	± 1,6	± 1,0
4	± 0,9	± 1,3	± 1,7	± 0,8	± 1,7	± 2,0
5	± 2,1	± 3,0	± 1,4	± 0,7	± 0,7	± 1,8
6	± 2,7	± 4,1	± 0,8	± 0,6	± 1,4	± 1,6
7	± 1,0	± 0,9	± 1,1	± 4,0	± 2,7	± 2,4
8	± 3,7	± 1,0	± 4,3	± 3,8	± 2,2	± 1,9
9	± 2,2	± 1,3	± 4,0	± 3,2	± 3,0	± 2,6
10	± 1,8	± 1,0	± 3,2	± 1,5	± 1,0	± 1,6
11	± 1,7	± 1,2	± 1,4	± 1,9	± 1,3	± 2,1
12	± 1,6	± 0,6	± 1,9	± 2,2	± 2,2	± 3,0
13	± 1,7	± 2,9	± 4,0	± 1,0	± 2,5	± 1,3
14	± 1,3	± 2,5	± 2,2	± 1,5	± 0,8	± 1,1
15	± 1,1	± 3,3	± 1,9	± 1,9	± 0,7	± 1,3
16	± 2,2	± 3,3	± 3,4	± 1,3	± 1,5	± 2,1
17	± 1,9	± 3,9	± 2,8	± 1,4	± 2,0	± 2,7
18	± 1,5	± 5,1	± 1,6	± 1,4	± 1,4	± 2,2
19	± 2,0	± 1,5	± 1,6	± 1,7	± 2,2	± 1,4
20	± 1,7	± 1,6	± 3,2	± 1,6	± 1,2	± 1,2
21	± 2,0	± 1,4	± 3,1	± 3,8	± 1,2	± 1,0
22	± 1,4	± 2,7	± 2,0	± 1,6	± 2,1	± 1,4
23	± 1,3	± 3,6	± 2,4	± 1,8	± 2,5	± 1,2
24	± 1,0	± 3,2	± 2,7	± 3,0	± 2,7	± 0,8
25	± 2,6	± 2,3	± 3,2	± 1,3	± 1,7	± 1,3
26	± 2,1	± 2,9	± 2,3	± 2,2	± 2,0	± 0,8
27	± 1,7	± 1,9	± 2,5	± 3,9	± 1,6	± 2,0
28	± 0,9	± 1,7	± 1,6	± 3,1	± 1,6	± 1,0

Nota: La incertidumbre está representada al 95% de intervalo de confianza.

Tabla 9 Incertidumbre de medición Terminal de Ingahurco (Llegada de unidades) semana 28 de Noviembre al 03 de Diciembre 2016

PUNTO DE MEDICION	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido
1	± 1,4	± 1,4	± 1,4	± 1,4	± 1,4	± 1,4
2	± 2,5	± 3,8	± 2,2	± 2,8	± 3,2	± 1,8
3	± 1,7	± 1,6	± 1,3	± 2,1	± 1,4	± 2,7
4	± 2,3	± 2,8	± 2,0	± 4,4	± 2,2	± 2,3
5	± 1,8	± 2,8	± 1,2	± 3,5	± 1,0	± 1,7
6	± 0,5	± 1,4	± 2,4	± 2,4	± 2,1	± 2,0
7	± 1,1	± 1,1	± 1,2	± 1,8	± 2,4	± 2,5
8	± 1,7	± 2,9	± 3,8	± 1,6	± 2,8	± 1,8
9	± 0,8	± 1,4	± 2,9	± 0,8	± 2,6	± 3,4
10	± 0,8	± 1,8	± 1,8	± 2,5	± 1,5	± 1,0
11	± 0,8	± 1,3	± 1,7	± 1,6	± 2,9	± 1,1
12	± 1,3	± 2,8	± 0,4	± 3,6	± 2,9	± 1,2
13	± 1,5	± 0,8	± 1,7	± 2,6	± 3,4	± 1,1
14	± 0,7	± 2,5	± 0,8	± 3,0	± 2,2	± 1,7

Nota: La incertidumbre está representada al 95% de intervalo de confianza.

En las diferentes áreas de estudio (Andenes de salida, Pre-embarque y llegada de unidades) de la Unidad Desconcentrada de Terminales durante la segunda semana de monitoreo los valores de incertidumbre obtenidos no presentan variaciones superiores a 5dB, ya que el rango en el que se encuentran es de $\pm 0,4 - \pm 5,0$ dB promediado para cada punto medido. Los datos de incertidumbre obtenidos al sumarse o restarse del valor del nivel sonoro equivalente definen el intervalo dentro del cual existe la probabilidad de encontrar el valor real dentro de un nivel de confianza del 95% (Tablas 7,8 y 9).

Tabla 10 Incertidumbre de medición Área de Transferencia Cashapamba semana 28 de Noviembre al 03 de Diciembre 2016

PUNTO DE MEDICION	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido
1	± 1,4	± 1,1	± 1,4	± 1,6	± 3,2	± 1,2
2	± 1,4	± 1,7	± 1,6	± 2,9	± 3,2	± 1,3
3	± 1,4	± 1,3	± 1,7	± 2,5	± 3,2	± 1,2
4	± 2,6	± 1,2	± 1,9	± 3,9	± 2,6	± 1,2
5	± 1,7	± 1,1	± 2,4	± 3,8	± 2,5	± 2,3
6	± 1,7	± 2,4	± 2,1	± 2,4	± 2,0	± 1,3
7	± 1,9	± 1,6	± 2,2	± 1,5	± 1,8	± 1,5
8	± 1,3	± 1,2	± 3,3	± 1,5	± 1,9	± 1,2
9	± 1,9	± 1,5	± 2,2	± 2,0	± 2,4	± 1,4
10	± 2,9	± 2,4	± 2,2	± 2,2	± 2,3	± 1,3
11	± 2,5	± 2,3	± 2,4	± 1,9	± 2,5	± 1,5
12	± 1,8	± 2,2	± 3,2	± 1,6	± 4,2	± 1,5
13	± 2,3	± 2,5	± 2,2	± 0,9	± 1,9	± 1,8
14	± 2,1	± 2,6	± 3,1	± 1,1	± 2,3	± 1,5
15	± 1,1	± 2,1	± 3,0	± 2,2	± 2,2	± 2,7
16	± 1,9	± 3,3	± 2,3	± 1,9	± 1,8	± 2,1
17	± 2,4	± 1,7	± 1,2	± 1,3	± 1,5	± 2,2
18	± 1,8	± 1,6	± 0,9	± 1,3	± 1,5	± 2,6
19	± 1,6	± 1,3	± 1,9	± 1,6	± 1,2	± 1,6
20	± 1,0	± 2,3	± 1,1	± 1,2	± 1,4	± 2,1
21	± 1,4	± 1,3	± 2,1	± 1,9	± 1,5	± 2,0
22	± 1,8	± 0,9	± 1,5	± 1,5	± 1,6	± 1,2
23	± 1,7	± 1,3	± 1,8	± 1,8	± 1,6	± 1,3
24	± 1,4	± 1,3	± 1,5	± 1,8	± 1,3	± 1,3
25	± 2,2	± 3,6	± 2,2	± 2,9	± 2,2	± 1,8
26	± 1,6	± 3,8	± 1,6	± 3,3	± 2,5	± 2,1
27	± 2,1	± 3,7	± 2,6	± 2,3	± 4,9	± 2,0
28	± 2,7	± 1,1	± 0,7	± 1,6	± 1,3	± 1,5
29	± 2,5	± 1,3	± 1,5	± 1,4	± 1,5	± 0,8

Nota: La incertidumbre está representada al 95% de intervalo de confianza.

Tabla 11 Incertidumbre de medición Área de Transferencia America semana 28 de Noviembre al 03 de Diciembre 2016

PUNTO DE MEDICION	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido
1	± 3,3	± 2,7	± 2,6	± 1,6	± 3,0	± 1,6
2	± 1,9	± 1,7	± 2,8	± 1,7	± 2,1	± 1,7
3	± 1,4	± 1,7	± 1,9	± 1,2	± 2,2	± 1,6
4	± 2,8	± 1,7	± 1,0	± 1,5	± 1,8	± 1,7
5	± 2,2	± 2,4	± 2,2	± 2,6	± 2,9	± 2,1
6	± 2,3	± 2,5	± 1,3	± 1,5	± 2,7	± 2,1
7	± 2,2	± 2,8	± 2,6	± 1,8	± 0,8	± 1,5
8	± 0,7	± 1,9	± 1,6	± 1,9	± 1,6	± 1,4
9	± 3,2	± 4,2	± 1,9	± 1,8	± 1,5	± 1,9
10	± 2,6	± 1,1	± 1,3	± 2,9	± 0,9	± 0,8
11	± 1,3	± 2,2	± 2,4	± 2,3	± 1,5	± 1,6
12	± 1,6	± 2,0	± 1,6	± 2,8	± 1,8	± 1,8
13	± 2,3	± 1,7	± 1,1	± 1,2	± 1,9	± 1,2
14	± 2,9	± 3,6	± 1,8	± 2,9	± 2,6	± 2,5
15	± 2,5	± 3,6	± 1,6	± 1,6	± 1,5	± 2,0
16	± 1,1	± 1,8	± 3,0	± 1,6	± 1,7	± 2,2
17	± 1,2	± 0,8	± 5,4	± 1,9	± 1,8	± 1,7
18	± 2,1	± 1,0	± 3,0	± 1,9	± 2,4	± 1,6
19	± 0,6	± 3,7	± 1,7	± 1,1	± 1,1	± 1,4
20	± 1,5	± 1,2	± 1,4	± 1,3	± 1,4	± 1,8
21	± 1,9	± 1,4	± 2,9	± 2,2	± 1,4	± 1,7
22	± 1,4	± 2,1	± 2,2	± 1,7	± 1,1	± 2,9
23	± 2,3	± 1,3	± 2,4	± 1,9	± 1,8	± 2,6
24	± 2,3	± 1,9	± 3,3	± 1,9	± 2,1	± 2,9
25	± 0,9	± 1,3	± 2,8	± 2,5	± 1,7	± 1,1
26	± 1,2	± 1,7	± 3,0	± 2,1	± 1,3	± 1,5

Nota: La incertidumbre está representada al 95% de intervalo de confianza.

Las Tablas 10 y 11 registran los valores de incertidumbre de medición para cada punto medido dentro de las Áreas de Transferencia Cashapamba y América respectivamente durante el 28 de Noviembre al 03 de Diciembre de 2016, donde se puede apreciar el punto que presenta la variación más baja de ruido en el punto 8 ($\pm 0,7$ dB) ubicado en el Terminal América, sin embargo, todos los datos de incertidumbre obtenidos al igual que la primera semana de monitoreo no exceden los 5 dB.

Tabla 12 Incertidumbre de medición Terminal de Ingahurco (Andenes de salida)
semana 05 – 10 de Diciembre de 2016

PUNTO DE MEDICION	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido
1	± 0,5	± 0,5	± 0,5	± 0,5	± 0,5	± 0,5
2	± 1,8	± 5,6	± 1,0	± 1,9	± 0,8	± 1,4
3	± 2,3	± 0,9	± 1,5	± 0,7	± 2,1	± 2,8
4	± 2,2	± 2,0	± 1,7	± 2,5	± 5,4	± 2,2
5	± 3,9	± 2,6	± 0,9	± 1,8	± 4,2	± 2,3
6	± 1,7	± 1,5	± 1,2	± 1,5	± 2,6	± 2,8
7	± 2,0	± 1,0	± 2,6	± 1,0	± 3,5	± 0,6
8	± 1,5	± 0,9	± 1,2	± 1,5	± 0,9	± 1,5
9	± 1,3	± 0,5	± 0,5	± 1,6	± 0,2	± 0,8
10	± 1,5	± 2,9	± 1,0	± 0,4	± 1,6	± 2,1
11	± 2,1	± 1,6	± 2,4	± 1,2	± 1,4	± 1,6
12	± 1,4	± 1,9	± 2,5	± 4,0	± 1,4	± 2,6
13	± 1,4	± 1,4	± 0,9	± 0,3	± 1,2	± 2,1
14	± 1,3	± 1,7	± 1,2	± 1,3	± 2,0	± 1,0
15	± 1,5	± 1,4	± 1,3	± 0,7	± 1,5	± 2,1
16	± 1,3	± 1,7	± 1,3	± 1,8	± 3,6	± 1,3
17	± 0,8	± 1,3	± 0,8	± 1,2	± 3,1	± 1,1
18	± 1,1	± 2,3	± 2,2	± 1,8	± 4,0	± 1,0
19	± 1,7	± 1,1	± 1,8	± 1,8	± 0,8	± 1,8
20	± 1,0	± 0,9	± 2,1	± 1,8	± 1,6	± 0,4
21	± 0,9	± 0,9	± 0,9	± 2,7	± 0,9	± 1,1
22	± 2,7	± 2,4	± 0,9	± 1,2	± 3,6	± 1,3
23	± 2,3	± 3,0	± 1,3	± 2,1	± 3,2	± 2,0
24	± 1,0	± 2,5	± 1,5	± 4,3	± 1,9	± 1,8
25	± 0,7	± 1,6	± 0,9	± 4,1	± 1,4	± 0,3
26	± 1,6	± 2,9	± 2,2	± 0,9	± 2,4	± 1,8
27	± 0,8	± 1,9	± 1,4	± 0,6	± 1,9	± 0,6
28	± 1,7	± 1,1	± 1,0	± 0,7	± 1,1	± 2,3
29	± 1,5	± 2,0	± 1,0	± 1,0	± 2,1	± 4,2
30	± 2,1	± 3,0	± 0,9	± 1,5	± 2,1	± 2,0

Nota: La incertidumbre está representada al 95% de intervalo de confianza.

Tabla 13 Incertidumbre de medición Terminal de Ingahurco (Pre-embarque)
semana 05 – 10 de Diciembre de 2016

PUNTO DE MEDICION	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido
1	± 0,5	± 0,5	± 0,5	± 0,5	± 0,5	± 0,5
2	± 0,9	± 1,3	± 1,4	± 3,8	± 2,2	± 0,5
3	± 1,8	± 1,8	± 0,9	± 2,8	± 3,2	± 1,6
4	± 1,1	± 1,1	± 1,5	± 1,3	± 1,1	± 0,9
5	± 1,7	± 1,9	± 0,8	± 1,6	± 0,8	± 0,7
6	± 1,5	± 1,7	± 2,1	± 1,9	± 2,0	± 0,9
7	± 2,2	± 1,1	± 1,3	± 2,5	± 3,7	± 0,4
8	± 2,0	± 1,2	± 1,4	± 4,0	± 1,9	± 1,0
9	± 1,9	± 1,7	± 0,6	± 3,6	± 0,8	± 1,1
10	± 1,1	± 1,3	± 1,1	± 1,8	± 0,8	± 0,9
11	± 1,6	± 0,9	± 2,9	± 1,6	± 1,0	± 1,2
12	± 2,2	± 1,6	± 1,7	± 1,4	± 0,9	± 0,8
13	± 1,7	± 0,6	± 1,2	± 1,9	± 1,8	± 3,2
14	± 1,9	± 1,6	± 0,8	± 2,4	± 3,2	± 2,0
15	± 1,9	± 2,4	± 0,6	± 2,8	± 1,9	± 1,8
16	± 1,5	± 1,7	± 4,7	± 0,8	± 5,0	± 2,5
17	± 2,4	± 3,0	± 8,2	± 1,4	± 4,2	± 0,9
18	± 2,4	± 1,7	± 8,1	± 2,9	± 2,9	± 0,6
19	± 1,2	± 1,2	± 2,1	± 1,7	± 1,4	± 2,1
20	± 1,1	± 2,1	± 1,7	± 1,6	± 1,2	± 2,1
21	± 2,6	± 2,3	± 1,3	± 4,4	± 0,9	± 1,3
22	± 3,8	± 0,6	± 2,6	± 1,5	± 1,6	± 0,8
23	± 4,1	± 1,2	± 4,1	± 2,3	± 1,5	± 0,8
24	± 5,9	± 1,4	± 1,9	± 1,7	± 2,5	± 2,0
25	± 3,1	± 1,7	± 2,5	± 3,5	± 2,2	± 1,8
26	± 1,1	± 1,7	± 2,3	± 3,0	± 0,8	± 1,4
27	± 1,6	± 3,0	± 2,0	± 2,4	± 1,5	± 0,7
28	± 2,2	± 1,7	± 2,1	± 3,1	± 1,2	± 0,9

Nota: La incertidumbre está representada al 95% de intervalo de confianza.

Tabla 14 Incertidumbre de medición Terminal de Ingahurco (Llegada de unidades) semana 05 – 10 de Diciembre de 2016

PUNTO DE MEDICION	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido
1	± 0,5	± 0,5	± 0,5	± 0,5	± 0,5	± 0,5
2	± 1,5	± 1,7	± 1,4	± 3,3	± 1,6	± 3,7
3	± 1,3	± 2,4	± 0,7	± 1,9	± 1,9	± 1,7
4	± 0,9	± 2,0	± 2,3	± 2,6	± 1,1	± 3,4
5	± 1,7	± 1,3	± 3,1	± 2,2	± 3,8	± 2,4
6	± 2,6	± 1,0	± 2,1	± 2,2	± 1,3	± 1,7
7	± 1,2	± 2,8	± 3,6	± 0,9	± 1,9	± 3,1
8	± 1,7	± 2,6	± 1,7	± 2,2	± 2,9	± 0,3
9	± 2,4	± 2,5	± 3,7	± 3,0	± 2,1	± 1,3
10	± 1,2	± 0,8	± 1,2	± 0,9	± 0,9	± 1,7
11	± 1,8	± 1,6	± 1,4	± 1,4	± 0,4	± 0,8
12	± 1,2	± 1,7	± 2,4	± 0,6	± 1,0	± 1,6
13	± 1,7	± 1,4	± 1,4	± 0,9	± 0,7	± 0,6
14	± 1,2	± 0,7	± 1,6	± 0,8	± 0,5	± 1,1

Nota: La incertidumbre está representada al 95% de intervalo de confianza.

Las Tablas 12, 13 y 14 presentan los valores de incertidumbre obtenidos durante la última semana de monitoreo en las tres zonas de estudio de la Unidad Desconcentrada de Terminales, donde la mayor variación de nivel de presión sonora se presenta en el punto 17 en el Área de Pre-embarque con un valor promedio de $\pm 8,2$ dB, mientras que el valor con menos variación se obtuvo en el punto 9 ($\pm 0,2$ dB) en el Área de Andenes de Salida.

Las Áreas de Transferencia América y Cashapamba presentan valores de incertidumbre menores a ± 5 dB al igual que los datos reportados durante la primera y segunda semana de medición, en estos dos terminales las variaciones de los niveles de presión sonora no son muy altos debido a la menor afluencia de pasajeros a diferencia de la Unidad Desconcentrada de Terminales la afluencia de usuarios como el embarque y desembarque de productos se presenta en mayor cantidad, además que cuenta con mayor número de unidades.

Tabla 15 Incertidumbre de medición Área de Transferencia Cashapamba semana 05 – 10 de Diciembre de 2016

PUNTO DE MEDICION	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido
1	± 1,5	± 1,4	± 0,8	± 1,6	± 1,1	± 1,0
2	± 0,7	± 1,2	± 1,6	± 0,9	± 1,0	± 1,2
3	± 1,9	± 1,6	± 1,2	± 1,2	± 1,8	± 0,6
4	± 1,0	± 0,6	± 1,2	± 1,2	± 1,4	± 1,2
5	± 1,6	± 1,4	± 0,9	0,97	± 1,6	± 1,3
6	± 1,7	± 2,4	± 1,2	± 1,0	± 1,7	± 1,1
7	± 1,9	± 1,0	± 1,5	± 1,2	± 1,3	± 2,5
8	± 1,4	± 1,0	± 0,8	± 0,9	± 0,8	± 1,2
9	± 1,0	± 0,8	± 1,2	± 1,6	± 0,9	± 1,2
10	± 3,2	± 1,5	± 1,1	± 0,8	± 1,1	± 0,9
11	± 3,6	± 1,5	± 1,2	± 1,0	± 2,4	± 0,8
12	± 3,4	± 3,6	± 1,8	± 0,9	± 2,2	± 1,3
13	± 2,1	± 1,7	± 0,8	± 1,1	± 2,6	± 1,6
14	± 3,0	± 1,6	± 1,4	± 1,9	± 3,0	± 2,9
15	± 1,9	± 2,3	± 2,8	± 1,8	± 2,9	± 1,5
16	± 0,5	± 1,1	± 1,1	± 2,1	± 1,1	± 1,5
17	± 2,4	± 1,1	± 1,2	± 2,2	± 1,0	± 1,7
18	± 1,8	± 2,4	± 1,1	± 2,5	± 1,7	± 1,6
19	± 1,4	± 1,5	± 1,1	± 2,3	± 1,6	± 0,9
20	± 2,5	± 1,1	± 0,9	± 2,7	± 1,9	± 2,0
21	± 5,4	± 2,7	± 1,3	± 2,3	± 3,6	± 1,6
22	± 0,6	± 1,8	± 1,5	± 1,6	± 0,9	± 1,6
23	± 0,7	± 1,2	± 1,9	± 2,8	± 2,4	± 2,3
24	± 2,9	± 2,8	± 1,7	± 1,9	± 1,1	± 1,2
25	± 1,7	± 1,3	± 1,8	± 1,5	± 2,3	± 1,4
26	± 1,2	± 1,5	± 2,9	± 2,6	± 2,0	± 1,2
27	± 1,4	± 2,8	± 2,1	± 2,5	± 1,8	± 2,1
28	± 2,3	± 1,3	± 1,9	± 1,5	± 1,5	± 1,7
29	± 2,0	± 1,4	± 1,3	± 0,9	± 1,5	± 1,6

Nota: La incertidumbre está representada al 95% de intervalo de confianza.

Tabla 16 Incertidumbre de medición Área de Transferencia America semana 05
– 10 de Diciembre de 2016

PUNTO DE MEDICION	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido	Incertidumbre de ruido
1	± 3,1	± 2,5	± 0,9	± 0,9	± 1,8	± 1,8
2	± 3,3	± 3,2	± 1,9	± 1,5	± 1,5	± 1,4
3	± 3,2	± 3,3	± 1,3	± 2,5	± 1,4	± 1,8
4	± 3,5	± 2,0	± 1,9	± 1,7	± 2,2	± 1,7
5	± 3,6	± 2,4	± 2,4	± 2,1	± 2,5	± 1,1
6	± 3,3	± 2,2	± 2,7	± 4,0	± 1,1	± 1,7
7	± 2,1	± 1,1	± 4,2	± 0,9	± 2,8	± 2,9
8	± 1,9	± 1,6	± 4,2	± 1,7	± 2,3	± 3,2
9	± 1,7	± 1,8	± 3,1	± 3,0	± 1,1	± 3,5
10	± 2,3	± 2,6	± 1,5	± 0,7	± 1,0	± 1,0
11	± 2,1	± 2,3	± 2,1	± 0,8	± 1,2	± 1,2
12	± 0,9	± 2,2	± 1,7	± 0,9	± 1,5	± 1,5
13	± 1,6	± 0,7	± 0,8	± 0,6	± 2,0	± 1,1
14	± 1,5	± 3,2	± 1,4	± 1,9	± 1,8	± 1,2
15	± 1,8	± 1,4	± 1,2	± 2,1	± 1,6	± 1,2
16	± 2,0	± 1,9	± 1,3	± 2,3	± 2,5	± 3,6
17	± 2,5	± 1,5	± 0,6	± 2,1	± 3,1	± 3,2
18	± 2,4	± 1,4	± 0,7	± 1,3	± 2,2	± 1,2
19	± 1,4	± 1,2	± 1,0	± 1,0	± 1,4	± 0,6
20	± 2,7	± 1,3	± 1,3	± 1,7	± 0,9	± 0,5
21	± 1,7	± 1,2	± 1,4	± 0,9	± 0,5	± 0,7
22	± 1,1	± 1,4	± 1,3	± 1,6	± 1,2	± 1,6
23	± 0,5	± 2,4	± 2,9	± 1,8	± 1,4	± 1,9
24	± 0,9	± 0,7	± 2,8	± 2,0	± 1,4	± 1,6
25	± 1,9	± 0,9	± 1,3	± 2,3	± 2,8	± 0,9
26	± 1,7	± 1,0	± 1,3	± 2,7	± 1,5	± 1,1

Nota: La incertidumbre está representada al 95% de intervalo de confianza

Las Áreas de Transferencia América y Cashapamba presentan valores de incertidumbre menores a ± 5 dB Tablas 15 y 16 al igual que los datos reportados durante la primera y segunda semana de medición, en estos dos terminales las variaciones de los niveles de presión sonora no son muy altos debido a la menor afluencia de pasajeros a diferencia de la Unidad Desconcentrada de Terminales

la afluencia de usuarios como el embarque y desembarque de productos se presenta en mayor cantidad, además que cuenta con mayor número de unidades.

4.1.3. Análisis Estadístico

El desarrollo en las mediciones de ruido se realizó a finales del mes de Noviembre e inicios del mes de Diciembre del año 2016 de lunes a sábado con un total de 18 días, presentando la siguiente distribución:

- Semana 1 21 - 26 de Noviembre
- Semana 2 28 - 30 de Noviembre y 01 - 03 de Diciembre
- Semana 3 05 – 10 de Diciembre

Se utilizó los valores promedios del ruido medido tabulándolos dentro de una hoja de cálculo Excel y mediante el software estadístico Statgraphics se analizó la hipótesis nula donde sostiene que la intensidad sonora generada por el tráfico vehicular no presenta diferencias significativas en la modelación del ruido existente en los terminales de Ambato, frente a la hipótesis alternativa donde la intensidad sonora generada por el tráfico vehicular si presenta diferencias significativas en la modelación del ruido existente en los terminales de Ambato.

H₀: $S_1 = S_2 = S_3$

H_a: $S_1 \neq S_2 \neq S_3$

Para la distribución de los puntos de monitoreo y el análisis de los mismos se tomó en consideración el área de estudio, la distribución de oficinas y el flujo de las unidades de transporte presentes en cada terminal, obteniendo la necesidad de dividir por zonas la Unidad Desconcentrada de Terminales, con el fin de establecer si dentro de las áreas divididas existen diferencias y dar respuesta a las hipótesis propuestas. Las variables a considerar fueron: semanas, réplicas, zonas y días asignando códigos para su fácil manejo siendo así:

- T1a Zona Andenes de salida
- T1b Zona Pre-Embarque
- T1c Zona Llegada de Unidades

Al usar un diseño experimental múltiple de A x B x C con un nivel del 95% de confianza, los resultados presentados en la Tabla 17 se indican que los valores de F calculados son superiores a los valores de F tabulados, y el valor p de la prueba F para cada variable analizada son menores que 0,05% demostrando que si existen diferencias significativas para cada variable de estudio, a excepción de las réplicas donde no presentan diferencias.

Tabla 17 Anova Análisis de la varianza con respecto a la Unidad Descentralizada de Terminales

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	623.98	55	11.35	25.25	<0.0001
REPLICAS	0.45	2	0.22	0.50	0.6090
ZONA	168.57	2	84.28	187.56	<0.0001
SEMANA	30.06	2	15.03	33.45	<0.0001
DIA	155.00	5	31.00	68.99	<0.0001
ZONA*SEMANA	34.85	4	8.71	19.39	<0.0001
ZONA*DIA	74.46	10	7.45	16.57	<0.0001
SEMANA*DIA	72.19	10	7.22	16.07	<0.0001
ZONA*SEMANA*DIA	88.39	20	4.42	9.84	<0.0001
Error	47.63	106	0.45		
Total	671.61	161			

Nota: Tabla de análisis de varianza (ANOVA) para la Unidad Descentralizada de Terminales. Elaborado con los promedios obtenidos en cada área con un total de 72 puntos de monitoreo. Valor $p > 0,05$ se acepta H_0 , en contraste si Valor $p < 0,05$ se rechaza la H_0 .

4.1.3.1. Pruebas de Tukey entre variables con un grado de confianza del 95%.

Con el fin de comprender las diferencias significativas representadas por las variables ensayadas en la Unidad Desconcentrada de Terminales. Se realizó las comparaciones de las medias estadísticas a través de la prueba Tukey.

La provincia de Tungurahua por su ubicación en la parte central del país genera fuentes económicas por actividades de agricultura, ganadería, industria y comercio siendo la ciudad de Ambato su capital, donde se despliega el resultado de estas actividades hacia otras provincias tanto de la costa, oriente e incluso en

las provincias de la sierra. Siendo los terminales quienes cumplen un rol importante dentro de esta actividad económica, en particular la Unidad Desconcentrada de Terminales al ser un terminal interprovincial cuenta con 46 cooperativas de transporte que abarcan diferentes rutas de viaje más aun a finales de cada mes originado por la cantidad de encomiendas ingresadas y enviadas de diferentes productos y el aumento de pasajeros que se presentan en mayor cantidad.

En la Tabla 18 se demuestra que la zona T1c dentro de la primera semana de medición en el día miércoles generó un nivel sonoro de 70,8 dB siendo un valor mayor al permitido por la Normativa, donde se establece la zona de estudio (terminales) según el uso de suelo corresponde a una zona comercial mixta siendo el nivel de presión sonora equivalente NPSeq (dB), en horario de 06:00 am – 20:00 pm (diurno), 65 dB. (TULSMA , 2015).

En esta zona el movimiento generado por las diferentes cooperativas de transporte son muy diferente a las que presenta las zonas T1a y T1b, debido que en este lugar se realiza el desembarque de pasajeros y equipajes por lo tanto las unidades no tienen un tiempo de espera definido para realizar dicha acción y mucho menos una área de andenes para el desembarque; como consecuencia la acumulación de las unidades de transporte es evidente en contraste de las zonas T1a que cumplen con un tiempo establecido para la recepción de pasajeros, encomiendas, con áreas de andenes definidas para cada unidad de transporte y la zona T1b en donde el tiempo de espera se establece según la salidas de unidades que se encuentran en la zona T1a para ser relevadas, por tal motivo se puede definir que cada zona donde se realizó las mediciones de ruido son muy particulares.

Tabla 18 Pruebas de Tukey para las Zonas, Semanas y Días en la Unidad Desconcentrada de Terminales

ZONA	SEMANA	DIA	Medias	n	E.E.	
T1a	Semana 1	Jueves	61.00	3	0.39	A
T1a	Semana 3	Miércoles	63.70	3	0.39	B
T1b	Semana 1	Jueves	63.97	3	0.39	B
T1a	Semana 1	Martes	63.97	3	0.39	B
T1a	Semana 1	Miércoles	64.00	3	0.39	B
T1b	Semana 3	Miércoles	64.37	3	0.39	B C
T1b	Semana 1	Miércoles	64.90	3	0.39	B C D
T1a	Semana 3	Jueves	65.07	3	0.39	B C D E
T1a	Semana 3	Martes	65.33	3	0.39	B C D E F
T1b	Semana 2	Miércoles	65.37	3	0.39	B C D E F G
T1b	Semana 3	Martes	65.60	3	0.39	B C D E F G H
T1b	Semana 3	Sábado	65.70	3	0.39	B C D E F G H I
T1b	Semana 2	Viernes	65.77	3	0.39	B C D E F G H I J
T1b	Semana 2	Martes	65.83	3	0.39	B C D E F G H I J K
T1b	Semana 2	Jueves	66.30	3	0.39	C D E F G H I J K L
T1a	Semana 2	Jueves	66.33	3	0.39	C D E F G H I J K L
T1b	Semana 3	Jueves	66.50	3	0.39	C D E F G H I J K L M
T1a	Semana 2	Martes	66.60	3	0.39	C D E F G H I J K L M N
T1b	Semana 3	Viernes	66.60	3	0.39	C D E F G H I J K L M N
T1a	Semana 2	Sábado	66.67	3	0.39	D E F G H I J K L M N
T1a	Semana 3	Sábado	66.73	3	0.39	D E F G H I J K L M N
T1b	Semana 2	Lunes	66.77	3	0.39	D E F G H I J K L M N O
T1c	Semana 3	Jueves	67.10	3	0.39	D E F G H I J K L M N O P
T1a	Semana 3	Viernes	67.10	3	0.39	D E F G H I J K L M N O P
T1c	Semana 3	Miércoles	67.17	3	0.39	D E F G H I J K L M N O P
T1a	Semana 2	Miércoles	67.17	3	0.39	D E F G H I J K L M N O P
T1c	Semana 2	Jueves	67.23	3	0.39	E F G H I J K L M N O P
T1b	Semana 1	Martes	67.23	3	0.39	E F G H I J K L M N O P
T1c	Semana 3	Martes	67.47	3	0.39	F G H I J K L M N O P
T1c	Semana 1	Martes	67.57	3	0.39	F G H I J K L M N O P Q
T1b	Semana 2	Sábado	67.63	3	0.39	G H I J K L M N O P Q
T1c	Semana 3	Sábado	67.83	3	0.39	H I J K L M N O P Q
T1c	Semana 1	Lunes	67.93	3	0.39	I J K L M N O P Q
T1a	Semana 2	Viernes	67.93	3	0.39	I J K L M N O P Q R
T1a	Semana 3	Lunes	68.00	3	0.39	J K L M N O P Q R
T1c	Semana 3	Viernes	68.00	3	0.39	J K L M N O P Q R
T1c	Semana 3	Lunes	68.07	3	0.39	K L M N O P Q R S
T1c	Semana 2	Sábado	68.43	3	0.39	L M N O P Q R S T
T1b	Semana 1	Viernes	68.67	3	0.39	M N O P Q R S T U
T1c	Semana 2	Viernes	68.67	3	0.39	M N O P Q R S T U
T1c	Semana 2	Martes	68.67	3	0.39	M N O P Q R S T U
T1b	Semana 3	Lunes	68.70	3	0.39	M N O P Q R S T U
T1b	Semana 1	Sábado	68.80	3	0.39	N O P Q R S T U
T1a	Semana 2	Lunes	68.87	3	0.39	N O P Q R S T U
T1a	Semana 1	Viernes	68.97	3	0.39	O P Q R S T U
T1a	Semana 1	Lunes	69.00	3	0.39	O P Q R S T U
T1c	Semana 2	Miércoles	69.10	3	0.39	P Q R S T U
T1c	Semana 2	Lunes	69.17	3	0.39	P Q R S T U
T1c	Semana 1	Sábado	69.77	3	0.39	Q R S T U
T1c	Semana 1	Lunes	69.83	3	0.39	Q R S T U
T1a	Semana 1	Sábado	70.23	3	0.39	R S T U
T1c	Semana 1	Jueves	70.33	3	0.39	S T U
T1c	Semana 1	Viernes	70.37	3	0.39	T U
T1c	Semana 1	Miércoles	70.83	3	0.39	U

Nota: En la comparación entre medias estadísticas con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$) a excepción del valor en la zona T1a, semana 1, día jueves y la zona T1c, semana 1 día miércoles donde si presentan diferencias significativas

La comparación grafica entre las medias estadísticas (Figura 3), muestra que el mayor valor de ruido se presenta en la primera semana de medición para todas las zonas analizadas, siendo mayor en la zona T1c (70,8 dB) e inferiores en la zona T1a (70,2dB) y T1b (68,8dB).

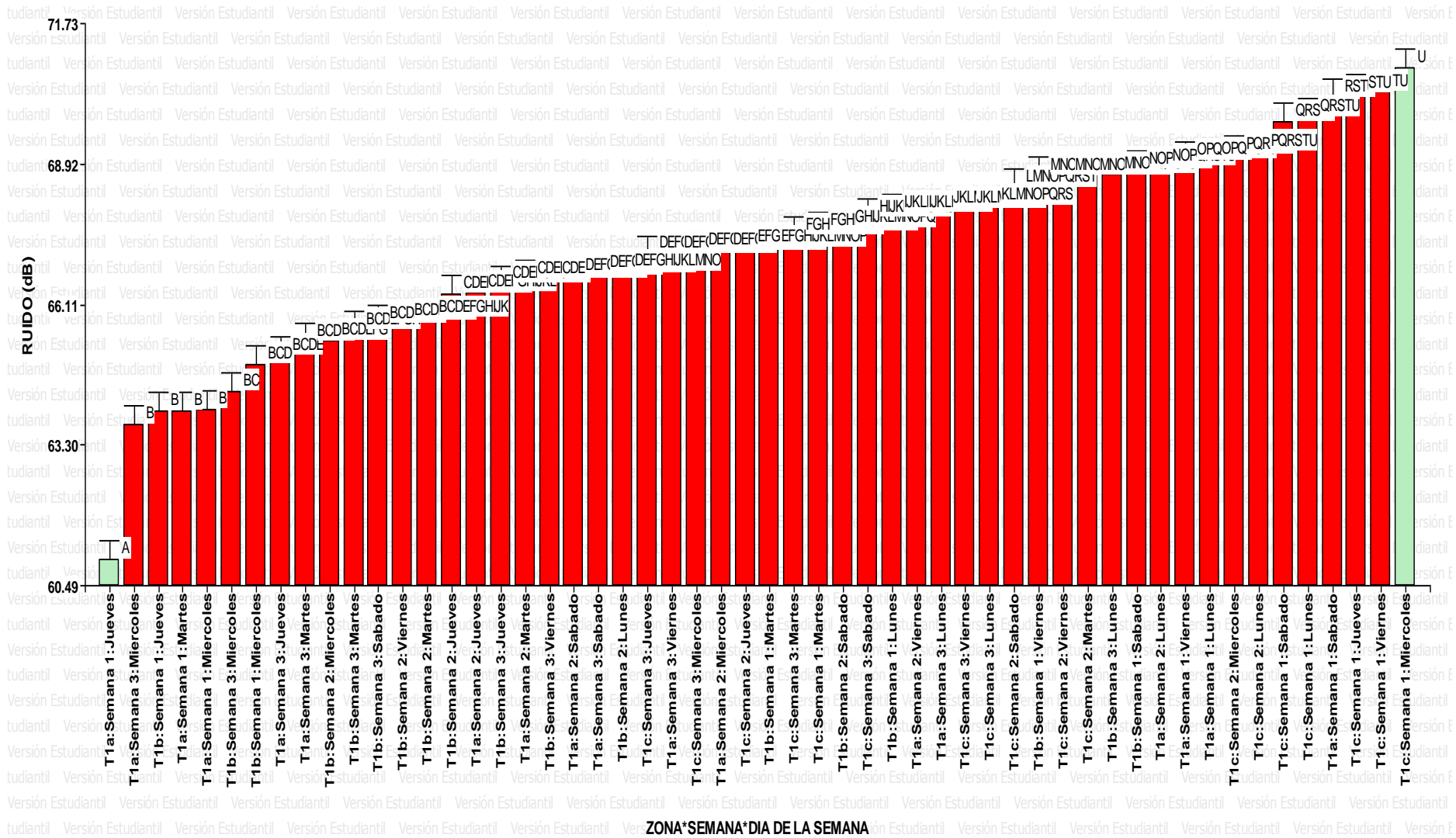


Figura 7 Mediciones de ruido ambiental entre las variables Zonas, Semanas y Días en la Unidad Desconcentrada de Terminales

4.1.3.2. Análisis para las Áreas de Transferencia Cashapamba y América

La estructura que posee estos dos tipos de terminales figuran con una sola zona donde se realiza el embarque y desembarque de pasajeros, por tal motivo no se realizó divisiones como la descrita en la Unidad Desconcentrada de Terminales. Las funciones que brindan son transporte interparroquiales (Área de Transferencia Cashapamba) e intercantonales (Área de Transferencia América). Las variables a analizarse fue el ruido manifestado en semanas, áreas de estudios y días de la semana asignando códigos para su fácil manejo siendo así:

- T2 Área de Transferencia Cashapamba
- T3 Área de Transferencia América

Para analizar los resultados de las medias reportadas Tabla 19, se realizó el diseño experimental múltiple de A x B x C a un nivel del 95% de confianza donde los resultados muestra que los valores de F calculados son superiores a los valores de F tabulados, y los valores p de la prueba F para cada variable analizada son menores que 0,05% demostrando que si existen diferencias significativas para cada semana, zona y día de estudio al igual que las interacciones “zona*semana*día”, “zona*día” y “semana*día”. Mientras que para las variables réplica y la interacción “zona*semana” no presentan diferencias significativas.

Tabla 19 Análisis de la varianza con respecto a las Áreas de Transferencia Cashapamba y América

F. V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	561.11	39	14.39	27.18	<0.0001
REPLICAS	5.39	4	1.35	2.54	0.0422
ZONA	317.34	1	317.34	599.44	<0.0001
SEMANA	81.54	2	40.77	77.01	<0.0001
DIA	70.35	5	14.07	26.58	<0.0001
ZONA*SEMANA	4.32	2	2.16	4.08	0.0190
ZONA*DIA	15.39	5	3.08	5.82	<0.0001
SEMANA*DIA	30.46	10	3.05	5.75	<0.0001
ZONA*SEMANA*DIA	36.34	10	3.63	6.86	<0.0001
Error	74.11	140	0.53		
Total	635.23	179			

Nota: Tabla de análisis de varianza (ANOVA) para la Áreas de Transferencia Cashapamba y América. Elaborado de los promedios obtenidos para cada zona con 29 y 26 puntos de monitoreo respectivamente, obteniendo diferencias significativas dentro de las variables analizadas. Valor $p > 0,05$ se acepta H_0 , en contraste si Valor $p < 0,05$ se rechaza la H_0 .

4.1.3.3. Pruebas de Tukey entre variables con un grado de confianza del 95%.

Con el fin de entender la incidencia existente entre las mediciones de ruido, se procedió a las comparaciones entre las diferentes variables ensayadas, utilizando la prueba Tukey para analizar las medias que presentaban diferenciad significativas a un nivel del 95% de confianza. En la Tabla 20 al relacionar la interacción Zona, Semana y Día se determinó que la zona T3 presenta un mayor valor de ruido desplegada en la Semana 1 día viernes con un valor de 69,7 decibeles, mientras que la zona T2 el mayor valor de ruido se presentó en la semana 1 día lunes con un valor de 67,7dB. Los dos valores son mayores al permitido por la Normativa establecida (TULSMA , 2015).

La zona T2 cuenta con 7 cooperativas que brindan servicios de trasporte hacia las diferentes parroquias pertenecientes a la ciudad de Ambato como resultado la cantidad de usuarios que recurren a estos servicios es menor en contraste de la zona T3, aquí se ubican 10 cooperativas dedicadas al transporte Intercantonal. En la actualidad los diferentes cantones pertenecientes a la provincia de Tungurahua han incrementado todo lo referente en al ámbito turístico, por tal motivo se constata el aumento en el uso de estos medios de transportes.

Tabla 20 Pruebas de Tukey con respecto a las zonas, semanas y días de monitoreo para las Áreas de Transferencia Cashapamba y América.

ZONA	SEMANA	DIA	Medias	n	E.E.	
T2	Semana 1	Martes	63.20	5	0.33	A
T2	Semana 3	Martes	63.62	5	0.33	A B
T2	Semana 3	Sábado	63.74	5	0.33	A B
T2	Semana 2	Sábado	63.80	5	0.33	A B C
T2	Semana 3	Miércoles	63.82	5	0.33	A B C
T2	Semana 3	Jueves	63.86	5	0.33	A B C
T2	Semana 3	Viernes	64.06	5	0.33	A B C
T2	Semana 2	Viernes	64.08	5	0.33	A B C
T2	Semana 2	Lunes	65.28	5	0.33	B C D
T2	Semana 2	Martes	65.36	5	0.33	B C D E
T2	Semana 2	Jueves	65.52	5	0.33	C D E
T2	Semana 1	Sábado	65.56	5	0.33	C D E
T2	Semana 2	Miércoles	65.92	5	0.33	D E F
T2	Semana 3	Lunes	65.96	5	0.33	D E F
T2	Semana 1	Viernes	66.24	5	0.33	D E F G
T3	Semana 2	Martes	66.32	5	0.33	D E F G
T3	Semana 3	Martes	66.32	5	0.33	D E F G
T2	Semana 1	Jueves	66.42	5	0.33	D E F G H
T3	Semana 3	Miércoles	66.68	5	0.33	D E F G H I
T3	Semana 3	Sábado	66.96	5	0.33	D E F G H I J
T3	Semana 3	Jueves	66.98	5	0.33	D E F G H I J K
T3	Semana 2	Jueves	67.02	5	0.33	D E F G H I J K
T3	Semana 2	Viernes	67.10	5	0.33	E F G H I J K L
T2	Semana 1	Miércoles	67.46	5	0.33	F G H I J K L
T3	Semana 2	Miércoles	67.52	5	0.33	F G H I J K L
T2	Semana 1	Lunes	67.76	5	0.33	G H I J K L
T3	Semana 2	Sábado	67.90	5	0.33	G H I J K L
T3	Semana 1	Sábado	67.92	5	0.33	G H I J K L
T3	Semana 3	Viernes	67.92	5	0.33	G H I J K L
T3	Semana 1	Martes	68.16	5	0.33	H I J K L M
T3	Semana 1	Jueves	68.20	5	0.33	I J K L M
T3	Semana 1	Miércoles	68.52	5	0.33	J K L M
T3	Semana 2	Lunes	68.66	5	0.33	J K L M
T3	Semana 1	Lunes	68.74	5	0.33	K L M
T3	Semana 3	Lunes	68.76	5	0.33	L M
T3	Semana 1	Viernes	69.78	5	0.33	M

Nota: En la comparación entre las variables la mayor cantidad de ruido se presentó en la semana 1 (21 al 26 de Noviembre 2016), día viernes en la Zona T3 (Área de Transferencia América) y para T2 (el Área de Transferencia Cashapamba) se presentó el día lunes siendo mayor para la zona T3, determinando así que existen diferencias significativas para cada día de mediciones en cada zona de los terminales estudiados.

La comparación grafica entre las medias estadísticas analizadas (Figura 4) muestra que los valores de ruido son mayores en la zona T3 dentro de las tres semanas de medición, en contraste la zona T2 presenta los valores más bajos de ruido siendo únicamente en los días lunes y miércoles dentro de la primera semana donde se registran niveles de ruido altos.

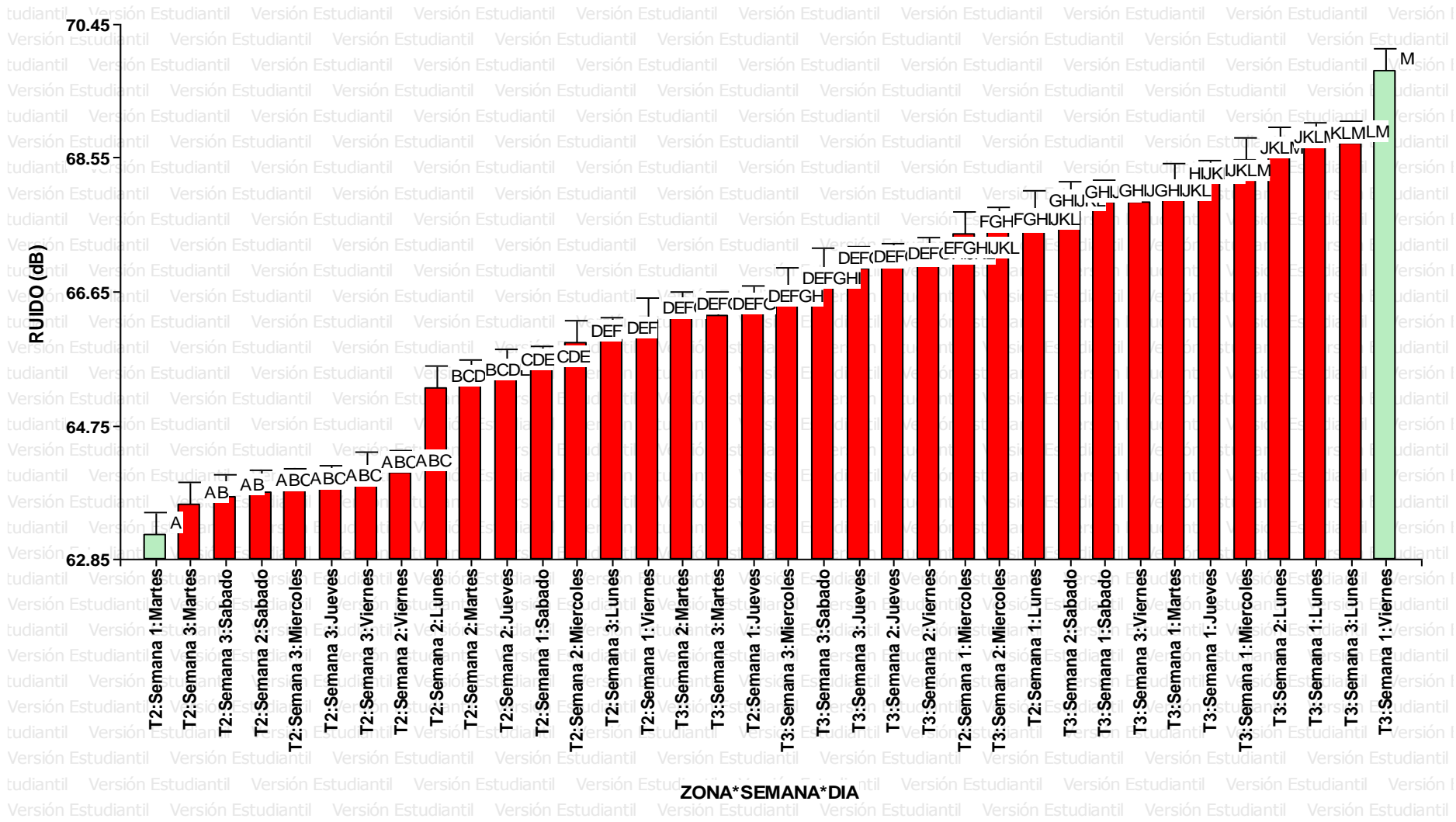


Figura 8 Mediciones de ruido ambiental entre las variables Zonas, Semanas y Días para las Áreas de Transferencia Cashapamba y América.

4.1.4. Elaboración mapas de ruido

Desde el punto de vista medio ambiental, el estudio y control del ruido tiene una gran repercusión en la sociedad sobre los efectos que provoca en la salud debido a la exposición de niveles altos a lo establecido por la Normativa del Texto Unificado de Legislación Secundaria Ministerio del Ambiental TULSMAN dentro de un área determinada. Para ello se recurren a sistemas de información geográfica, para comprender la manifestación de esta magnitud.

Dentro de las zonas se analizó el ruido ambiental producido por las unidades de transporte, que a su vez se presentó como un ruido intermitente por la forma en cómo se registraba los valores de ruido, ya que aumentaron o disminuyeron rápidamente.

Para facilitar la comprensión de estos valores y sus cambios dentro de cada punto monitoreado se utilizó el software ArcGIS 10,3 que está compuesta por tres productos fundamentales; ArcView, ArcEditor y ArcInfo. Cada uno de estos incluye las aplicaciones ArcMap que permite visualizar y analizar los datos para la creación de mapas y ArcCatalog que permite la gestión de datos.

Una vez obtenido los diferentes valores a través del sonómetro con sus respectivas coordenadas geográficas, se tabuló los promedios en una hoja de cálculo Excel y luego transformándolo a un formato shapefile para ser montado dentro de las Ortofotos proporcionadas por el GAD Ambato.

Mediante el modelo IDW basado en la interpolación sobre la distancia inversa ponderada, se elaboró los mapas de ruido adjudicando valores de ponderación o pesos en relación a los puntos de monitoreo ubicados en la parte céntrica, área de andenes y en la frecuencia de unidades que se desplazaban dentro de las mismas, utilizando la gama de colores de acuerdo a la norma ISO 1996- 2: 2007. Cada área monitoreada presento diferencias tanto en el flujo de las unidades de transporte y en la distribución de las áreas analizadas, siendo la parte céntrica donde se presentó niveles más altos de

ruido para todos los terminales.

La Unidad Desconcentrada de Terminales mantenía un flujo de transporte continuo debido a los servicios que brinda, para la zona Andenes de Salida (Figuras 5, 6, 7) el ruido se manifestó en la parte céntrica donde a su vez, se encuentran la puerta de ingreso de pasajeros y los andenes: Salcedo, Latacunga, Puyo, Tena, Baños, Riobamba y Quito las mismas que poseen mayor frecuencias de usuarios y como resultado se obtuvo niveles sonoros altos en rangos de 68,1 – 69dB.

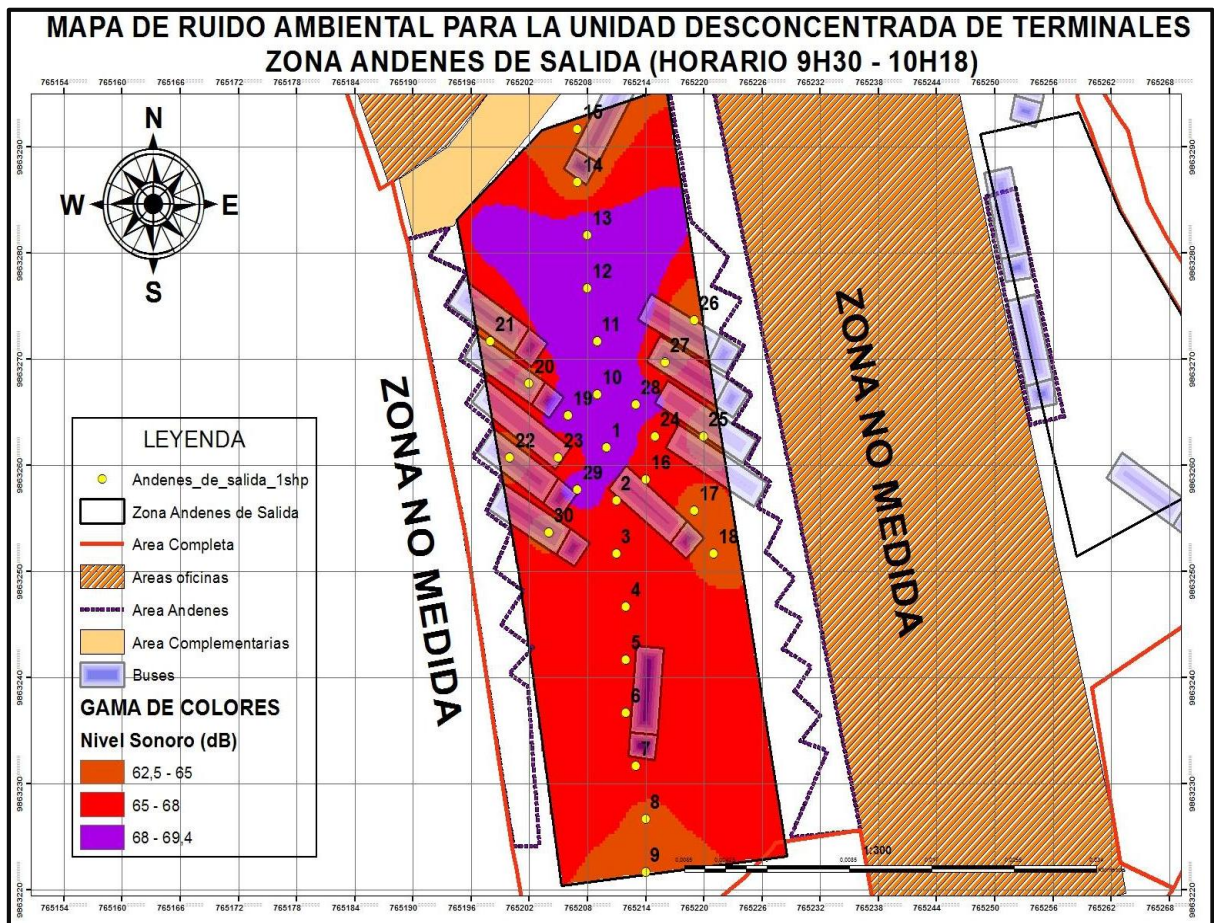


Figura 9 Mapa de ruido ambiental Unidad Desconcentrada de Terminales, 21 – 26 de Noviembre de 2016

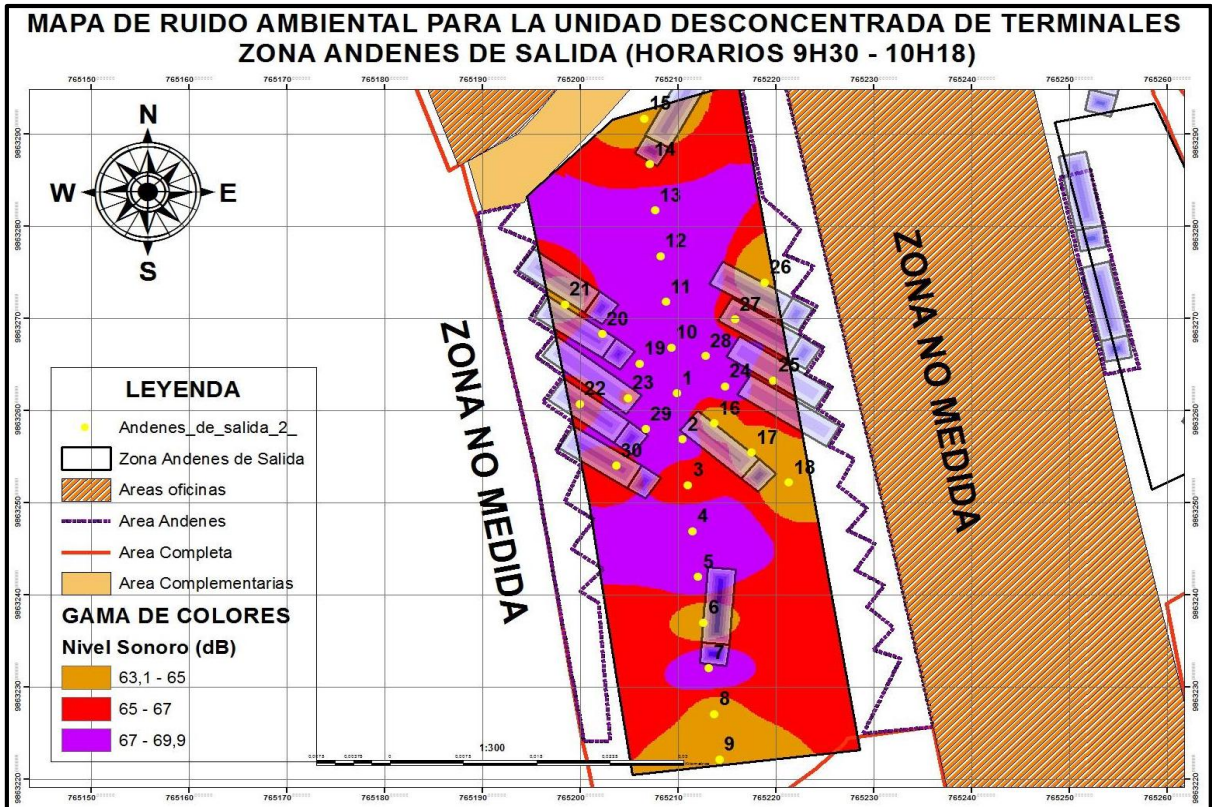


Figura 10 Mapa de ruido ambiental Unidad Desconcentrada de Terminales, 28 de Noviembre al 03 de Diciembre 2016

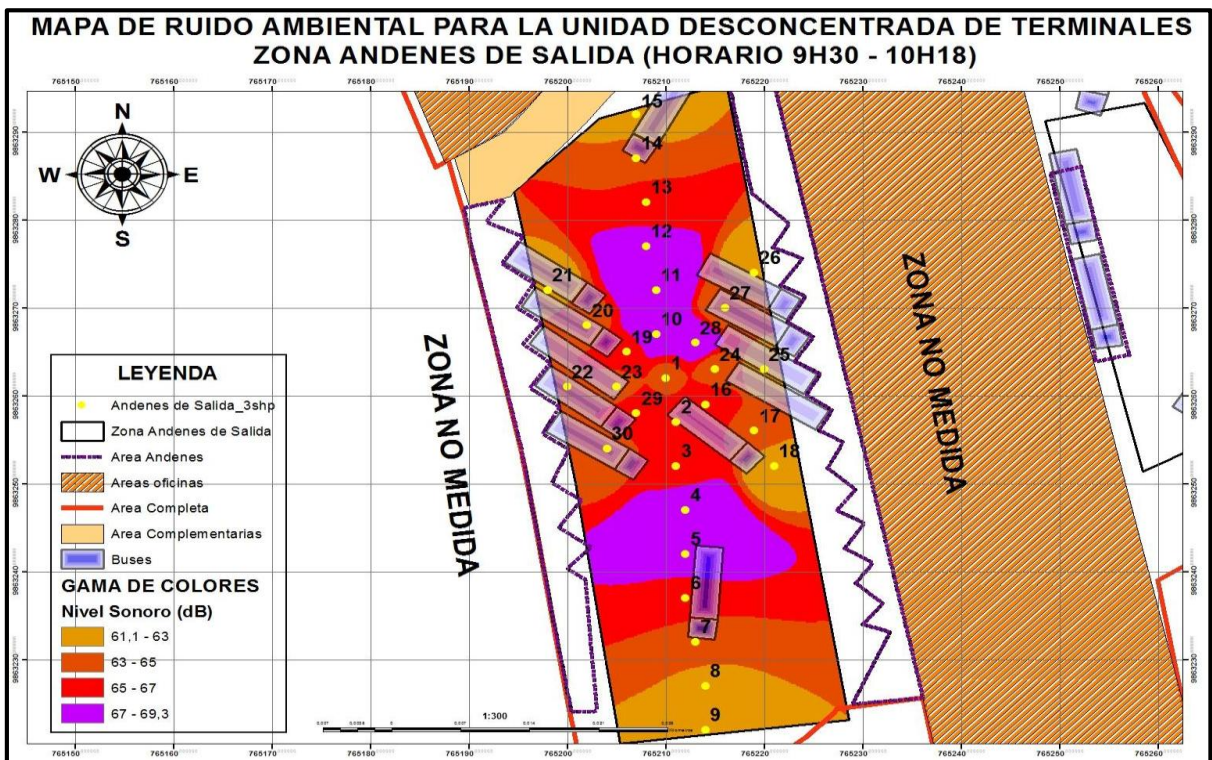


Figura 11 Mapa de ruido ambiental Unidad Desconcentrada de Terminales, 05 – 10 de Diciembre de 2016

Para la zona Pre-Embarque al no tener andenes fijos para la ubicación de los diferentes unidades de transporte según la ruta de viaje que cumplen los transportistas, buscan posicionarse en la parte céntrica causando valores de ruido altos dentro de un rango de 68,1 – 70dB. (Figuras 9, 10, 11)

En esta área se realizan actividades de control por parte de la Agencia Nacional de Transito (ANT) tanto en la revisión técnica de la unidades como la verificación en la documentación y pruebas de alcoholemia del conductor. Una vez que cumplen con todos estos parámetros, las unidades de transporte pasan a la zona Andenes de Salida para receptor a los usuarios.

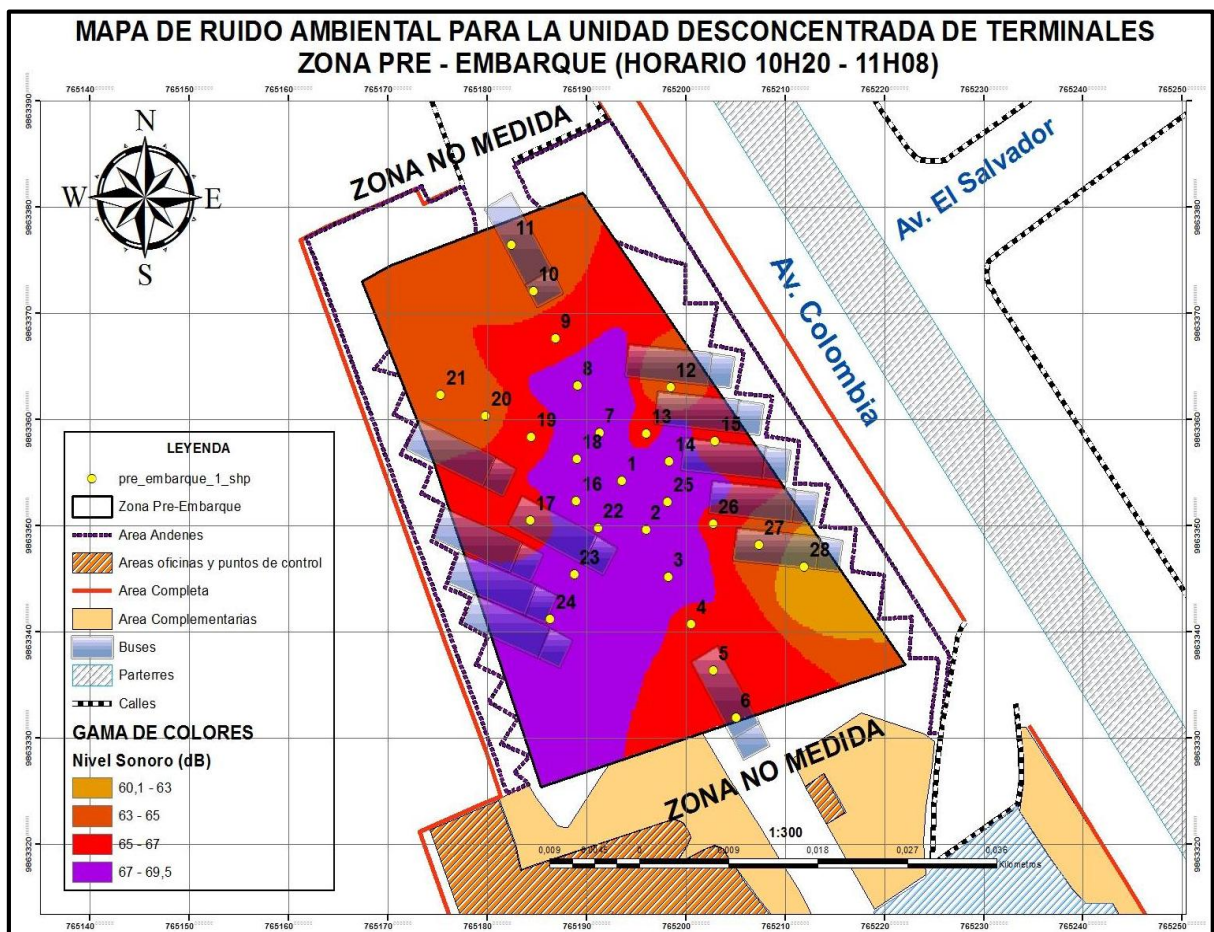


Figura 12 Mapa de ruido ambiental Unidad Desconcentrada de Terminales, 21 – 26 de Noviembre de 2016

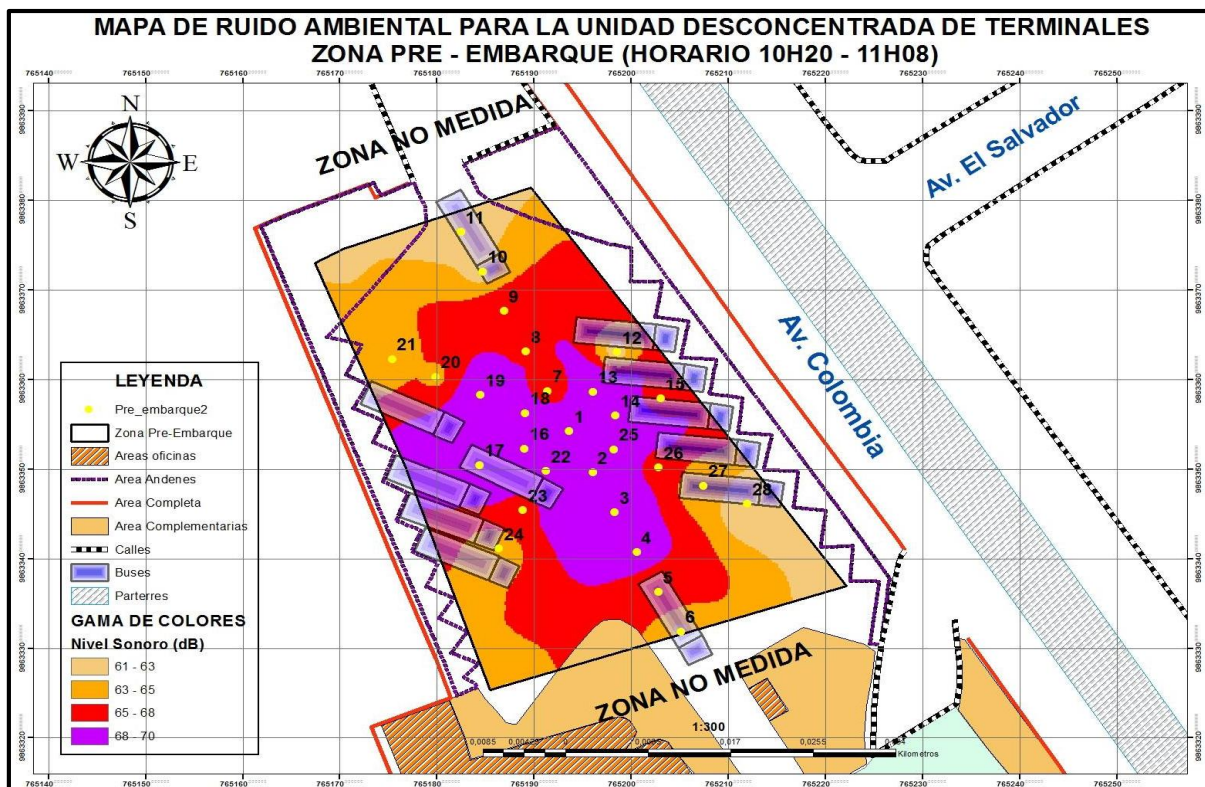


Figura 13 Mapa de ruido ambiental Unidad Desconcentrada de Terminales, 28 de Noviembre al 03 de Diciembre 2016

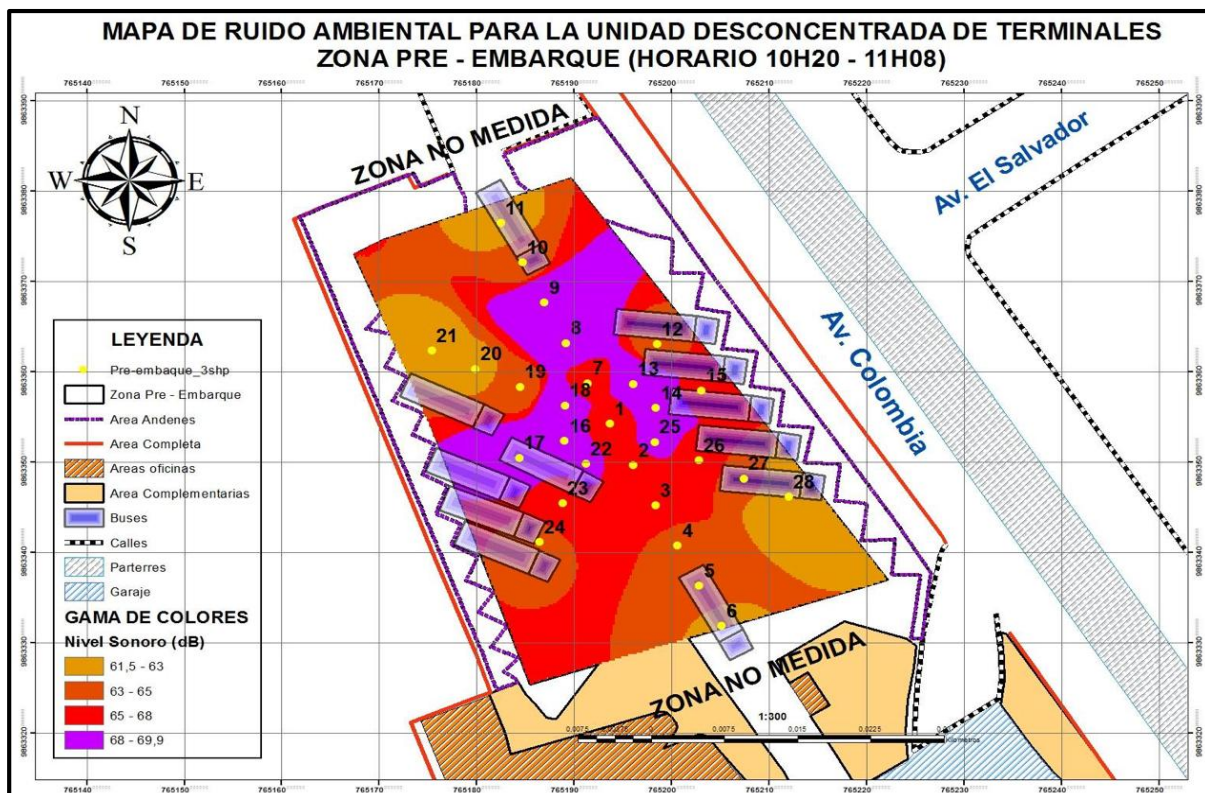


Figura 14 Mapa de ruido ambiental Unidad Desconcentrada de Terminales, 05 - 10 de Diciembre de 2016

La zona Llegada de Unidades registró valores de ruido altos con más énfasis en la primera semana de medición (Figura 12) debido a factores como un área menor frente a las zonas Pre-Embarque y Andenes de Salida, por consiguiente los puntos de monitoreo se encontraron cerca del movimiento vehicular así como el bullicio generado por las personas que desembarcan y al mismo tiempo del personal vinculado a las diferentes cooperativas de transporte anuncian por medio de gritos las líneas de viajes próximas a salir. (Figura 13, 14).

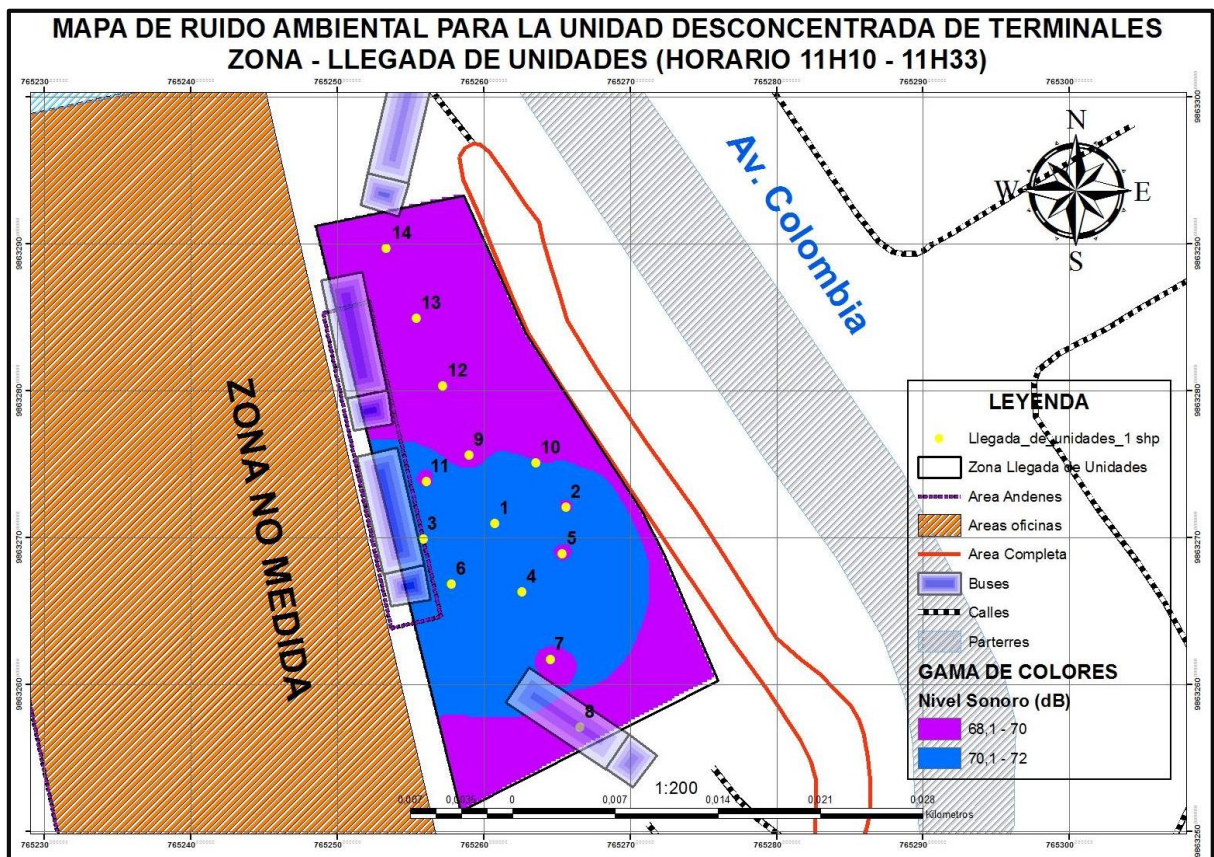


Figura 15 Mapa de ruido ambiental Unidad Desconcentrada de Terminales, 21 – 26 de Noviembre de 2016

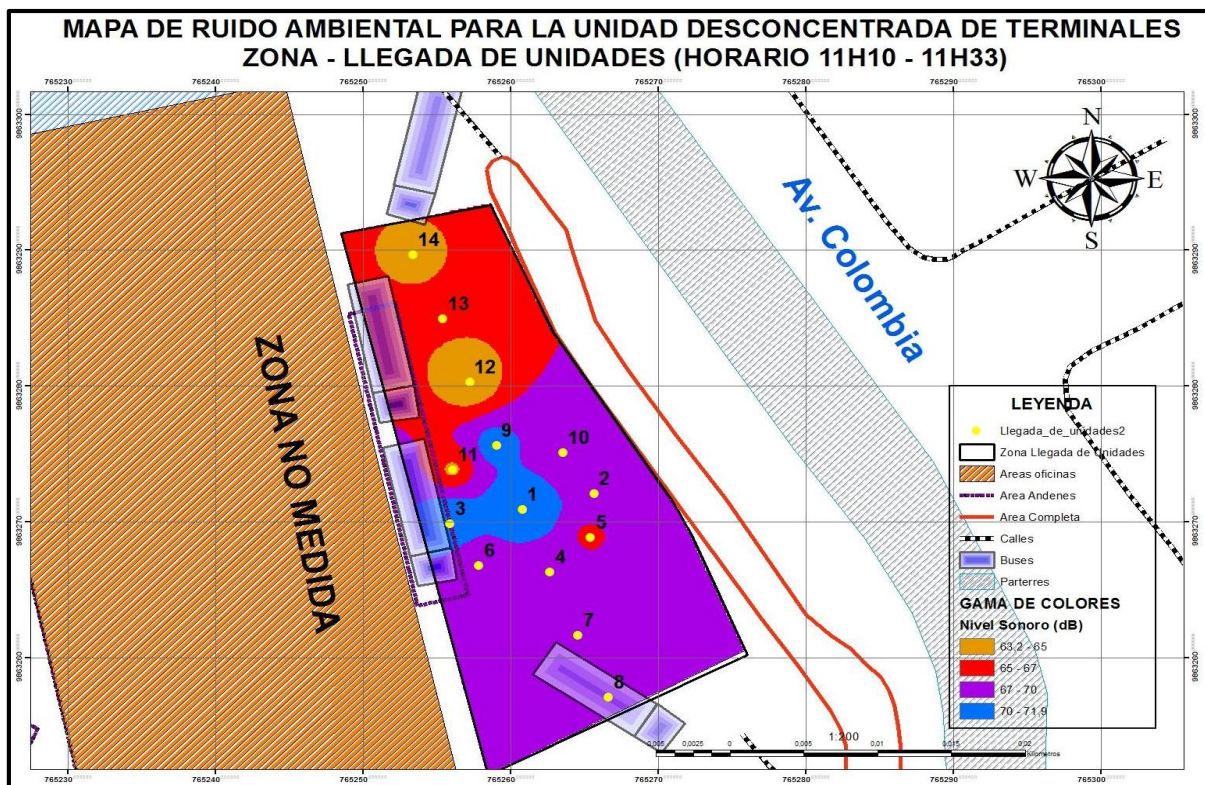


Figura 16 Mapa de ruido ambiental Unidad Desconcentrada de Terminales, 28 de Noviembre al 03 de Diciembre 2016

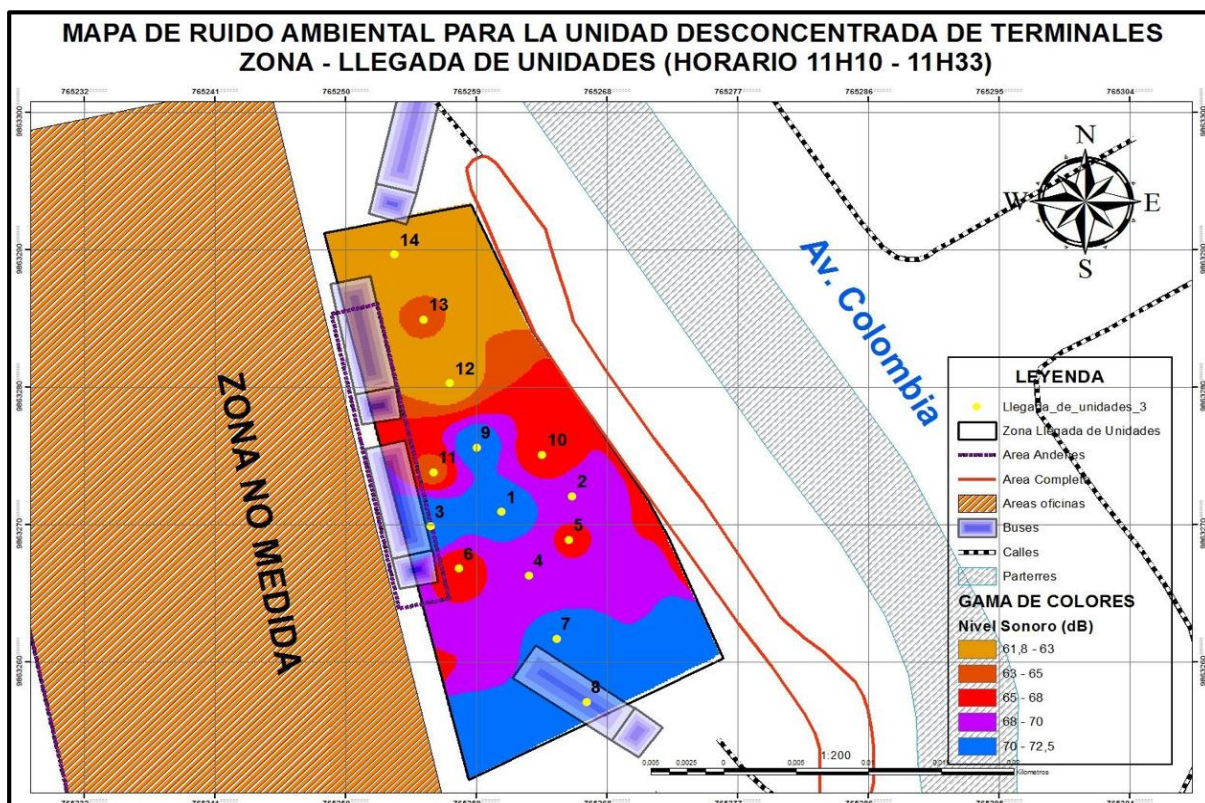


Figura 17 Mapa de ruido ambiental Unidad Desconcentrada de Terminales, 05 - 10 de Diciembre de 2016

En el Área de Transferencia Cashapamba el flujo de vehículos fue muy diferente a lo observado en la Unidad Desconcentrada de Terminales y del Área de Transferencia América. Al cumplir funciones en rutas interparroquiales el número de usuarios que utilizan este servicio es menor como resultado la cantidad de unidades de transporte se presentan en porcentajes bajos. Por tener una amplia área para la distribución de andenes no permite la acumulación de buses debido a esto se evita el tráfico vehicular. El ruido generado en esta zona se representó en los puntos céntricos, siendo la primera semana con mayores puntos de monitoreo dentro del rango de nivel sonoro 66,1 – 68dB (Figura 15) mientras que en las siguientes semanas de medición los valores de ruido se distribuyeron en rangos más amplios. (Figuras 16,17).

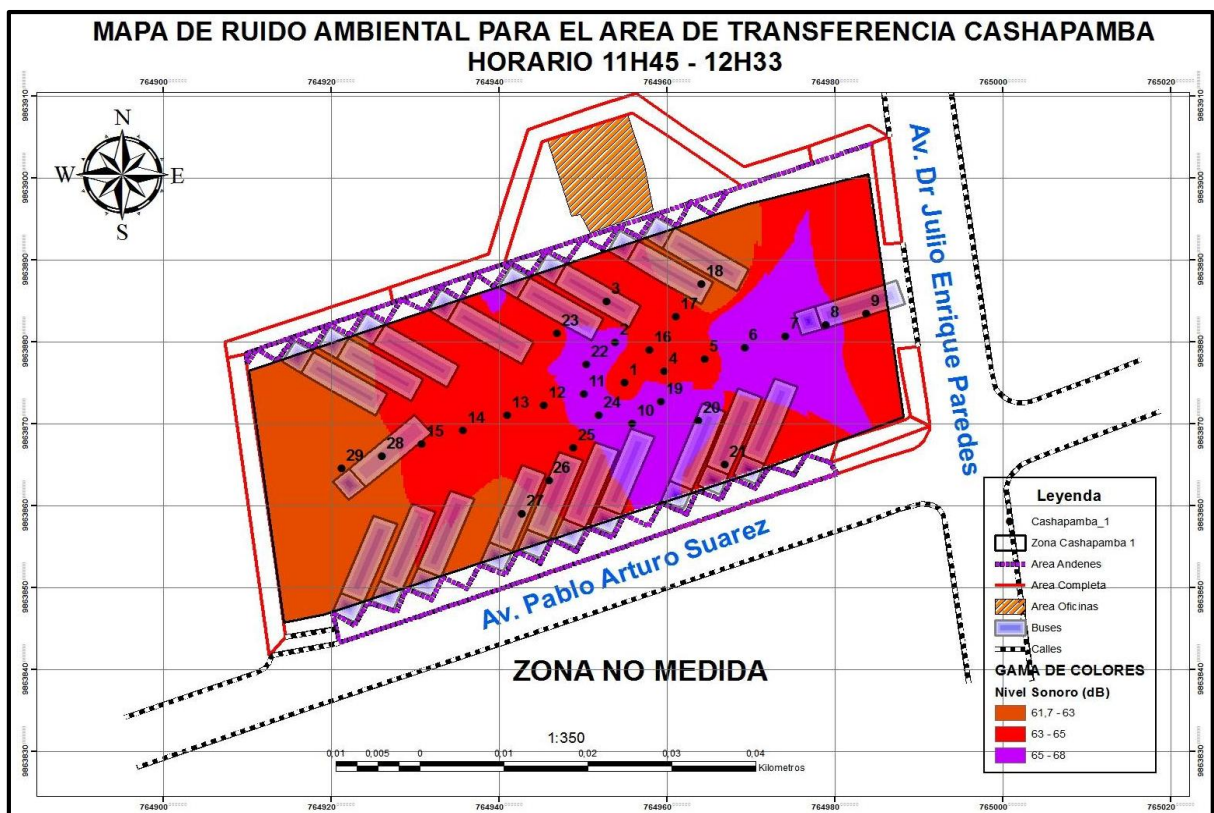


Figura 18 Mapa de ruido ambiental Area de Transferencia Cashapamba, 21 – 26 de Noviembre de 2016

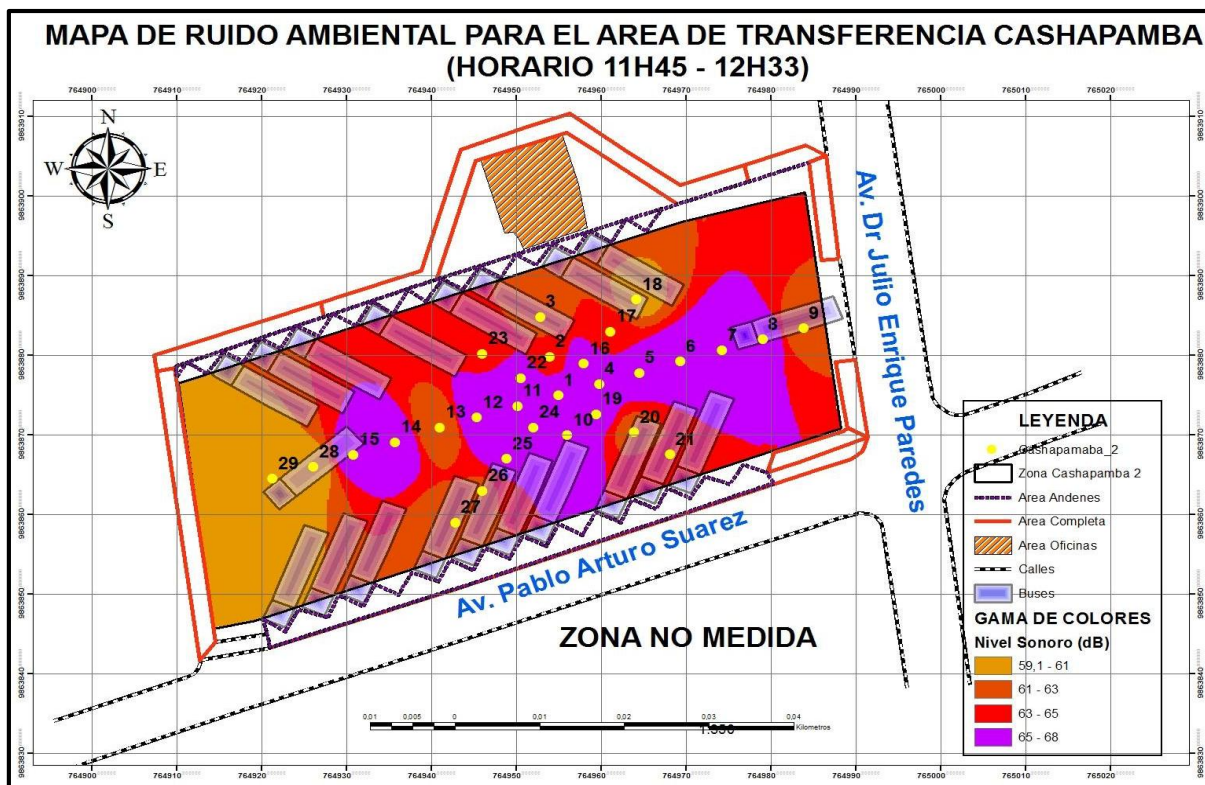


Figura 19 Mapa de ruido ambiental Area de Transferencia Cashapamba, 28 de Noviembre al 03 de Diciembre 2016

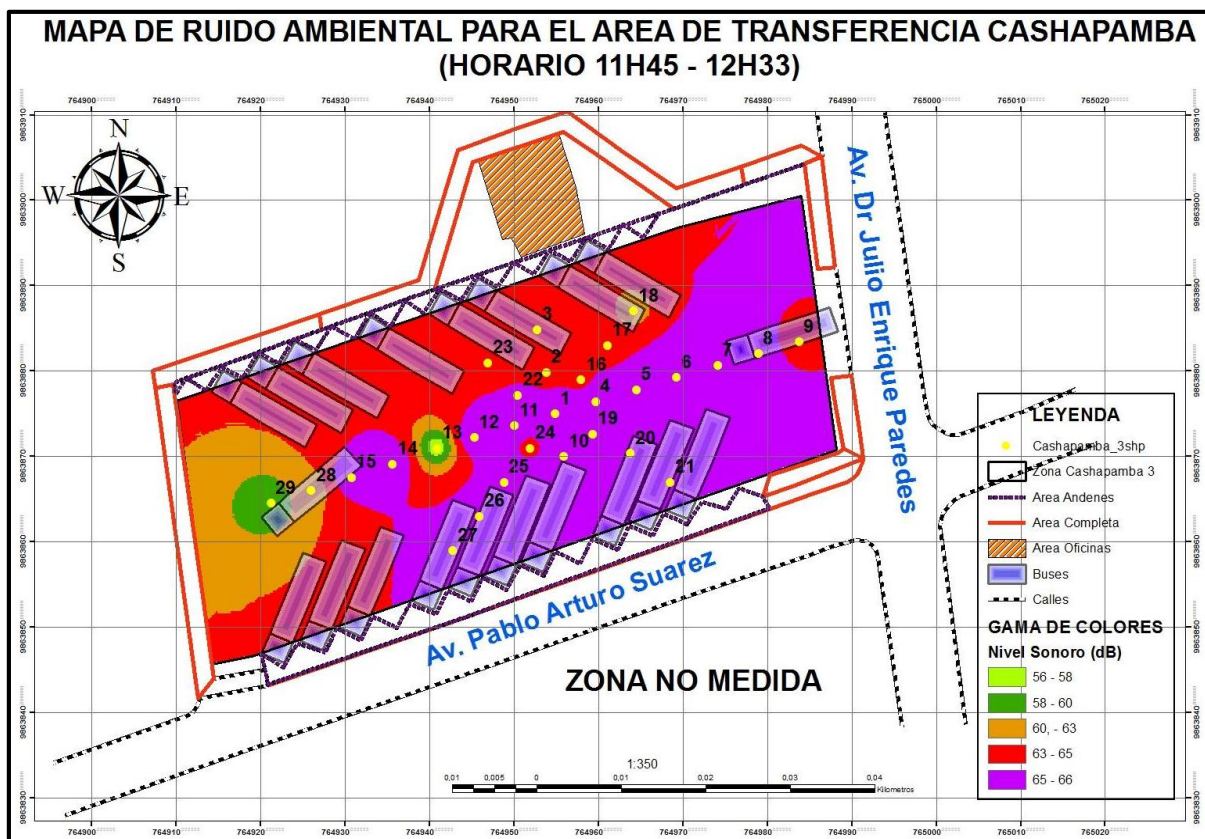


Figura 20 Mapa de ruido ambiental Area de Transferencia Cashapamba, 05 - 10 de Diciembre de 2016

El Área de Transferencia América proporciona servicios de transporte Intercantonal y al encontrarse al sur oriente de la ciudad, se ubica dentro de la zona comercial por la presencia de los mercados América y Mayorista convirtiéndolo en un punto focal para la generación de ruido. Los niveles sonoros altos se presentaron en la primera semana en rangos de 66,1 – 69dB (Figura 18), mientras que para las siguientes semanas de medición los niveles de ruido se establecieron en rangos más amplios (Figura 19, 20) reflejando así que la parte céntrica de monitoreo es donde se produce la acumulación vehicular y por la presencia de los andenes Cevallos, Quero, Patate, Baños y Pelileo generando mayor afluencia de usuarios como resultado se obtiene niveles altos de ruido.

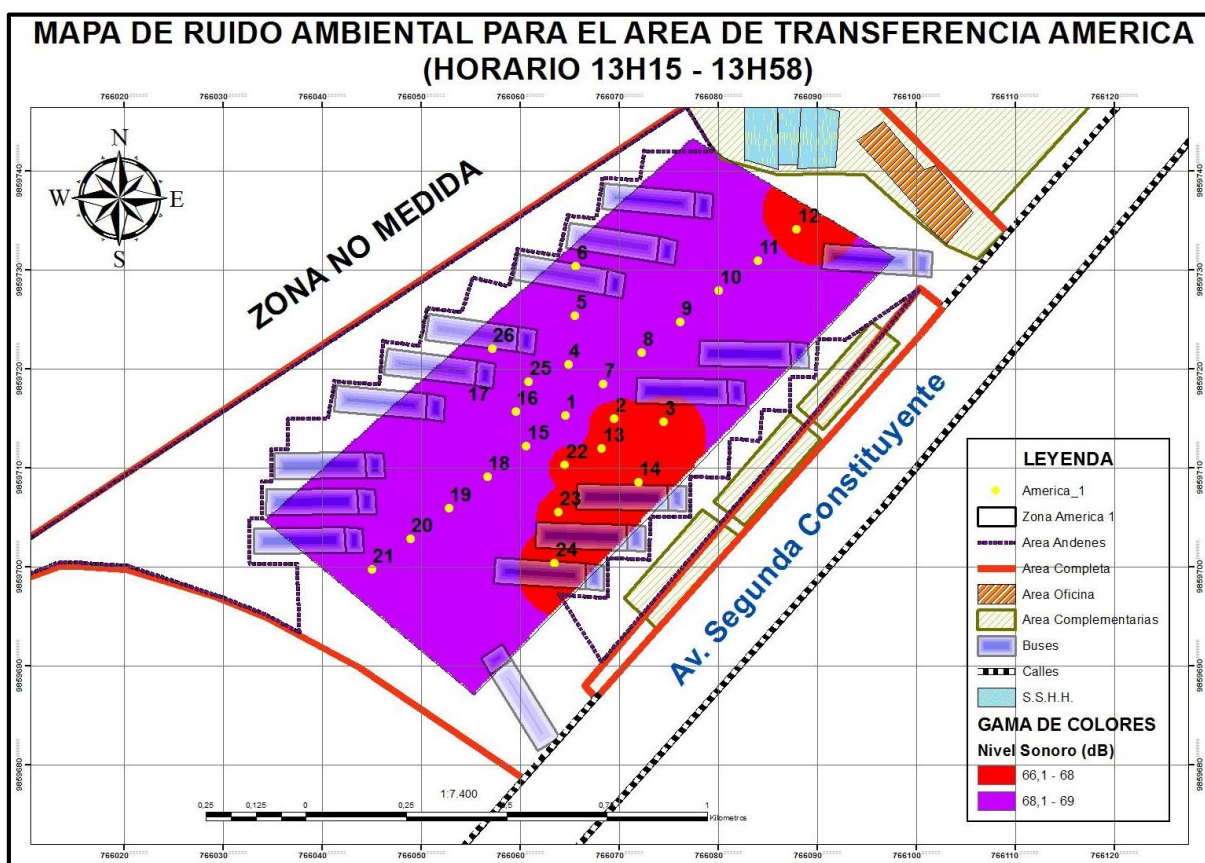


Figura 21 Mapa de ruido ambiental Área de Transferencia Cashapamba, 05 – 10 de Diciembre de 2016

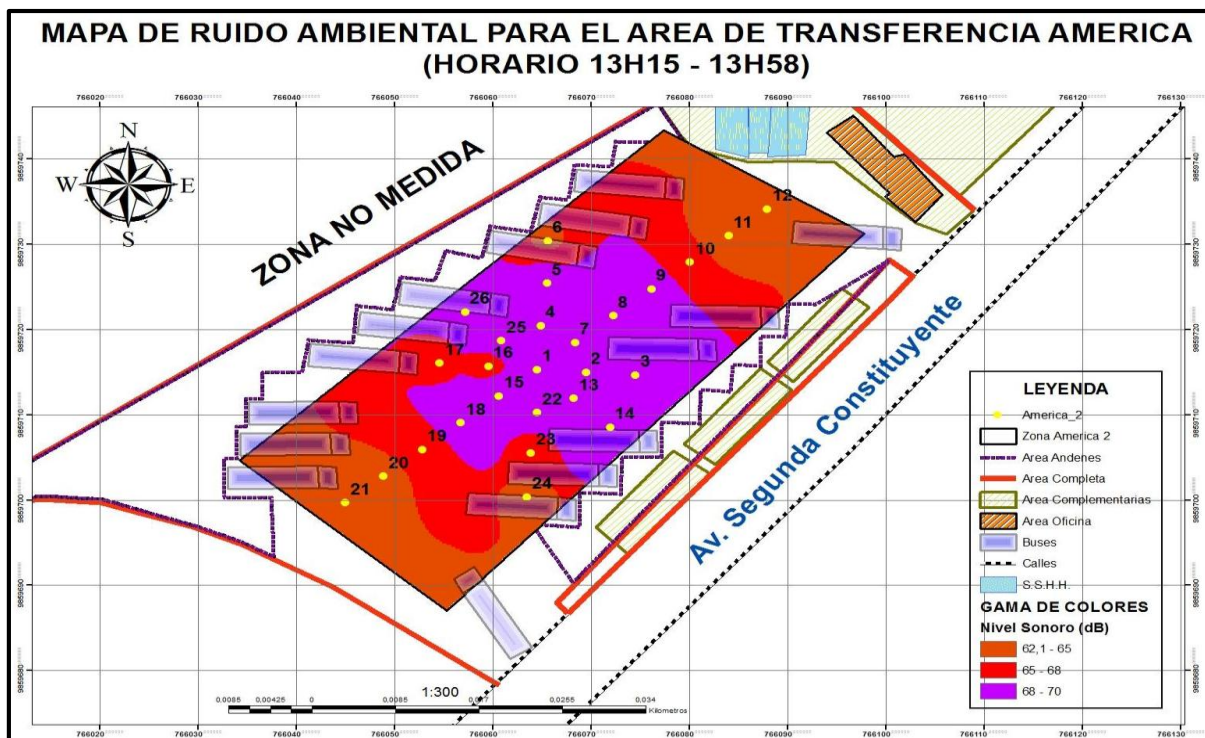


Figura 22 Mapa de ruido ambiental Área de Transferencia América, 28 de Noviembre al 03 Diciembre de 2016

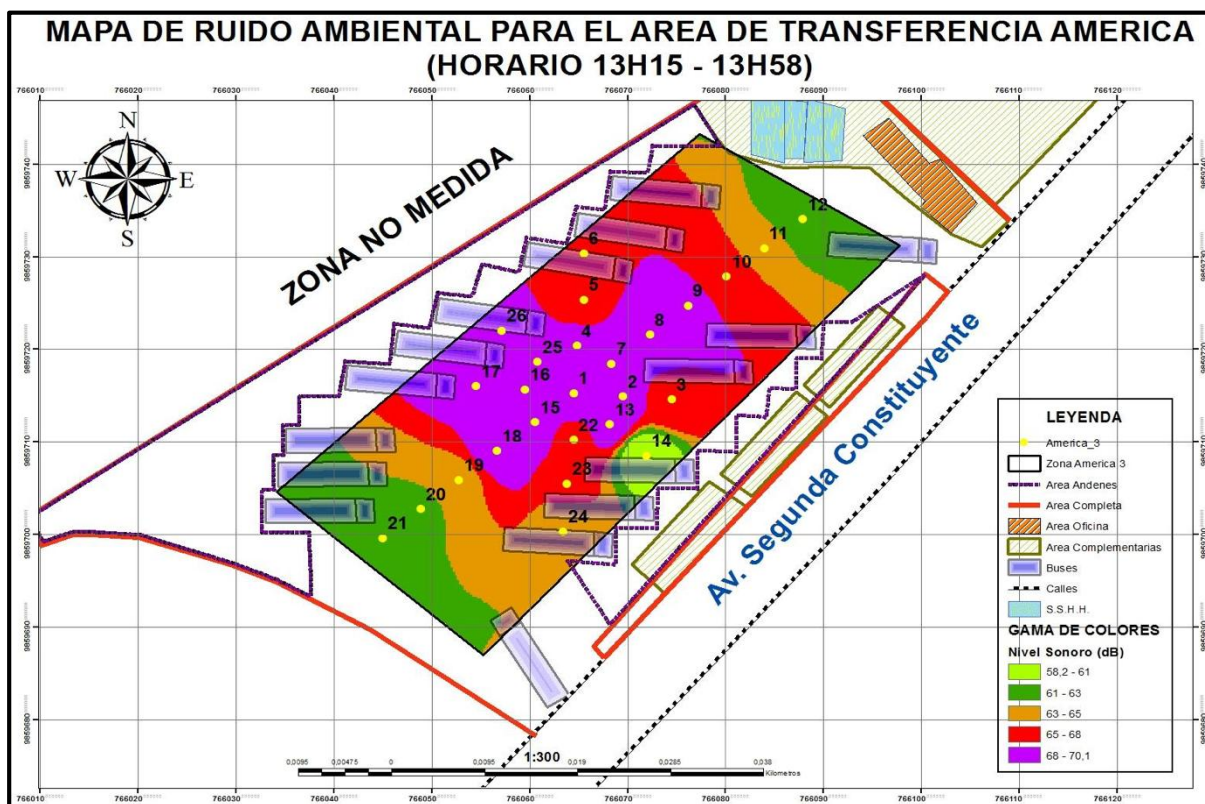


Figura 23 Mapa de ruido ambiental Área de Transferencia América, 05 - 10 Diciembre de 2016

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- La norma vigente TULSMA establece que por el uso de suelo el límite permisible debe ser de 65dB en horario diurno, se registró valores superiores e inferiores. Por tanto los valores obtenidos dentro de al análisis estadístico se puede comprobar que la zona T1c perteneciente a la Unidad Desconcentrada de Terminales se registra un mayor nivel de ruido frente a las Áreas de Transferencias, pero con una analogía que la primera semana correspondiente a las fechas 21 al 26 de Noviembre del 2016 se registran todos los valores altos de ruido dentro de cada terminal.
- Se modeló 15 mapas de ruido ambiental para la Unidad Desconcentrada de Terminales, Área de Transferencia Cashapamba, Área de Transferencia América mediante el uso del software ArcGis 10.3 con la herramienta Inverse Distance Weighting (IDW) que asocia e interpola los valores entre los puntos monitoreados, representando la variación de presión sonora de cada zona considerando la gama de colores presente en la norma ISO 1996:2-2007, sin embargo, los intervalos de ruido fueron planteados en referencia a los límites superiores e inferiores obtenidos en el estudio.
- La zona monitoreada que presentó mayor presión sonora reflejada mediante el análisis estadístico fue la Unidad Desconcentrada de Terminales en el área de llegada de unidades con un valor de 70,83dB durante la primera semana de medición del 21-26 de Noviembre 2016, en relación a la normativa TULSMA, mientras que para las Áreas de Transferencia Cashapamba y América los valores fueron de 67,76dB y 69,78dB respectivamente, lo que evidencia que el ruido generado

mantiene una relación con los servicios que prestan estos terminales.

5.2 Recomendaciones

- Por parte de la Administración General de la Unidad Desconcentrada de Terminales implementar un plan donde se detalle las actividades y restricciones que se debe cumplir en cada de las áreas para así minimizar el incremento de ruido.
- Planificar campañas de información dirigida específicamente al personal que labora dentro de las instalaciones de los terminales como los supervisores que se encargan de registrar la llegada y salida de unidades sobre la problemática del ruido, sus efectos y soluciones.
- El obligatorio uso de equipo de protección auditivo en este caso tapones para los supervisores quienes son los que se encuentran expuestos a diario al ruido vehicular.
- Programar charlas con los conductores de las unidades de transporte para el uso correcto de bocinas dentro de los terminales con el fin de minimizar el uso innecesario de estos instrumentos.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

6. Bibliografía

- Amores Obando, J. (2010). *Elaboracion de un mapa de ruido del Distrito Metropolitano de Quito-Zona Sur*.
- Ballesteros, V., & Daponte, A. (2011). *Ruido y Salud*. Obtenido de http://www.osman.es/download/guias/osman/ruido_salud_osman.pdf
- Bonello, O., Gavinowich, D., & Ruffa, F. (Febrero de 2002). *Protocolo de Mediciones para Trazado de Mapas de Ruido Normalizados*. Obtenido de <https://www.fceia.unr.edu.ar/acustica/biblio/protoc-fiuba.pdf>
- Calderón, F., Tacuri, C., & Sellers, C. (Diciembre de 2016). *Modelación del ruido por tráfico vehicular en la calle Mariscal Lamar en la ciudad de Cuenca*. Obtenido de https://www.usfq.edu.ec/publicaciones/avances/archivo_de_contenidos/Documents/volumen_8_numero_14/aci_08_014_13.pdf
- Chinlli, L., Moyolema, R., & Alvarez, A. (17 de Agosto de 2014). *Ambato al limite del ruido permitido por la OMS*. Obtenido de <https://hechosparalared.wordpress.com/tag/contaminacion-acustica-en-ambato/>
- Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo. (25 de Junio de 2002). *Sobre evaluacion y gestion del ruido ambiental*. Obtenido de <http://sicaweb.cedex.es/docs/leyes/Directiva-2002-49-CE-Evaluacion-gestion-ruido-ambiental.pdf>
- INEC. (2010). *Resultados del censo 2010 de poblacion y vivienda en Ecuador*. Obtenido de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manu-lateral/Resultados-provinciales/tungurahua.pdf>
- Instituto Ecuatoriano de Normalizacion INEN-ISO. (Enero de 2014). *Acústica. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 2*.
- López, Á. (2008). *Ruido y Salud Laboral de Ferran Tolosa y Francisco José Badenes*. Obtenido de <http://ibdigital.uib.es/greenstone/collect/medicinaBalear/archives/Medi>

cina/_Balear_/2008v23n/3p050.dir/Medicina_Balear_2008v23n3p050.pdf

Martínez, J., & Peters, J. (Octubre de 2015). *Contaminacion Acustica y Ruido*.

Obtenido de https://www.ecologistasenaccion.org/IMG/pdf/cuaderno_ruido_2013.pdf

Nicola, J., & Vásconez, R. (Octubre de 2011). *Análisis del flujo de pasajeros y costos de operación de las unidades de transporte que laboran en el Terminal Terrestre de Ambato, en el período de Marzo – Agosto 2011*.

Obtenido de <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/6700>

Organizacion Mundial de la Salud. (1999). *Guia para el Ruido Urbano*.

Obtenido de http://www.juristas-ruidos.org/Documentacion/guia_oms_ruido_1.pdf

Rubianes, F. (2009). *Elaboración de un mapa de ruido ambiental para determinar la ubicación más apropiada de los puntos de monitoreo para la Red Mínima de Monitoreo del Ruido Ambiental en el Distrito Metropolitano de Quito, Zonas 2: Calderón, Carapungo, Centro, Los Chillos y .*

TULSMA . (2015). *Limites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuentes móviles y vibraciones*.

WG-AEN. (13 de Enero de 2006). *Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure*.

Obtenido de <http://sicaweb.cedex.es/docs/documentacion/Good-Practice-Guide-for-Strategic-Noise-Mapping.pdf>

ANEXOS

Anexo 1 Tabla resumen de monitoreo de ruido en Terminal de Ingahurco. Semana 21-26 de Noviembre 2016

Hora: 9:30 – 10:18 am.

21-26 de Noviembre 2016

PUNTO DE MEDICION	HORARIO	LUGAR	COORDENADAS UTM		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
			X	Y	1 NPSeq (dB)	2 NPSeq (dB)	3 NPSeq (dB)	4 NPSeq (dB)	5 NPSeq (dB)	6 NPSeq (dB)
1			765210	9863261	70,4	67,2	63,7	65,4	70,3	71,4
2	9:30 - 9:33		765211	9863256	70,8	64,7	64,6	63,4	69,7	71,6
3			765211	9863251	70,2	67,4	64,1	61,8	70,4	69,6
4			765212	9863246	69,1	67,0	66,6	60,4	68,5	72,2
5	9:35 - 9:38		765212	9863241	70,7	64,1	65,9	60,2	70,5	69,2
6			765212	9863236	70,1	65,1	68,8	59,5	67,6	71,5
7			765213	9863231	70,3	64,8	68,0	60,6	69,2	70,4
8	9:40 - 9:43		765214	9863226	66,4	66,2	64,3	59,5	68,1	69,2
9			765214	9863221	63,9	63,7	62,0	58,8	66,6	67,5
10			765209	9863266	71,9	67,6	66,9	61,1	73,3	71,7
11	9:45 - 9:48		765209	9863271	71,0	67,9	70,4	65,0	70,8	71,6
12			765208	9863276	73,5	69,9	69,6	62,4	67,7	72,4
13			765208	9863281	68,0	66,9	70,3	62,5	68,6	69,9
14	9:50 - 9:53	Terminal de Ingahurco (Andenes de salida)	765207	9863286	66,9	61,4	68,2	60,4	65,3	67,4
15			765207	9863291	65,7	59,9	63,8	59,2	61,6	65,0
16			765214	9863258	71,2	63,4	61,6	61,1	70,6	71,3
17	9:55 - 9:58		765219	9863255	69,6	61,3	58,4	59,1	69,8	70,3
18			765221	9863251	65,8	59,5	59,6	59,5	68,1	68,4
19			765206	9863264	75,5	65,4	63,9	61,3	69,8	72,0
20	10:00 – 10:03		765202	9863267	72,2	62,1	61,9	61,7	66,7	69,5
21			765198	9863271	67,5	60,1	60,1	59,5	68,3	65,8
22			765200	9863260	68,2	57,4	59,7	57,8	68,0	66,9
23	10:05 - 10:08		765205	9863260	69,8	61,7	61,3	60,3	70,4	72,0
24			765215	9863262	69,9	62,7	62,9	63,9	71,5	70,9
25			765220	9863262	65,8	57,4	60,7	61,6	68,6	69,0
26	10:10 - 10:13		765219	9863273	63,0	61,7	60,6	59,4	68,5	66,9
27			765216	9863269	69,6	63,6	60,8	62,2	69,2	67,8
28			765213	9863265	70,5	68,2	64,6	60,5	71,8	71,8
29	10:15 - 10:18		765207	9863257	67,7	66,1	65,7	62,1	70,7	73,6
30			765204	9863253	64,1	64,6	63,2	60,6	69,3	71,3

Anexo 2 Tabla resumen de monitoreo de ruido en Terminal de Ingahurco. Semana 21-26 de Noviembre 2016

Hora: 10:20 – 11:08 am			21-26 de Noviembre 2016							
PUNTO DE MEDICION	HORARIO	LUGAR	COORDENADAS UTM		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
			X	Y	1 NPSeq (dB)	2 NPSeq (dB)	3 NPSeq (dB)	4 NPSeq (dB)	5 NPSeq (dB)	6 NPSeq (dB)
1			765193	9863354	70,8	66,2	66,6	65,7	69,5	68,4
2	10:20 - 10:23		765195	9863349	72,7	67,1	66,7	66,6	71,3	70,1
3			765198	9863345	69,0	66,5	64,1	66,7	70,8	72,2
4			765200	9863340	69,0	69,5	63,6	64,1	69,1	71,3
5	10:25 - 10:28		765202	9863336	68,9	70,5	60,4	63,3	69,9	71,4
6			765204	9863331	70,9	68,1	57,5	61,3	67,5	69,8
7			765191	9863358	70,4	71,1	67,8	65,4	72,1	69,7
8	10:30 - 10:33		765189	9863363	69,4	71,9	67,5	64,8	70,4	68,2
9			765186	9863367	69,5	69,5	65,6	63,4	69,4	62,8
10			765184	9863372	62,9	63,6	63,7	61,2	68,1	63,2
11	10:35 - 10:38		765182	9863376	64,2	61,3	62,8	59,6	67,1	60,6
12			765198	9863362	60,7	63,8	60,5	62,1	67,8	69,0
13			765196	9863358	66,6	69,4	66,0	65,8	69,8	68,0
14	10:40 - 10:43	Terminal de Ingahurco (Pre-embarque)	765196	9863355	69,9	69,8	69,0	69,3	68,3	70,5
15			765202	9863358	62,4	68,2	67,7	68,4	66,6	65,8
16			765189	9863352	70,9	70,4	65,5	65,3	70,4	72,9
17	10:45 - 10:48		765184	9863350	66,6	65,9	63,7	64,1	69,2	72,6
18			765189	9863356	70,4	69,6	65,3	65,9	71,0	73,7
19			765184	9863358	70,6	66,7	63,4	62,0	66,7	72,5
20	10:50 - 10:53		765179	9863360	68,6	62,6	62,7	60,9	64,3	70,0
21			765175	9863362	66,8	60,1	61,1	58,5	61,9	68,1
22		765190	9863349	69,8	72,5	66,9	68,0	69,6	65,3	
23	10:55 - 10:58		765188	9863345	73,5	70,8	67,1	66,8	70,6	65,8
24			765186	9863341	74,8	66,9	64,4	66,3	69,1	71,6
25			765198	9863352	69,5	70,0	68,7	65,4	72,1	71,2
26	11:00 - 11:03		765202	9863350	66,8	67,3	69,3	62,9	69,5	70,9
27			765207	9863348	63,0	63,4	67,4	60,5	67,7	68,0
28	11:05 - 11:08		765211	9863346	53,9	59,8	62,6	57,4	63,2	62,9

Anexo 3 Tabla resumen de monitoreo de ruido en Terminal de Ingahurco. Semana 21-26 de Noviembre 2016

Hora: 11:10 – 11:33 am.			21-26 de Noviembre 2016							
PUNTO DE MEDICION	HORARIO	LUGAR	COORDENADAS UTM		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
			X	Y	1 NPSeq (dB)	2 NPSeq (dB)	3 NPSeq (dB)	4 NPSeq (dB)	5 NPSeq (dB)	6 NPSeq (dB)
1			765260	9863270	71,8	69,2	71,6	71,0	71,8	70,2
2	11:10 - 11:13		765265	9863272	71,9	68,0	70,1	69,1	68,2	69,3
3			765255	9863269	74,2	70,8	70,4	72,0	71,0	74,9
4			765226	9863266	71,0	71,1	72,4	71,1	70,5	74,4
5	11:15 - 11:18		765265	9863268	67,7	66,4	71,5	67,2	69,1	66,2
6			765257	9863266	70,5	73,3	70,7	71,1	68,6	70,9
7		Terminal de Ingahurco (Llegada de unidades)	765264	98632621	69,1	71,5	71,1	70,5	70,6	63,4
8	11:20 - 11:23		765266	9863257	67,4	63,8	70,5	71,1	70,9	70,5
9			765259	9863275	65,8	65,0	72,0	70,5	71,6	70,5
10			765263	9863275	72,2	67,0	71,7	70,7	71,0	68,0
11	11:25 - 11:28		765256	9863273	71,0	64,9	69,8	70,8	70,1	70,2
12			765257	9863280	68,9	66,0	68,6	68,1	70,9	69,6
13			765255	9863284	68,8	65,1	71,7	70,7	71,0	68,0
14	11:30 - 11:33		765253	9863289	67,4	63,8	69,8	70,8	70,1	70,2

Anexo 4 Tabla resumen de monitoreo de ruido en Área de Transferencia Cashapamba. Semana 21-26 de Noviembre 2016

10				21-26 de Noviembre 2016						
PUNTO DE MEDICION	HORARIO	LUGAR	COORDENADAS UTM		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
			X	Y	1 NPSeq (dB)	2 NPSeq (dB)	3 NPSeq (dB)	4 NPSeq (dB)	5 NPSeq (dB)	6 NPSeq (dB)
1			764955	9863875	62,2	60,5	65,4	67,8	69,2	72,1
2	11:45 - 11:48		764954	9863880	68,7	60,1	64,2	66,4	70,1	69,8
3			764952	9863884	66,7	59,9	62,8	64,7	68,1	67,2
4			764959	9863876	69,0	61,3	68,2	62,9	70,4	64,5
5	11:50 - 11:53		764964	9863877	68,5	63,5	69,5	65,4	69,3	62,5
6			764969	9863879	70,0	63,5	69,4	67,2	69,5	72,2
7			764974	9863880	68,9	63,1	66,5	69,0	70,9	69,9
8	11:55 - 11:58		764979	9863882	69,5	58,3	66,3	69,5	68,9	67,9
9			764983	9863883	68,5	59,7	64,8	67,2	66,2	64,8
10			764955	9863870	67,3	62,8	70,5	70,5	68,8	65,1
11	12:00 - 12:03		764950	9863873	66,9	67,3	63,0	69,8	68,9	68,8
12			764945	9863872	69,3	66,3	69,4	70,1	66,8	53,6
13			764940	9863871	60,6	66,5	68,0	64,5	69,7	62,7
14	12:05 - 12:08		764936	9863869	65,2	66,4	69,2	70,2	66,9	61,0
15			764930	9863867	65,2	68,1	67,1	70,6	63,5	58,6
16			764958	9863879	69,3	61,4	70,1	71,0	61,8	63,5
17	12:10 - 12:13		764961	9863882	70,2	61,0	68,3	68,1	59,6	62,1
18		Área de	764964	9863887	70,0	59,4	66,7	64,7	58,2	59,5
19		Transferencia	764959	9863872	70,7	66,9	69,9	66,7	67,6	71,5
20	12:15 - 12:18	Cashapamba	764963	9863870	67,4	67,4	68,8	65,8	64,7	67,0
21			764968	9863867	64,8	62,7	68,8	64,5	63,3	64,5
22			764950	9863877	71,4	66,1	66,4	71,9	70,0	66,2
23	12:20 - 12:23		764946	9863881	69,2	65,1	64,7	67,8	68,6	63,3
24			764952	9863870	65,9	66,0	69,2	66,5	69,6	71,1
25			764948	9863867	65,6	63,5	68,3	62,2	66,9	67,9
26	12:25 - 12:28		764946	9863862	65,9	64,6	69,1	61,4	64,8	65,9
27			764942	9863859	70,7	60,8	65,0	59,1	59,9	63,4
28			764926	9863866	69,4	61,8	70,0	60,9	60,2	61,4
29	12:30 - 12:33		764921	9863866	68,0	58,7	66,8	59,9	58,3	59,3

Anexo 5 Tabla resumen de monitoreo de ruido en Área de Transferencia America. Semana 21-26 de Noviembre 2016

Hora: 13:15 – 13:58 pm.			21-26 de Noviembre 2016							
PUNTO DE MEDICION	HORARIO	LUGAR	COORDENADAS UTM		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
			X	Y	1 NPSeq (dB)	2 NPSeq (dB)	3 NPSeq (dB)	4 NPSeq (dB)	5 NPSeq (dB)	6 NPSeq (dB)
1			766064	9856715	70,8	67,3	67,9	65,1	70,1	69,6
2	13:15 - 13:18		766069	9859715	68,9	66,2	66,8	62,7	70,4	70,0
3			766074	9859714	68,0	64,3	68,0	65,5	70,7	70,3
4			766064	9859720	69,2	70,1	68,9	69,9	68,9	69,1
5	13:20 - 13:23		766065	9859725	69,2	69,0	67,8	70,7	69,5	70,7
6			766065	9859730	66,6	68,3	66,3	69,5	69,6	68,6
7			766068	9859718	72,4	69,3	69,4	68,7	70,2	68,2
8	13:25 - 13:28		766072	9859721	71,4	68,5	69,7	69,1	68,8	67,2
9			766076	9859724	68,7	69,1	68,7	69,7	70,9	69,6
10			766080	9859727	69,7	69,0	68,4	71,4	70,0	68,9
11	13:30 - 13:33		766083	9859731	68,5	67,7	66,6	70,1	69,5	67,3
12			766088	9859734	66,4	65,3	65,2	69,9	68,3	66,1
13			766068	9859712	67,9	69,4	69,4	69,3	68,9	63,0
14	13:35 - 13:38		766071	9859708	66,2	67,0	66,0	69,5	69,5	61,6
15			766060	9859712	70,2	68,7	70,1	69,7	71,0	66,3
16		Área de Transferencia América	766059	9859715	69,9	69,7	70,7	67,9	70,3	69,8
17	13:40 - 13:43		706054	9859716	70,2	67,2	67,8	66,7	70,7	67,3
18			766056	9859708	69,3	70,0	67,9	67,4	69,7	69,7
19			766052	9859705	70,2	69,0	71,5	71,0	69,8	66,1
20	13:45 - 13:48		766048	9859703	71,2	68,5	68,7	70,1	70,3	67,1
21			766044	9859699	69,7	66,2	69,8	64,9	69,9	68,7
22			766064	9859710	62,0	69,4	69,1	68,6	69,5	67,0
23	13:50 - 13:53		766063	9859705	64,9	68,5	69,2	69,4	70,2	65,2
24			766063	9859700	66,9	67,2	65,6	67,8	67,6	66,5
25	13:55 - 13:58		766060	9859718	70,6	70,0	71,0	63,6	70,6	70,8
26			766057	9859722	68,4	67,1	71,1	64,9	69,8	71,0

Anexo 6 Tabla resumen de monitoreo de ruido en Terminal de Ingahurco. Semana 28 de Noviembre al 03 de Diciembre 2016

Hora: 9:30 – 10:18 am.			28 de Noviembre al 03 de Diciembre 2016							
PUNTO DE MEDICION	HORARIO	LUGAR	COORDENADAS UTM		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
			X	Y	1 NPSeq (dB)	2 NPSeq (dB)	3 NPSeq (dB)	4 NPSeq (dB)	5 NPSeq (dB)	6 NPSeq (dB)
1			765210	9863261	69,9	65,3	68,5	65,2	72,5	67,5
2	9:30 - 9:33		765211	9863256	70,6	65,1	66,1	64,7	73,2	68,1
3			765211	9863251	70,2	65,1	65,1	64,3	72,6	67,4
4			765212	9863246	70,2	68,7	68,9	66,5	69,8	68,6
5	9:35 - 9:38		765212	9863241	70,8	69,0	66,2	66,8	68,4	68,3
6			765212	9863236	67,6	69,2	63,1	64,7	65,4	65,6
7			765213	9863231	70,1	68,3	68,7	67,7	68,5	67,2
8	9:40 - 9:43		765214	9863226	67,6	66,6	65,3	65,7	66,1	64,9
9			765214	9863221	65,4	64,7	66,7	63,0	62,7	61,2
10			765209	9863266	72,5	61,7	69,5	70,7	69,2	72,5
11	9:45 - 9:48		765209	9863271	70,9	62,3	69,6	70,5	71,9	74,3
12			765208	9863276	68,6	63,4	65,8	68,7	71,4	72,6
13			765208	9863281	73,5	66,3	71,3	66,3	66,9	65,5
14	9:50 - 9:53	Terminal de Ingahurco (Andenes de salida)	765207	9863286	72,1	65,1	68,6	65,0	65,3	62,7
15			765207	9863291	70,5	62,6	67,3	62,2	63,8	61,2
16			765214	9863258	67,0	67,1	65,4	64,6	65,0	65,7
17	9:55 - 9:58		765219	9863255	66,5	67,4	65,4	64,0	65,4	64,8
18			765221	9863251	63,9	67,0	70,8	61,5	62,1	62,0
19			765206	9863264	70,3	70,2	65,7	73,3	67,1	67,5
20	10:00 – 10:03		765202	9863267	68,6	68,8	63,5	69,9	69,3	68,3
21			765198	9863271	65,7	66,5	61,7	68,9	66,3	66,9
22			765200	9863260	68,1	61,5	70,3	64,6	71,2	64,8
23	10:05 - 10:08		765205	9863260	66,6	65,2	67,4	69,0	71,3	67,0
24			765215	9863262	69,1	68,2	65,9	67,5	70,0	67,8
25			765220	9863262	68,0	68,2	67,7	65,7	65,1	65,9
26	10:10 - 10:13		765219	9863273	63,9	66,5	63,7	60,3	64,3	64,6
27			765216	9863269	68,1	68,2	67,4	64,3	70,2	64,8
28			765213	9863265	70,6	70,3	71,2	68,2	70,0	68,7
29	10:15 - 10:18		765207	9863257	70,8	71,1	69,6	69,3	68,8	68,0
30			765204	9863253	68,3	69,5	68,5	67,4	64,8	66,3

Anexo 7 Tabla resumen de monitoreo de ruido en Terminal de Ingahurco. Semana 28 de Noviembre al 03 de Diciembre 2016

Hora: 10:20 – 11:08 am			28 de Noviembre al 03 de Diciembre 2016							
PUNTO DE MEDICION	HORARIO	LUGAR	COORDENADAS UTM		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
			X	Y	1 NPSeq (dB)	2 NPSeq (dB)	3 NPSeq (dB)	4 NPSeq (dB)	5 NPSeq (dB)	6 NPSeq (dB)
1			765193	9863354	67,7	66,9	70,5	67,6	74,9	68,7
2	10:20 - 10:23		765195	9863349	67,2	65,3	67,3	67,9	73,2	69,4
3			765198	9863345	66,2	64,4	65,3	68,0	70,5	69,2
4			765200	9863340	70,5	68,6	63,8	64,5	71,2	68,5
5	10:25 - 10:28		765202	9863336	72,7	65,6	61,5	62,2	67,0	67,0
6			765204	9863331	70,6	63,4	59,8	60,1	63,7	64,1
7			765191	9863358	67,5	70,1	66,1	65,6	61,3	67,5
8	10:30 - 10:33		765189	9863363	66,5	71,7	66,2	67,5	62,1	68,5
9			765186	9863367	67,1	68,6	63,7	65,6	64,7	67,4
10			765184	9863372	62,7	66,2	61,3	62,5	62,6	63,6
11	10:35 - 10:38		765182	9863376	61,1	64,0	61,2	59,9	59,5	61,2
12			765198	9863362	62,2	65,2	62,8	62,5	63,4	63,9
13			765196	9863358	68,8	66,7	68,8	68,4	70,5	66,9
14	10:40 - 10:43	Terminal de Ingahurco (Pre-embarque)	765196	9863355	69,4	68,0	68,2	67,7	69,9	67,3
15			765202	9863358	66,6	66,2	64,2	66,6	66,7	65,3
16			765189	9863352	69,2	66,1	69,0	69,6	62,4	74,7
17	10:45 - 10:48		765184	9863350	68,4	64,0	69,0	67,4	62,3	73,1
18			765189	9863356	70,4	67,1	70,7	69,8	65,6	70,9
19			765184	9863358	69,0	65,2	65,6	67,6	69,5	67,3
20	10:50 - 10:53		765179	9863360	66,7	62,9	65,2	65,4	66,7	65,3
21			765175	9863362	63,8	60,9	66,4	66,0	62,2	62,7
22			765190	9863349	68,6	68,8	68,0	70,5	70,2	66,9
23	10:55 - 10:58		765188	9863345	66,5	67,4	64,4	69,2	67,1	67,3
24			765186	9863341	65,3	64,8	63,3	64,9	64,3	65,0
25			765198	9863352	67,6	67,3	68,3	70,1	66,0	74,8
26	11:00 - 11:03		765202	9863350	65,4	64,7	65,8	68,5	63,1	72,6
27			765207	9863348	62,3	62,0	63,3	67,1	61,0	70,4
28	11:05 - 11:08		765211	9863346	59,4	59,8	60,6	63,1	59,8	64,4

Anexo 8 Tabla resumen de monitoreo de ruido en Terminal de Ingahurco. Semana 28 de Noviembre al 03 de Diciembre 2016

Hora: 11:10 – 11:33 am.			28 de Noviembre al 03 de Diciembre 2016							
PUNTO DE MEDICION	HORARIO	LUGAR	COORDENADAS UTM		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
			X	Y	1 NPSeg (dB)	2 NPSeg (dB)	3 NPSeg (dB)	4 NPSeg (dB)	5 NPSeg (dB)	6 NPSeg (dB)
1			765260	9863270	72,1	72,1	73,4	68,1	74,6	71,9
2	11:10 - 11:13		765265	9863272	70,5	68,8	68,7	65,5	71,8	70
3			765255	9863269	72,0	71,7	72,6	68,7	74,1	72,5
4			765226	9863266	69,4	69,7	70,9	71,8	66,0	68,5
5	11:15 - 11:18		765265	9863268	67,2	65,8	66,3	68,8	66,4	66,1
6		Terminal de	765257	9863266	71,7	71,4	69,9	65,6	67,6	67,4
7		Ingahurco	765264	98632621	70,6	70,6	69,7	69,8	69,2	70,3
8	11:20 - 11:23	(Llegada de	765266	9863257	69,3	69,1	70,5	70,1	70,1	70,7
9		unidades)	765259	9863275	71,5	70,8	72,4	72,4	71,2	70,8
10			765263	9863275	68,3	69,6	69,0	68	71,6	70,4
11	11:25 - 11:28		765256	9863273	66,3	66,6	68,8	63,6	64,8	65,4
12			765257	9863280	63,5	63,1	64,1	63,7	61,4	63,3
13			765255	9863284	69,5	65,9	66,9	62,3	67,1	66,5
14	11:30 - 11:33		765253	9863289	66,4	65,5	63,9	62,5	65,9	64,2

Anexo 9 Tabla resumen de monitoreo de ruido en el Área de Transferencia Cashapamba. Semana 28 de Noviembre al 03 de Diciembre 2016

Hora: 11:45 – 12:33 pm.			28 de Noviembre al 03 de Diciembre 2016							
PUNTO DE MEDICION	HORARIO	LUGAR	COORDENADAS UTM		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
			X	Y	1 NPSeg (dB)	2 NPSeg (dB)	3 NPSeg (dB)	4 NPSeg (dB)	5 NPSeg (dB)	6 NPSeg (dB)
1			764955	9863875	66,2	66,1	63,1	66,2	70,3	64,0
2	11:45 - 11:48		764954	9863880	64,0	63,0	60,3	65,7	68,4	62,8
3			764952	9863884	62,1	60,5	58,3	63,6	65,2	61,9
4			764959	9863876	64,6	69,3	66,3	67,3	65,1	66,2
5	11:50 - 11:53		764964	9863877	64,8	67,4	67,4	68,1	63,5	65,5
6			764969	9863879	65,7	65,4	67,0	70,3	62,4	65,2
7			764974	9863880	68,9	69,1	67,6	63,4	63,9	65,2
8	11:55 - 11:58		764979	9863882	66,5	68,5	66,6	62,7	68,5	65,2
9			764983	9863883	64,0	65,5	66,0	63,5	65,4	63,0
10			764955	9863870	69,7	63,3	65,9	72,2	66,9	65,9
11	12:00 - 12:03		764950	9863873	70,3	64,5	65,3	70,7	70,5	67,3
12			764945	9863872	68,1	64,5	66,2	67,4	68,6	69,2
13			764940	9863871	70,8	68,9	66,0	62,3	64,0	64,7
14	12:05 - 12:08	Área de Transferencia Cashapamba	764936	9863869	71,8	69,5	65,8	65,1	62,1	65,3
15			764930	9863867	70,0	67,9	67,2	64,7	61,7	64,8
16			764958	9863879	68,5	65,7	67,8	64,2	64,2	65,6
17	12:10 - 12:13		764961	9863882	64,5	64,7	68,4	63,3	60,7	62,2
18			764964	9863887	61,8	62,2	65,9	59,5	57,2	58,5
19			764959	9863872	66,7	63,3	66,5	69,6	64,4	65,0
20	12:15 - 12:18		764963	9863870	64,2	63,1	69,4	65,5	65,2	63,7
21			764968	9863867	61,5	60,9	65,9	66,3	66,0	65,1
22			764950	9863877	68,1	67,0	67,9	65,7	64,7	63,9
23	12:20 - 12:23		764946	9863881	65,3	65,6	67,8	63,5	62,5	61,3
24			764952	9863870	68,4	68,3	69,5	66,6	65,6	66,5
25			764948	9863867	61,9	68,9	67,7	69,1	62,0	64,8
26	12:25 - 12:28		764946	9863862	59,2	66,9	63,7	67,9	60,2	62,5
27			764942	9863859	56,8	64,6	65,0	65,7	61,6	60,0
28			764926	9863866	60,6	60,5	64,7	60,4	59,7	58,4
29	12:30 - 12:33		764921	9863866	58,9	59,8	63,0	59,3	58,1	57,0

Anexo 10 Tabla resumen de monitoreo de ruido en el Área de Transferencia America. Semana 28 de Noviembre al 03 de Diciembre 2016

Hora: 13:15 – 13:58 pm.			28 de Noviembre al 03 de Diciembre 2016							
PUNTO DE MEDICION	HORARIO	LUGAR	COORDENADAS UTM		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
			X	Y	1 NPSeq (dB)	2 NPSeq (dB)	3 NPSeq (dB)	4 NPSeq (dB)	5 NPSeq (dB)	6 NPSeq (dB)
1			766064	9856715	68,0	68,1	68,8	69,6	70,6	69,1
2	13:15 - 13:18		766069	9859715	69,6	69,7	71,2	68,6	70,4	70,2
3			766074	9859714	69,2	67,0	71,4	65,7	69,0	68,5
4			766064	9859720	70,9	66,6	64,9	70,4	67,3	72,4
5	13:20 - 13:23		766065	9859725	69,9	66,9	64,2	68,8	67,1	70,5
6			766065	9859730	67,6	64,0	61,7	65,8	66,5	68,0
7			766068	9859718	69,2	65,3	70,0	69,6	70,4	73,4
8	13:25 - 13:28		766072	9859721	69,1	64,8	69,4	69,1	69,8	71,8
9			766076	9859724	70,0	69,7	68,5	69,2	67,7	69,5
10			766080	9859727	68,9	64,8	66,5	66,8	64,1	63,8
11	13:30 - 13:33		766083	9859731	68,9	64,1	65,7	64,2	63,1	62,3
12			766088	9859734	68,1	63,2	61,5	61,2	60,6	60,8
13		Área de	766068	9859712	72,9	68,0	70,6	65,9	67,3	69,9
14	13:35 - 13:38	Transferencia	766071	9859708	71,1	65,8	67,3	66,8	67,1	68,2
15		América	766060	9859712	72,8	66,8	70,8	69,8	68,6	68,0
16			766059	9859715	68,5	61,4	69,2	69,4	67,1	67,8
17	13:40 - 13:43		706054	9859716	66,3	63,8	69,5	68,4	68,3	67,0
18			766056	9859708	69,1	67,2	69,1	68,0	68,6	70,4
19			766052	9859705	65,6	67,5	66,4	67,7	66,4	66,8
20	13:45 - 13:48		766048	9859703	66,1	65,8	66,8	65,6	64,9	63,1
21			766044	9859699	67,6	63,2	66,6	62,4	62,5	60,7
22			766064	9859710	67,4	66,4	69,8	65,9	68,3	69,7
23	13:50 - 13:53		766063	9859705	64,8	66,5	67,9	67,6	65,7	69,1
24			766063	9859700	63,0	64,6	66,4	64,8	62,9	66,8
25			766060	9859718	70,7	72,1	66,8	66,9	71,2	69,3
26	13:55 - 13:58		766057	9859722	69,7	70,7	64,5	64,3	69,0	68,5

Anexo 11 Tabla resumen de monitoreo de ruido en Terminal de Ingahurco. Semana 05-10 de Diciembre 2016

Hora: 9:30 – 10:18 am.			05-10 de Diciembre 2016							
PUNTO DE MEDICION	HORARIO	LUGAR	COORDENADAS UTM		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
			X	Y	1 NPSeg (dB)	2 NPSeg (dB)	3 NPSeg (dB)	4 NPSeg (dB)	5 NPSeg (dB)	6 NPSeg (dB)
1			765210	9863261	71,7	66,5	64,3	64,7	65,7	64,1
2	9:30 - 9:33		765211	9863256	71,5	67,3	66,4	65,4	65,9	64,4
3			765211	9863251	70,2	68,1	67,1	67,3	65,9	65,3
4			765212	9863246	68,3	68,8	64,3	68,8	72,1	67,6
5	9:35 - 9:38		765212	9863241	68,5	69,9	66,4	66,8	75,1	65,3
6			765212	9863236	67,3	66,8	66,1	65,0	74,8	63,3
7			765213	9863231	66,3	64,4	63,5	66,0	68,5	65,4
8	9:40 - 9:43		765214	9863226	65,4	62,4	61,8	64,3	65,2	64,2
9			765214	9863221	63,6	59,9	59,8	62,6	62,9	61,9
10			765209	9863266	73,4	69,1	66,3	66,0	66,4	74,6
11	9:45 - 9:48		765209	9863271	74,9	70,2	65,5	66,3	64,7	73,2
12			765208	9863276	73,9	69,4	64,1	66,7	62,7	70,1
13			765208	9863281	65,9	65,4	66,3	66,7	66,2	68,6
14	9:50 - 9:53	Terminal de Ingahurco (Andenes de salida)	765207	9863286	63,7	63,1	65,3	65,1	64,0	67,1
15			765207	9863291	61,9	60,9	63,0	63,0	62,2	65,5
16			765214	9863258	70,9	67,6	63,5	65,4	71,6	64,5
17	9:55 - 9:58		765219	9863255	67,5	65,8	63,6	63,6	69,3	63,0
18			765221	9863251	64,1	65,6	61,0	62,1	65,7	61,5
19			765206	9863264	71,1	65,3	63,9	66,8	67,2	70,2
20	10:00 – 10:03		765202	9863267	70,5	65,7	62,1	65,0	65,0	67,3
21			765198	9863271	68,0	63,7	59,7	62,6	63,5	65,2
22			765200	9863260	65,8	63,5	63,2	64,3	73,0	66,1
23	10:05 - 10:08		765205	9863260	67,0	61,4	61,3	66,7	71,3	65,5
24			765215	9863262	69,2	63,9	58,6	65,3	70,2	67,5
25			765220	9863262	64,8	60,9	62,2	63,2	65,4	65,3
26	10:10 - 10:13		765219	9863273	64,6	61,9	59,6	61,6	67,2	65,1
27			765216	9863269	66,3	65,6	62,5	63,7	67,8	66,8
28			765213	9863265	69,7	66,7	66,7	66,2	66,2	72,9
29	10:15 - 10:18		765207	9863257	67,6	65,2	67,1	66,2	65,3	72,2
30			765204	9863253	66,4	64,5	65,9	64,7	63,1	67,6

Anexo 12 Tabla resumen de monitoreo de ruido en Terminal de Ingahurco. Semana 05-10 de Diciembre 2016

Hora: 10:20 – 11:08 am			05-10 de Diciembre 2016							
PUNTO DE MEDICION	HORARIO	LUGAR	COORDENADAS UTM		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
			X	Y	1 NPSeq (dB)	2 NPSeq (dB)	3 NPSeq (dB)	4 NPSeq (dB)	5 NPSeq (dB)	6 NPSeq (dB)
1			765193	9863354	66,2	66,1	64,7	67,0	66,8	66,4
2	10:20 - 10:23		765195	9863349	66,7	66,5	66,2	65,6	66,9	65,9
3			765198	9863345	68,5	68,6	65,2	63,6	67,7	64,8
4			765200	9863340	69,3	64,2	62,0	68,2	64,0	64,4
5	10:25 - 10:28		765202	9863336	68,7	64,3	64,3	67,0	62,7	62,4
6			765204	9863331	65,9	62,3	61,9	64,7	62,2	60,6
7			765191	9863358	70,2	64,2	63,5	65,8	70,7	66,7
8	10:30 - 10:33		765189	9863363	73,9	67,3	64,2	73,1	69,7	67,2
9			765186	9863367	72,3	72,1	64,8	74,6	66,6	67,4
10			765184	9863372	66,6	66,6	62,6	63,5	64,3	64,0
11	10:35 - 10:38		765182	9863376	64,3	63,3	62,3	61,7	61,4	61,7
12			765198	9863362	65,5	65,4	61,9	62,9	66,4	66,2
13			765196	9863358	71,7	65,8	63,5	73,9	68,7	73,7
14	10:40 - 10:43	Terminal de Ingahurco (Pre-embarque)	765196	9863355	70,0	66,1	64,4	72,5	67,7	72,2
15			765202	9863358	66,8	64,8	65,7	69,6	64,6	68,8
16			765189	9863352	74,6	72,0	66,2	66,7	71,9	66,6
17	10:45 - 10:48		765184	9863350	74,6	70,1	68,0	68,3	71,5	66,1
18			765189	9863356	71,7	67,5	71,6	68,7	72,4	67,7
19			765184	9863358	67,4	65,6	63,6	61,7	64,8	63,7
20	10:50 - 10:53		765179	9863360	66,7	63,7	62,0	62,5	63,4	62,0
21			765175	9863362	64,9	60,8	59,8	61,2	61,4	61,0
22			765190	9863349	72,1	64,3	64,8	64,7	69,9	71,2
23	10:55 - 10:58		765188	9863345	69,9	62,3	65,0	64,7	72,0	67,7
24			765186	9863341	67,6	59,0	65,2	64,7	69,7	66,7
25			765198	9863352	68,7	68,6	68,3	69,2	66,5	67,6
26	11:00 - 11:03		765202	9863350	69,2	65,9	66,7	67,3	65,7	65,5
27			765207	9863348	66,1	65,3	63,7	65,5	63,3	61,9
28	11:05 - 11:08		765211	9863346	63,4	64,1	60,6	63,0	61,5	59,4

Anexo 13 Tabla resumen de monitoreo de ruido en Terminal de Ingahurco. Semana 05-10 de Diciembre 2016

Hora: 11:10 – 11:33 am.			05-10 de Diciembre 2016							
PUNTO DE MEDICION	HORARIO	LUGAR	COORDENADAS UTM		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
			X	Y	1 NPSeq (dB)	2 NPSeq (dB)	3 NPSeq (dB)	4 NPSeq (dB)	5 NPSeq (dB)	6 NPSeq (dB)
1			765260	9863270	73,2	72,2	71,5	71,5	70,3	68,6
2	11:10 - 11:13		765265	9863272	71,2	69,4	69,0	69,5	68,0	68,2
3			765255	9863269	73,8	72,8	72,6	71,4	72,1	72,9
4			765226	9863266	67,4	67,2	66,8	68,2	67,2	72,3
5	11:15 - 11:18		765265	9863268	65,5	64,9	64,8	65,8	68,3	69,4
6		Terminal de	765257	9863266	66,1	66,3	66,2	65,0	67,7	67,6
7		Ingahurco	765264	98632621	72,2	69,5	68,2	67,9	73,4	73,0
8	11:20 - 11:23	(Llegada de	765266	9863257	69,5	71,0	72,7	67,4	69,8	69,8
9		unidades)	765259	9863275	72,3	71,7	71,5	69,5	72,3	73,6
10			765263	9863275	66,7	66,5	66,4	67,9	68,0	65,9
11	11:25 - 11:28		765256	9863273	64,3	63,5	63,3	65,4	65,7	63,7
12			765257	9863280	61,6	61,3	60,1	63,1	63,3	61,3
13			765255	9863284	66,0	64,8	65,0	64,4	63,6	62,9
14	11:30 - 11:33		765253	9863289	63,1	63,1	61,8	62,5	61,9	60,6

Anexo 14 Tabla resumen de monitoreo de ruido en el Área de Transferencia Cashapamba. Semana 05-10 de Diciembre 2016

Hora: 11:45 – 12:33 pm.			05-10 de Diciembre 2016							
PUNTO DE MEDICION	HORARIO	LUGAR	COORDENADAS UTM		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
			X	Y	1 NPSeq (dB)	2 NPSeq (dB)	3 NPSeq (dB)	4 NPSeq (dB)	5 NPSeq (dB)	6 NPSeq (dB)
1			764955	9863875	65,3	63,3	63,0	64,9	65,9	63,5
2	11:45 - 11:48		764954	9863880	64,5	61,5	62,0	63,0	64,1	65,1
3			764952	9863884	62,6	59,7	61,6	60,9	65,6	65,5
4			764959	9863876	69,1	64,3	63,7	65,0	64,4	63,8
5	11:50 - 11:53		764964	9863877	68,0	67,4	65,0	67,1	63,2	62,6
6			764969	9863879	67,1	68,2	62,5	67,9	63,3	61,4
7			764974	9863880	68,9	65,2	64,2	65,6	64,7	63,7
8	11:55 - 11:58		764979	9863882	66,6	64,4	63,2	64,2	63,4	67,8
9			764983	9863883	63,6	62,6	61,2	61,2	60,9	69,7
10			764955	9863870	70,2	65,4	65,2	60,8	65,0	64,4
11	12:00 - 12:03		764950	9863873	71,6	67,7	66,1	63,2	62,9	62,6
12			764945	9863872	73,9	68,6	66,3	61,8	61,2	62,3
13			764940	9863871	69,7	63,3	51,1	63,7	68,1	64,1
14	12:05 - 12:08	Área de Transferencia Cashapamba	764936	9863869	69,1	64,9	66,1	64,0	71,0	61,9
15			764930	9863867	68,0	63,5	67,7	62,9	69,0	60,7
16			764958	9863879	62,7	63,7	62,0	64,3	63,4	65,2
17	12:10 - 12:13		764961	9863882	61,0	62,1	61,4	62,2	62,2	62,9
18			764964	9863887	58,9	61,3	58,5	60,0	59,7	60,3
19			764959	9863872	66,8	65,6	63,4	64,5	64,1	62,7
20	12:15 - 12:18		764963	9863870	67,5	64,1	63,9	65,3	65,0	63,1
21			764968	9863867	68,8	63,3	62,8	62,8	65,5	65,2
22			764950	9863877	66,5	62,6	62,4	64,0	63,7	64,5
23	12:20 - 12:23		764946	9863881	65,0	62,6	60,4	63,8	60,3	61,7
24			764952	9863870	65,8	62,1	62,3	62,7	63,6	64,8
25			764948	9863867	65,5	64,3	66,2	66,0	65,4	65,9
26	12:25 - 12:28		764946	9863862	64,0	62,9	70,5	69,0	67,9	66,9
27			764942	9863859	61,8	61,3	73,9	72,6	64,9	65,2
28			764926	9863866	61,4	61,1	61,1	59,9	60,6	61,8
29	12:30 - 12:33		764921	9863866	59,4	58,2	59,5	58,2	58,5	58,9

Anexo 15 Tabla resumen de monitoreo de ruido en el Área de Transferencia America. Semana 05-10 de Diciembre 2016

Hora: 13:15 – 13:58 pm.			05-10 de Diciembre 2016							
PUNTO DE MEDICION	HORARIO	LUGAR	COORDENADAS UTM		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
			X	Y	1 NPSeq (dB)	2 NPSeq (dB)	3 NPSeq (dB)	4 NPSeq (dB)	5 NPSeq (dB)	6 NPSeq (dB)
1			766064	9856715	69,1	69,6	65,7	66,2	71,0	70,5
2	13:15 - 13:18		766069	9859715	67,9	67,9	67,2	66,0	70,5	69,8
3			766074	9859714	66,5	65,2	67,5	66,5	68,8	69,0
4			766064	9859720	70,3	67,4	70,8	67,3	66,1	65,8
5	13:20 - 13:23		766065	9859725	70,5	66,9	68,9	67,1	63,8	67,4
6			766065	9859730	69,8	65,6	66,9	67,5	65,0	68,9
7			766068	9859718	68,1	66,2	71,5	66,5	72,6	71,7
8	13:25 - 13:28		766072	9859721	68,8	68,7	69,9	65,8	70,9	70,2
9			766076	9859724	67,0	66,6	69,8	66,2	70,9	69,0
10			766080	9859727	69,1	68,2	65,9	65,3	66,8	66,8
11	13:30 - 13:33		766083	9859731	67,1	65,3	64,8	63,8	64,2	64,2
12			766088	9859734	64,1	63,0	62,7	62,1	63,0	63,0
13		Área de Transferencia América	766068	9859712	73,7	65,9	66,5	66,7	73,0	65,9
14	13:35 - 13:38		766071	9859708	73,1	64,4	65,2	66,5	67,3	66,3
15			766060	9859712	71,8	65,4	66,3	66,9	71,3	68,9
16			766059	9859715	72,0	65,4	67,1	71,9	73,0	71,7
17	13:40 - 13:43		706054	9859716	70,0	65,9	66,7	69,7	71,0	70,8
18			766056	9859708	69,1	68,2	67,4	69,3	70,5	68,8
19			766052	9859705	67,7	66,3	65,3	65,2	65,6	65,2
20	13:45 - 13:48		766048	9859703	66,7	65,0	64,1	63,5	63,3	63,1
21			766044	9859699	68,0	63,7	61,9	62,5	62,3	60,8
22			766064	9859710	68,4	67,2	66,4	69,8	65,8	64,9
23	13:50 - 13:53		766063	9859705	67,6	67,1	66,5	68,9	64,0	63,8
24			766063	9859700	65,2	65,8	66,3	67,2	62,4	61,2
25			766060	9859718	68,6	67,4	66,4	70,4	72,2	67,9
26	13:55 - 13:58		766057	9859722	67,8	65,9	66,1	72,4	71,0	66,8

Anexo 16 Parámetros meteorológicos Terminal Ingahurco 21-26 de Noviembre de 2016

Velocidad del Viento (m/s)			Promedio	Temperatura	Humedad	Presión
V1	V2	V3		° C	% H	(hPa)
2,1	0,5	0,5	1,0	20,5	50,1	752,0
0,9	1,1	0,7	0,9	19,1	56,3	752,3
0,8	0,5	0,9	0,7	17,1	49,9	751,1
0,9	1,2	0,7	0,9	20	52,3	750,6
1,6	0,8	0,5	0,9	16,4	50,2	749,9
1,3	0,7	1,1	1,0	18,3	48,1	751,5

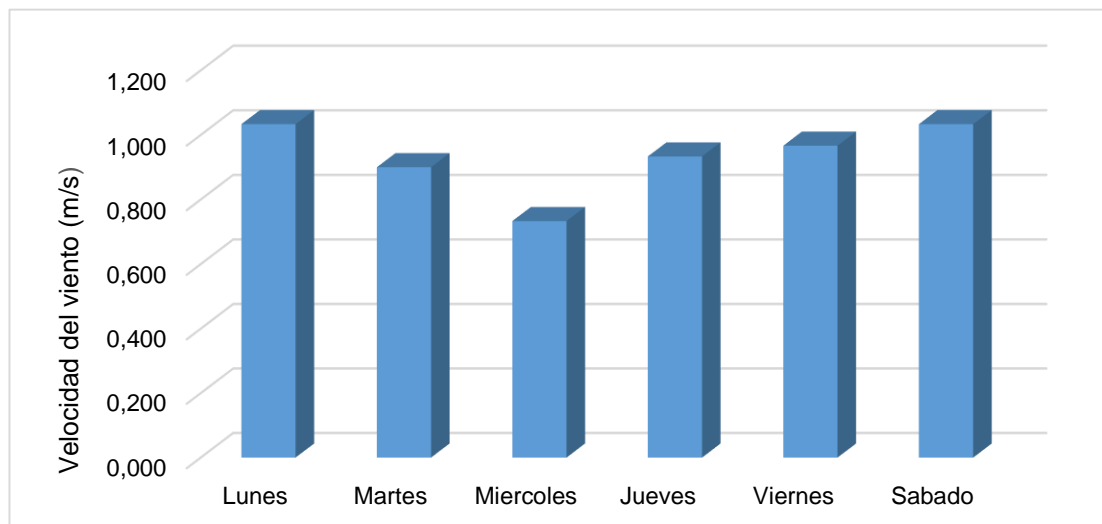


Figura 24 Velocidad del viento. Terminal de Ingahurco (Andenes de Salida). Fecha 21-26 de Noviembre 2016. Horario 09:30-10:18

Anexo 17 Parámetros meteorológicos Terminal Ingahurco 21-26 de Noviembre de 2016

Velocidad del Viento (m/s)			Promedio	Temperatura ° C	Humedad % H	Presión (hPa)
V1	V2	V3				
2,5	1,8	0,7	1,6	18,8	61,5	755,1
0,3	0,8	1,2	0,7	16,5	65,0	753,0
0,5	0,7	0,9	0,7	22,2	47,6	751,2
1,1	0,8	1,0	0,9	19,0	55,8	750,5
0,9	0,6	1,3	0,9	17,3	50,9	751,9
2,3	0,8	0,8	1,3	15,6	66,1	752,4

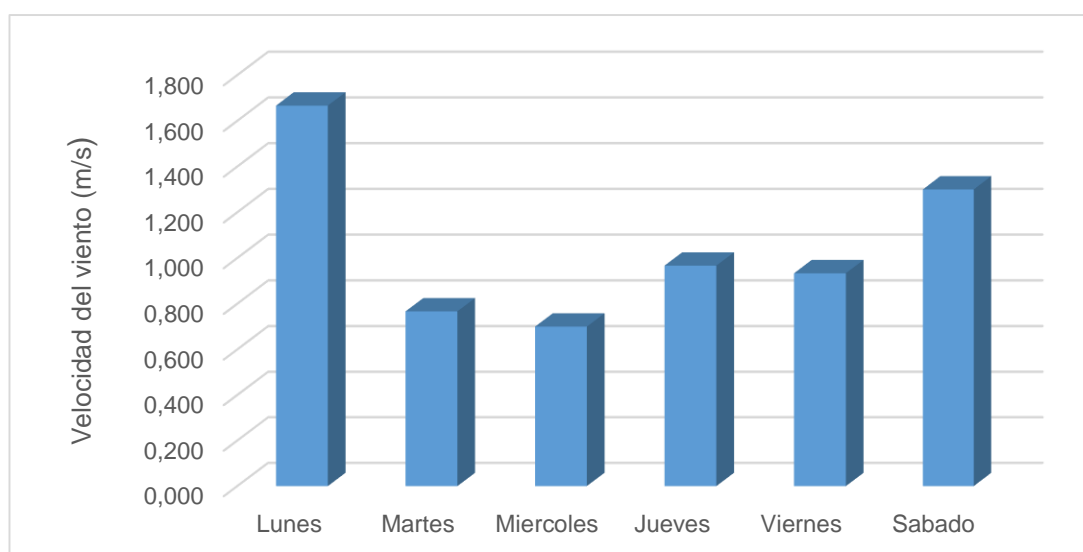


Figura 25 Velocidad del viento. Terminal Ingahurco (Pre-Embarque). Fecha 21-26 de Noviembre 2016. Horario 10:20-11:08

Anexo 18 Parámetros meteorológicos Terminal Ingahurco (Llegada de unidades) 21-26 de Noviembre de 2016

Velocidad del Viento (m/s)			Promedio	Temperatura ° C	Humedad % H	Presión (hPa)
V1	V2	V3				
0,5	0,8	0,3	0,5	20,7	52,4	750,7
0,6	1,1	0,9	0,8	19,0	60,8	752,3
0,8	0,5	1,3	0,8	18,6	59,3	751,4
0,7	1,5	0,4	0,8	17,5	61,7	749,9
0,9	1,2	1,1	1,0	21,4	51,1	751,8
1,0	1,6	0,5	1,0	16,5	62,5	749,2

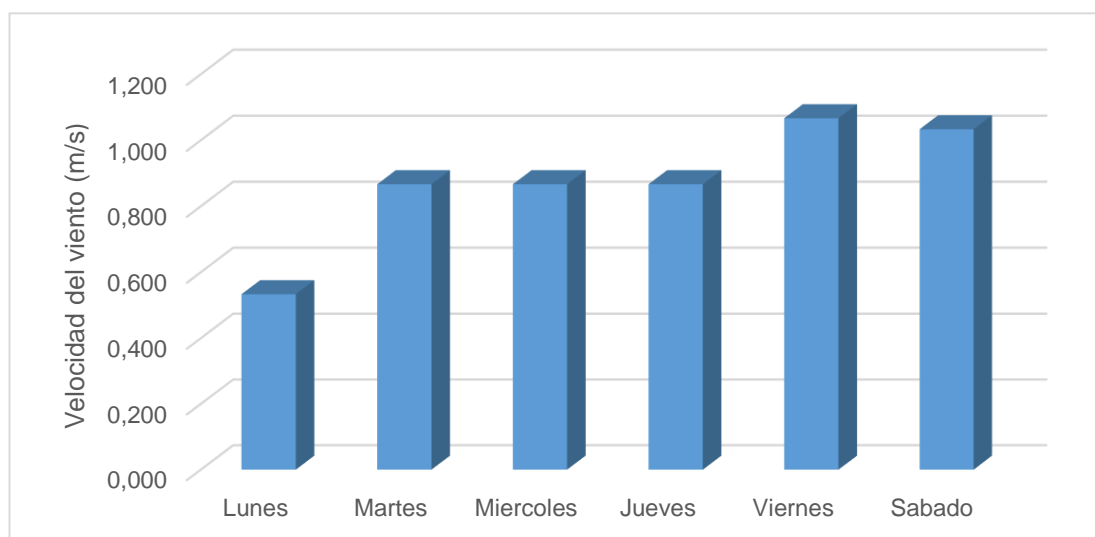


Figura 26 Velocidad del viento. Terminal Ingahurco (Llegada de unidades). Fecha 21-26 de Noviembre 2016. Horario 11:10-11:33

Anexo 19 Parámetros meteorológicos Área de Transferencia Cashapamba
21-26 de Noviembre de 2016

Velocidad del Viento (m/s)			Promedio	Temperatura ° C	Humedad % H	Presión (hPa)
V1	V2	V3				
0,6	1,2	0,4	0,7	19,5	56,8	752,6
0,6	1,1	0,9	0,8	20,7	48,5	751,1
1,2	0,5	0,8	0,8	18,3	49,3	752,3
0,5	0,4	1,6	0,8	17,7	65,0	750,9
1,1	0,9	0,6	0,8	21,6	50,1	751,5
0,8	1,1	1,1	1,0	19,0	60,8	747,8

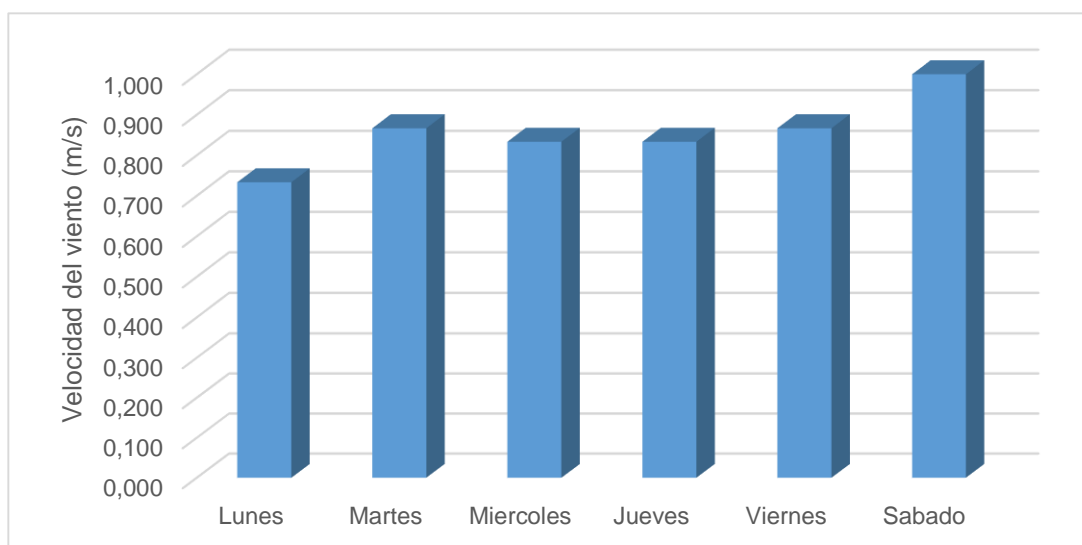


Figura 27 Velocidad del viento. Área de Transferencia Cashapamba. Fecha 21-26 de Noviembre 2016. Horario 11:45-12:33

Anexo 20 Parámetros meteorológicos Área de Transferencia America 21-26 de Noviembre de 2016

Velocidad del Viento (m/s)			Promedio	Temperatura	Humedad	Presión
V1	V2	V3		° C	% H	(hPa)
2,5	0,7	0,5	1,2	19,8	52,0	753,2
1,3	0,9	1,1	1,1	17,5	60,4	755,4
0,6	1,0	0,8	0,8	17,8	57,6	754,9
0,9	1,1	0,9	0,9	21,6	51,3	756,3
1,4	1,2	0,7	1,1	16,7	65,3	753,6
1,5	0,8	1,2	1,1	18,8	58,2	752,5

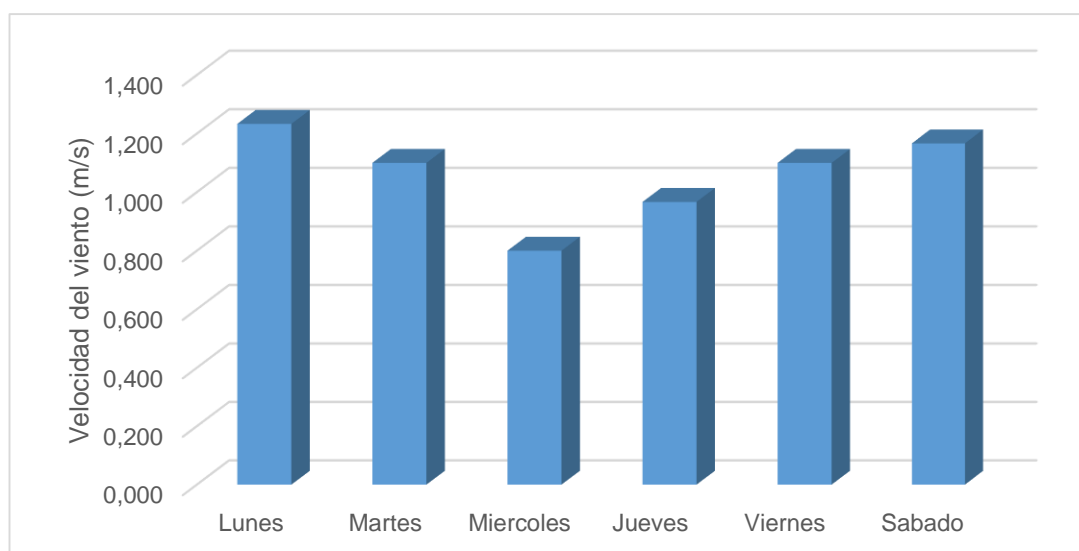


Figura 28 Velocidad del viento. Área de Transferencia America. Fecha 21-26 de Noviembre 2016. Horario 13:15-13:58

Anexo 21 Parámetros meteorológicos Terminal Ingahurco (Andenes de salida) 28 de Noviembre al 03 de Diciembre de 2016

Velocidad del Viento (m/s)			Promedio	Temperatura ° C	Humedad % H	Presión (hPa)
V1	V2	V3				
0,6	0,5	1,1	0,733	17,7	61,3	752,1
2,6	0,8	0,5	1,300	20,4	52,1	751,5
1,4	0,8	1,1	1,100	18,6	59,4	752,2
0,6	1,1	0,4	0,700	19,9	50,8	750,4
1,0	0,5	0,7	0,733	22,1	46,6	752,7
0,9	2,1	1,3	1,433	16,3	64,3	751,8

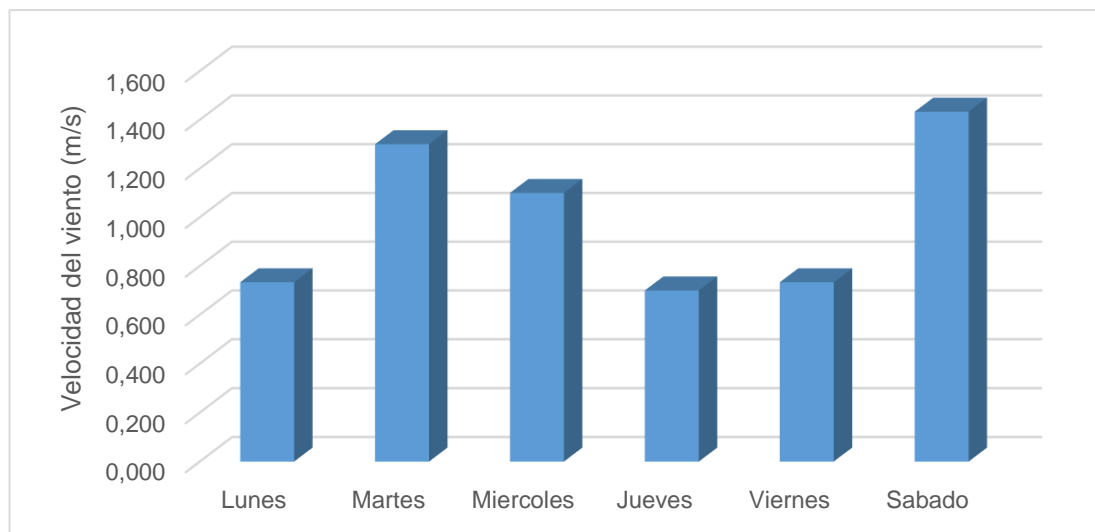


Figura 29 Velocidad del viento. Terminal Ingahurco (Andenes de Salida). Fecha 28 de Noviembre al 03 de Diciembre 2016. Horario 09:30-10:18

Anexo 22 Parámetros meteorológicos Terminal Ingahurco (Pre-embarque) 28 de Noviembre al 03 de Diciembre de 2016

Velocidad del Viento (m/s)			Promedio	Temperatura	Humedad	Presión
V1	V2	V3		° C	% H	(hPa)
2,3	0,8	0,5	1,2	21,5	51,2	755,1
0,6	0,4	0,8	0,6	16,6	55,7	755,4
1,1	0,7	0,7	0,8	17,3	50,4	753,0
0,5	0,9	1	0,8	20,8	50,4	751,3
0,8	0,8	1,4	1,0	18,1	51,5	751,0
0,6	0,5	0,9	0,6	19,4	48,7	750,5

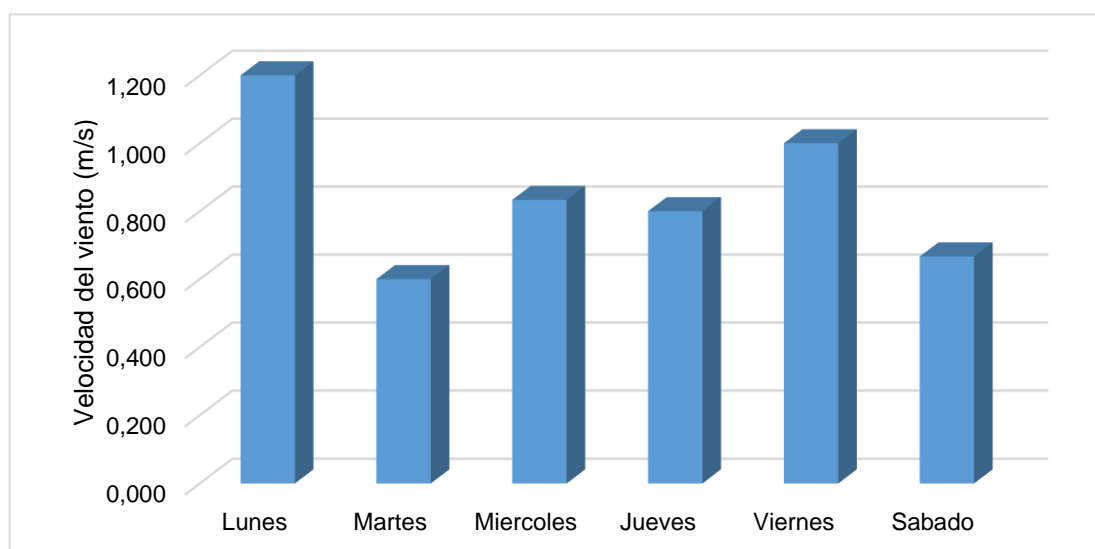


Figura 30 Velocidad del viento. Terminal Ingahurco (Pre-embarque). Fecha 28 de Noviembre al 03 de Diciembre 2016. Horario 10:20-11:08

Anexo 23 Parámetros meteorológicos Terminal Ingahurco (Llegada de unidades) 28 de Noviembre al 03 de Diciembre de 2016

Velocidad del Viento (m/s)			Promedio	Temperatura ° C	Humedad % H	Presión (hPa)
V1	V2	V3				
0,5	0,9	1,3	0,9	19,9	52,1	749,9
0,9	1,1	0,8	0,9	18,8	58,9	751,6
2,6	0,7	0,4	1,2	17,8	60,6	750,5
1,5	0,5	0,5	0,8	17,6	61,2	751,1
1,0	1,1	0,6	0,9	20,9	52,0	752,3
0,8	1,2	0,7	0,9	18,7	59,0	752,2

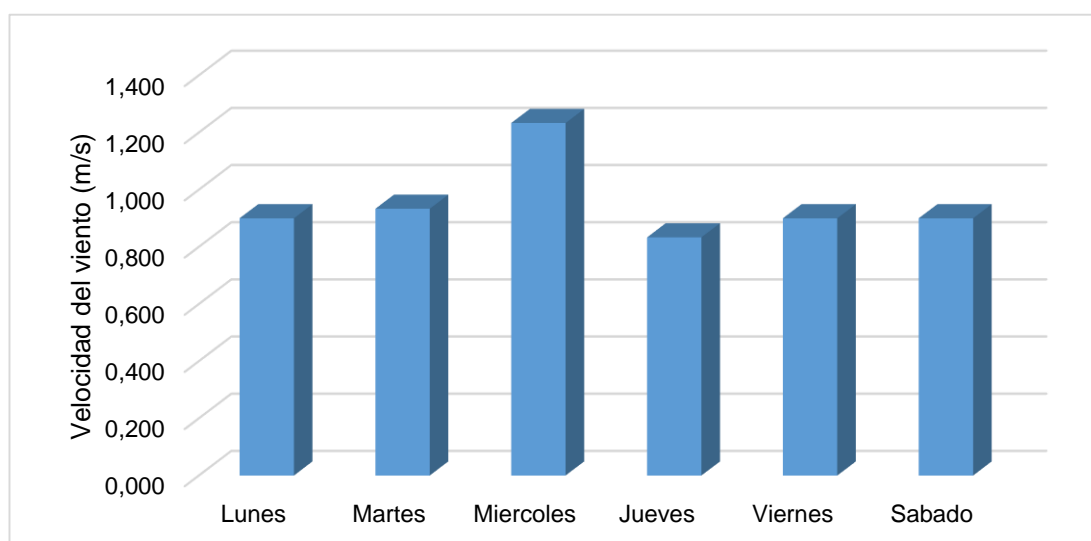


Figura 31 Velocidad del viento. Terminal Ingahurco (Llegada de unidades). Fecha 28 de Noviembre al 03 de Diciembre 2016. Horario 11:10-11:33

Anexo 24 Parámetros meteorológicos Área de Transferencia Cashapamba 28 de Noviembre al 03 de Diciembre de 2016

Velocidad del Viento (m/s)			Promedio	Temperatura ° C	Humedad % H	Presión (hPa)
V1	V2	V3				
0,5	1,2	1,0	0,9	21,9	51,1	750,2
0,7	0,9	0,5	0,7	18,5	50,8	751,8
1,3	0,8	0,9	1,0	20,6	51,4	751,3
1,1	0,6	0,5	0,7	19,0	60,2	751,2
2,3	0,7	0,8	1,2	17,1	63,6	753,9
0,8	1,1	0,9	0,9	17,7	62,9	752,5

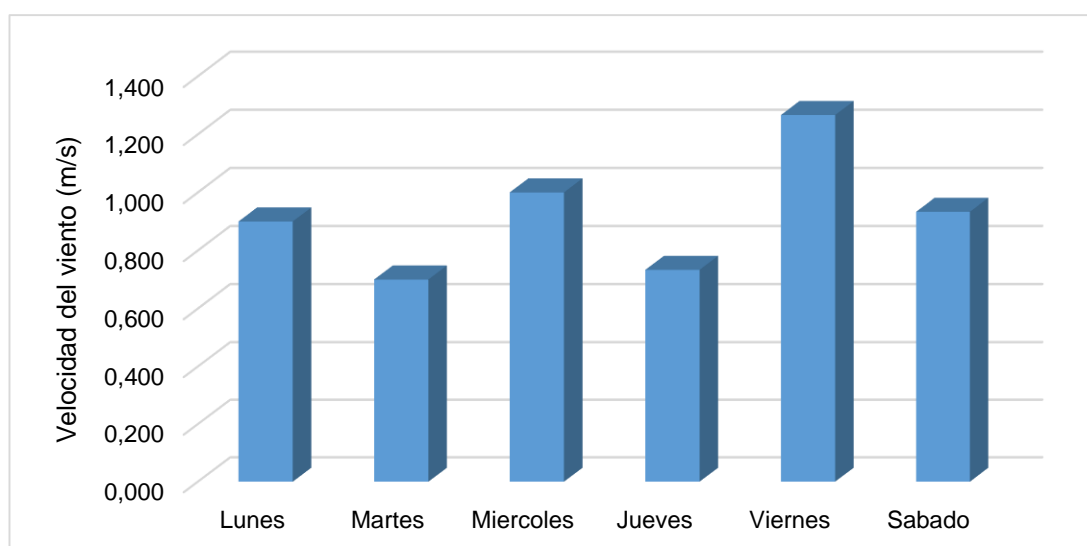


Figura 32 Velocidad del viento. Área de Transferencia Cashapamba. Fecha 28 de Noviembre al 03 de Diciembre 2016. Horario 11:45-12:33

Anexo 25 Parámetros meteorológicos Área de Transferencia America 28 de Noviembre al 03 de Diciembre de 2016

Velocidad del Viento (m/s)			Promedio	Temperatura	Humedad	Presión
V1	V2	V3		° C	% H	(hPa)
0,9	1,3	1,1	1,1	18,7	53,9	755,6
0,8	1,5	0,9	1,0	22,4	44,6	753,0
1,0	0,7	2,3	1,3	16,9	64,6	754,8
0,5	1,1	0,9	0,8	18,7	52,7	751,9
0,7	0,7	0,5	0,6	21,2	51,8	752,5
0,5	1,4	0,6	0,8	17,9	59,0	756,1

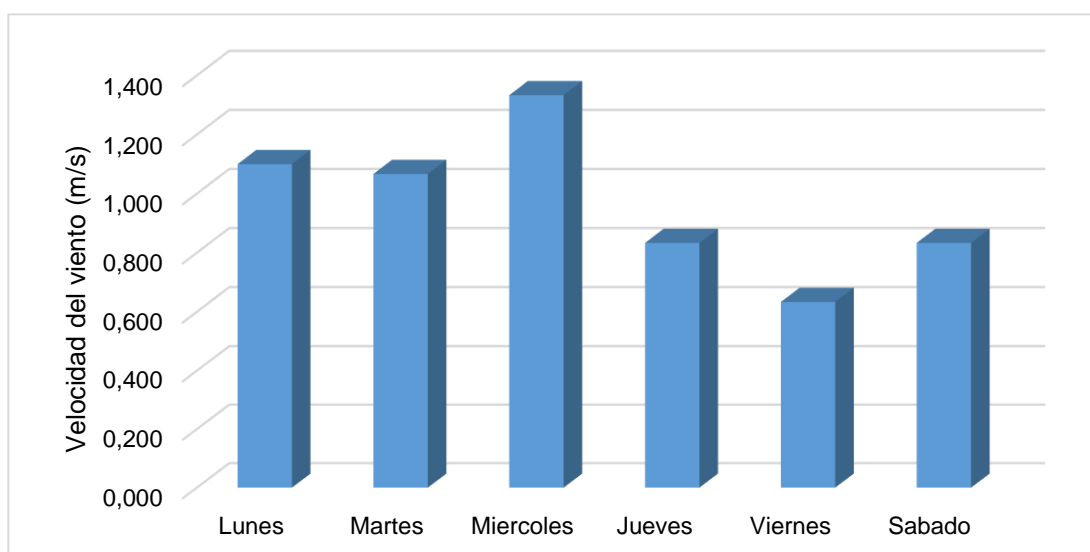


Figura 33 Velocidad del viento. Área de Transferencia America. Fecha 28 de Noviembre al 03 de Diciembre 2016. Horario 13:15-13:58

Anexo 26 Parámetros meteorológicos Terminal Ingahurco (Andenes de salida) 05-10 de Diciembre de 2016

Velocidad del Viento (m/s)			Promedio	Temperatura	Humedad	Presión
V1	V2	V3		° C	% H	(hPa)
0,5	0,8	0,3	0,5	20,8	52,3	744,6
1,2	0,6	0,7	0,8	17,5	62,1	752,1
2,3	1,1	1,6	1,6	15,5	69,4	751,3
0,4	0,8	1,1	0,7	19,0	58,0	750,8
0,5	0,9	1,3	0,9	21,4	49,9	749,2
0,7	1	0,5	0,7	19,3	54,1	750,7

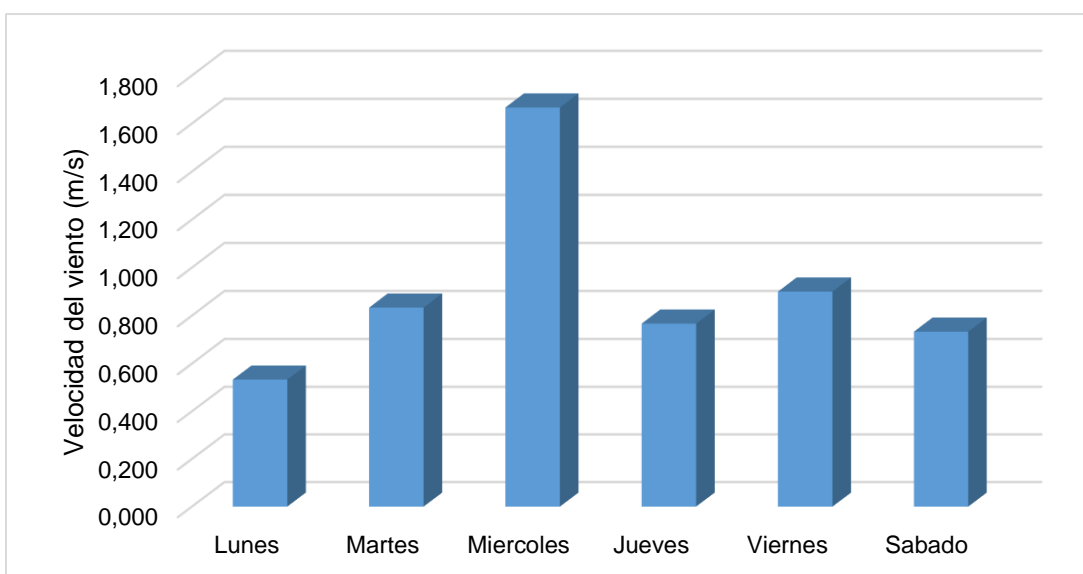


Figura 34 Velocidad del viento. Terminal Ingahurco (Andenes de Salida). Fecha 05-10 de Diciembre 2016. Horario 09:30-10:18

Anexo 27 Parámetros meteorológicos Terminal Ingahurco (Pre-embarque)
05-10 de Diciembre de 2016

Velocidad del Viento (m/s)			Promedio	Temperatura	Humedad	Presión
V1	V2	V3		° C	% H	(hPa)
0,7	0,9	1,0	0,8	18,1	53,6	751,4
0,6	1,1	1,7	1,1	22,0	41,7	753,1
0,5	0,7	0,9	0,7	19,4	52,3	755,1
2,6	0,6	0,4	1,2	17,8	62,2	751,9
1,3	0,8	0,5	0,8	18,4	53,5	752,2
1	0,8	0,6	0,8	17,3	63,4	750,8

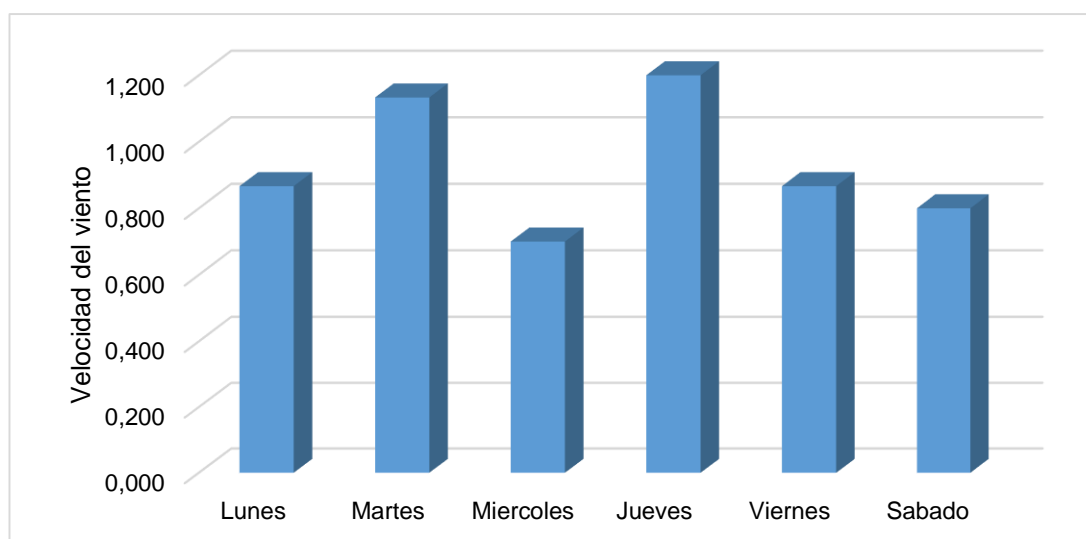


Figura 35 Velocidad de viento. Terminal Ingahurco (Pre-embarque). Fecha 05-10 de Diciembre 2016. Horario 10:20-11:08

Anexo 28 Parámetros meteorológicos Terminal Ingahurco (Llegada de unidades) 05-10 de Diciembre de 2016

Velocidad del Viento (m/s)			Promedio	Temperatura ° C	Humedad % H	Presión (hPa)
V1	V2	V3				
0,6	0,7	2,3	1,2	21,1	50,4	752,0
0,5	1,1	0,8	0,8	17,9	59,0	751,7
2,2	1,0	0,4	1,2	19,6	48,7	755,2
1,6	0,6	0,5	0,9	18,8	53,1	750,6
1,5	1,8	0,9	1,4	20,0	51,1	751,9
0,3	0,6	1,2	0,7	16,8	66,2	752,5

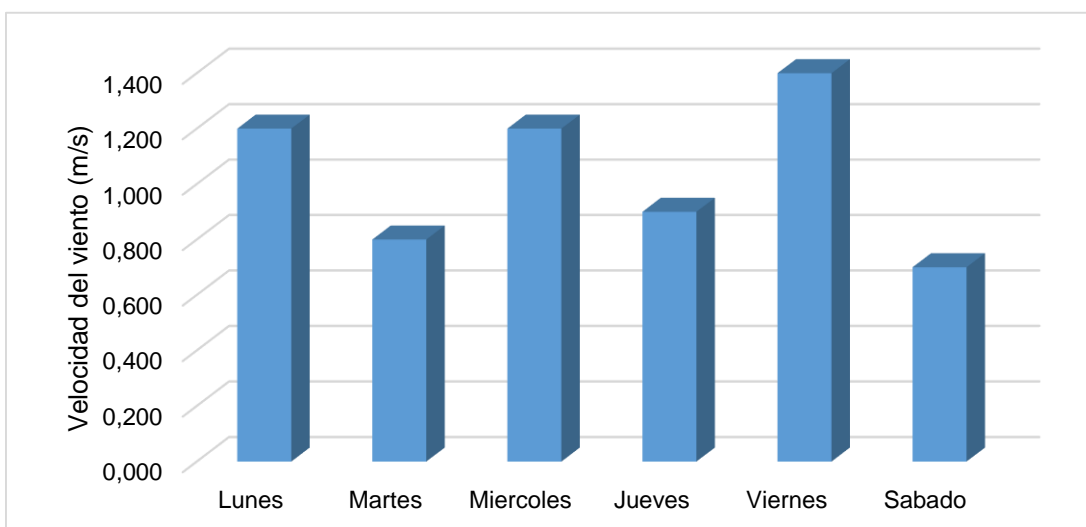


Figura 36 Velocidad del viento. Terminal Ingahurco (Llegada de unidades). Fecha 05-10 de Diciembre 2016. Horario 11:10-11:33

Anexo 29 Parámetros meteorológicos Área de Transferencia Cashapamba
05-10 de Diciembre de 2016

Velocidad del Viento (m/s)			Promedio	Temperatura ° C	Humedad % H	Presión (hPa)
V1	V2	V3				
1,2	0,8	1,5	1,1	17,8	59,2	756,1
0,6	0,5	0,8	0,6	19,5	54,1	754,3
1,1	0,9	0,7	0,9	22,1	47,8	751,4
2,1	0,9	1,6	1,5	16,7	55,6	755,2
0,8	0,6	0,5	0,6	21,5	41,5	751,1
0,9	2,2	1,0	1,4	17,6	63,6	755,6

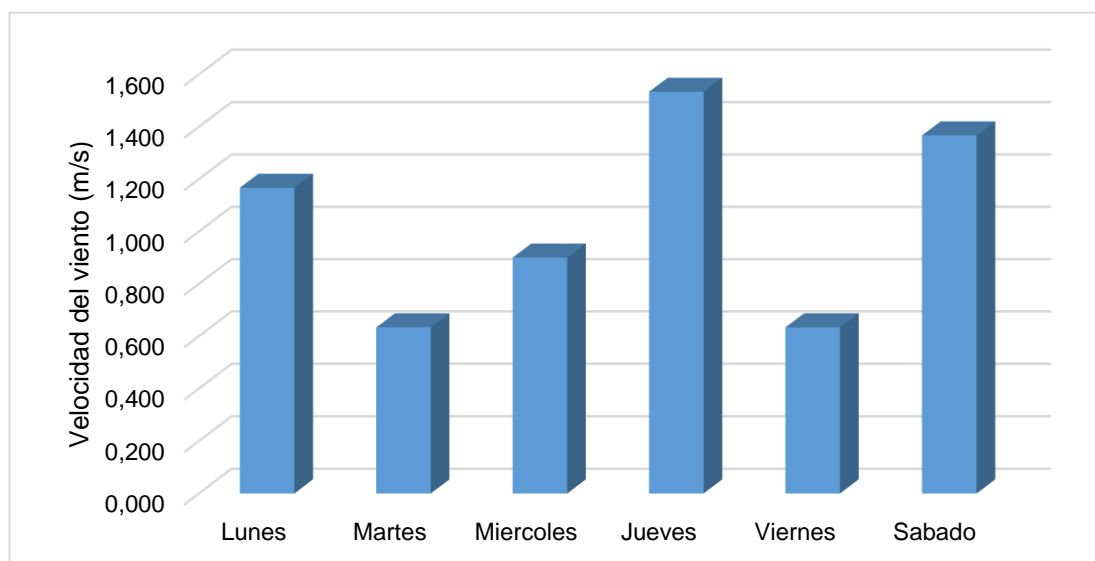


Figura 37 Velocidad del viento. Área de Transferencia Cashapamba. Fecha 05-10 de Diciembre 2016. Horario 11:45-12:33

Anexo 30 Parámetros meteorológicos Área de Transferencia America 05-10 de Diciembre de 2016

Velocidad del Viento (m/s)			Promedio	Temperatura ° C	Humedad % H	Presión (hPa)
V1	V2	V3				
0,5	0,8	1,4	0,9	21,9	41,5	754,3
0,6	0,9	0,6	0,7	19,8	48,7	751,3
2,5	1,0	0,7	1,4	17,9	59,0	755,9
1,1	0,5	0,8	0,8	16,7	66,4	753,6
2,1	0,5	0,7	1,1	15,8	68,1	754,2
0,9	1,1	0,8	0,9	20,6	51,2	755,1

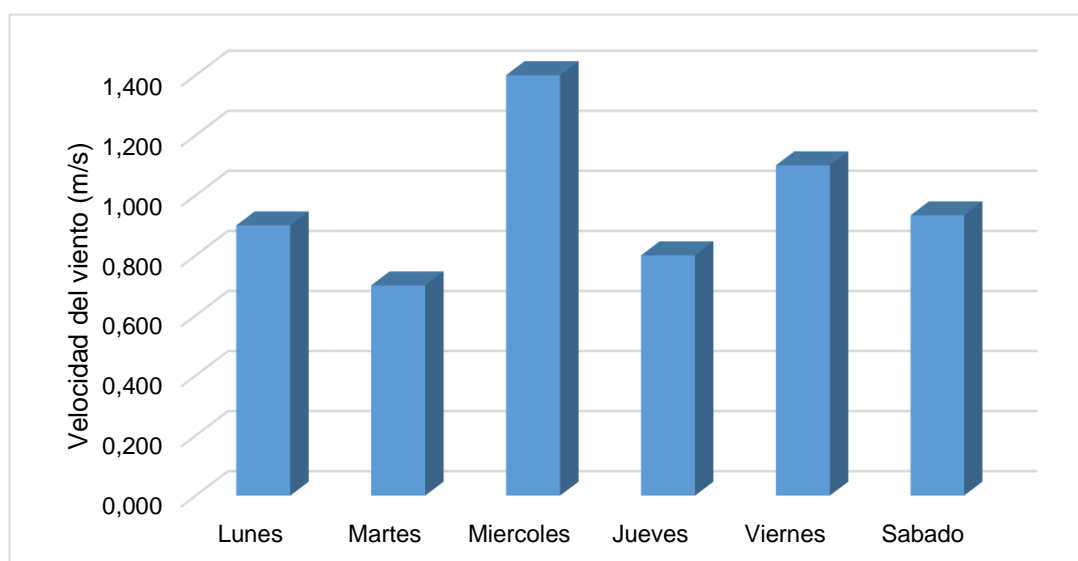


Figura 38 Velocidad del viento. Área de Transferencia America. Fecha 05-10 de Diciembre 2016. Horario 13:15-13:58

Anexo 31 Tabla de fotografías de los Puntos de Monitoreo de Ruido

LUGAR	FOTOGRAFIA
Terminal Ingahurco (Andenes de Salida)	
Terminal Ingahurco (Pre embarque)	
Área de Transferencia America	

Área de Transferencia
America



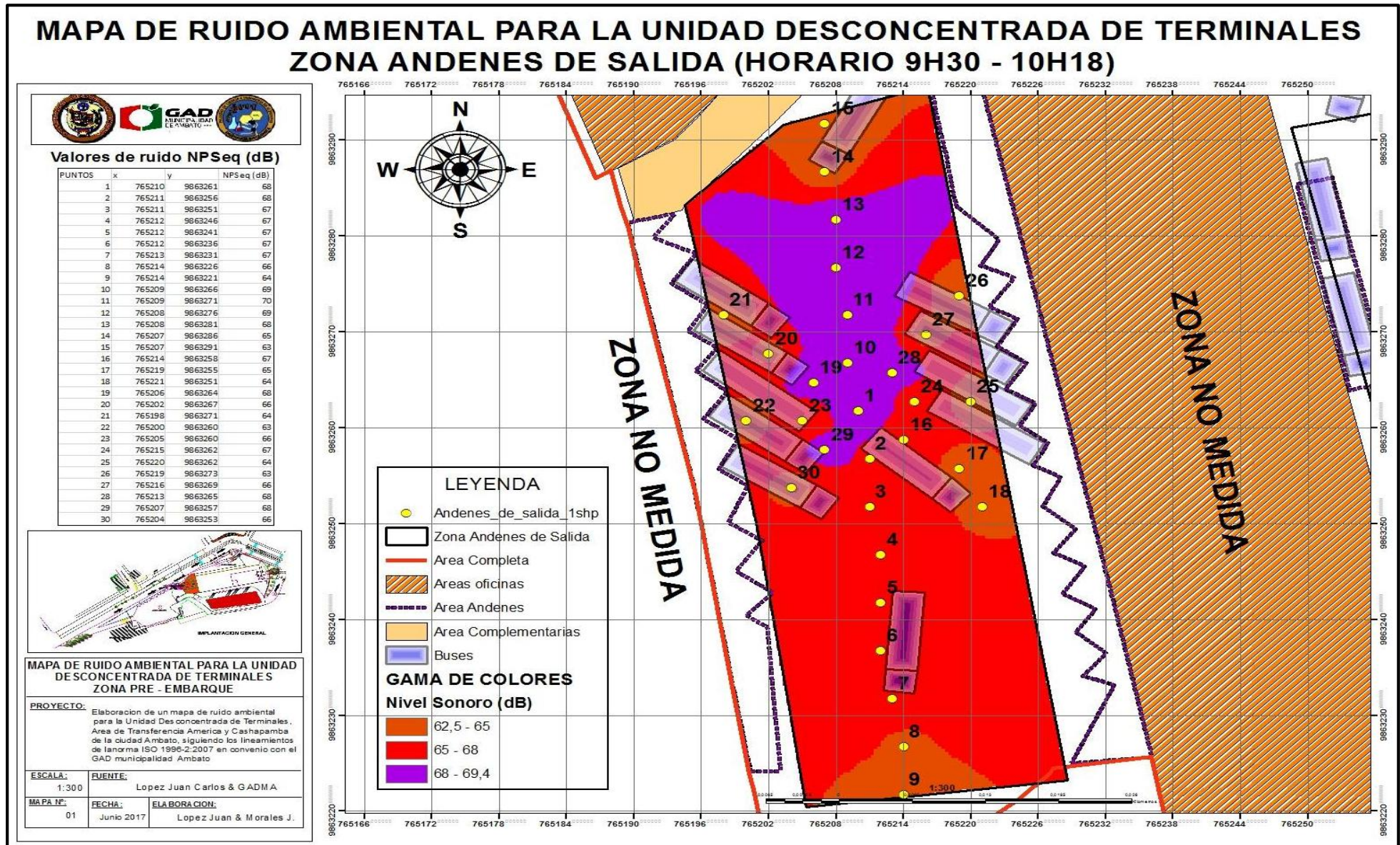
Área de Transferencia
Cashapamba



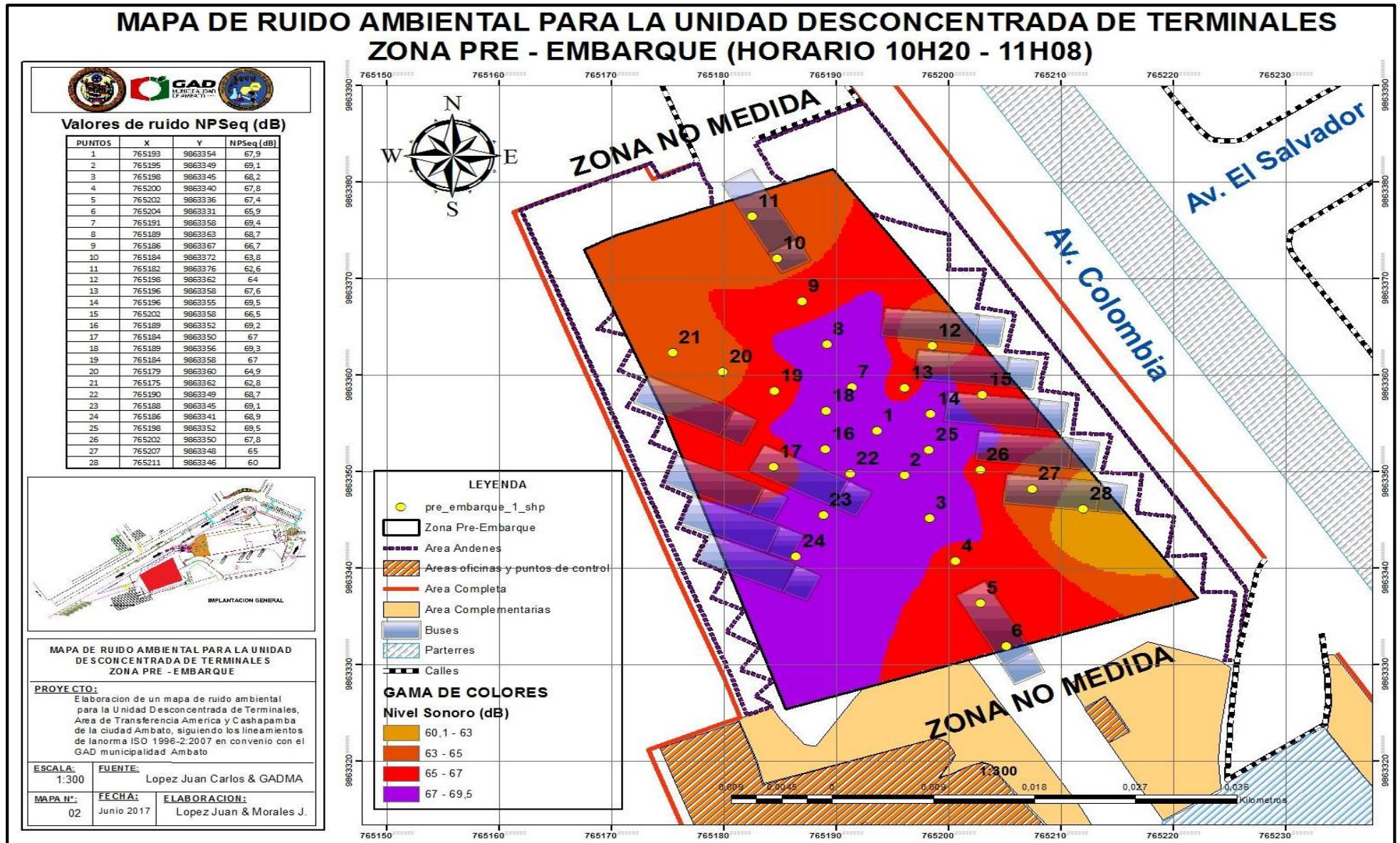
Área de Transferencia
Cashapamba



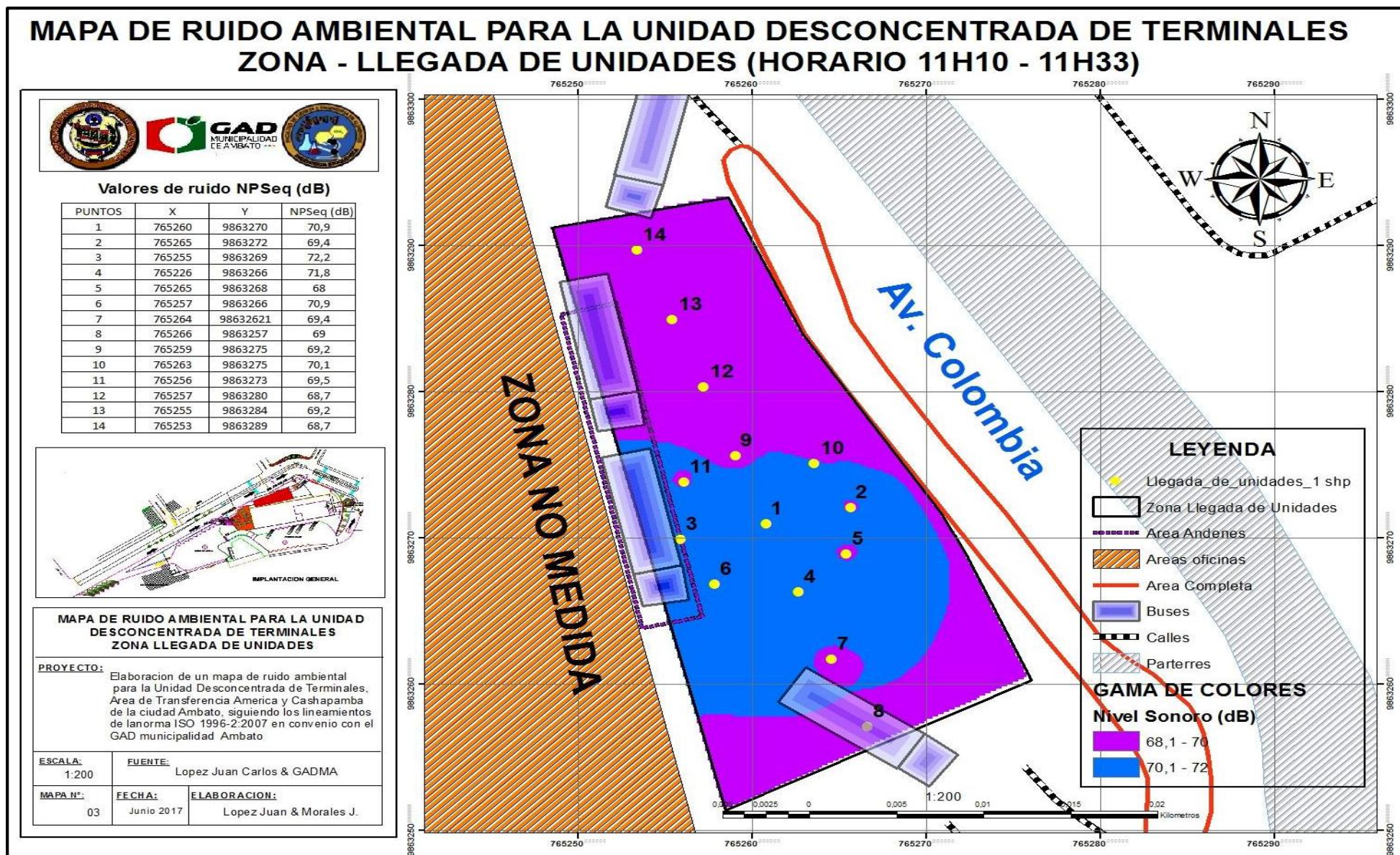
Anexo 32 Mapa de ruido ambiental Unidad Desconcentrada de Terminales, 21 – 26 de Noviembre de 2016.



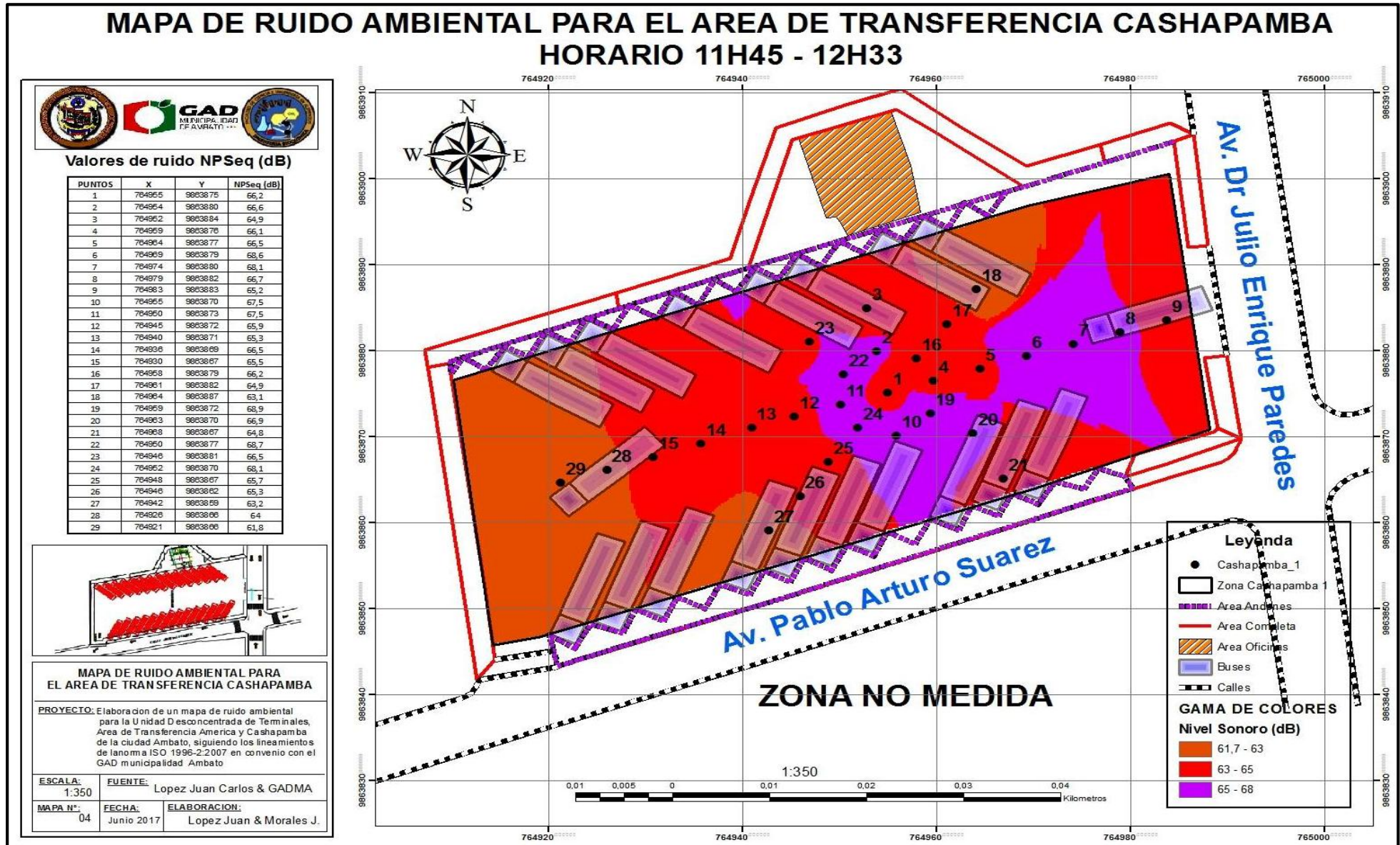
Anexo 33 Mapa de ruido ambiental Unidad Desconcentrada de Terminales, 21 – 26 de Noviembre de 2016



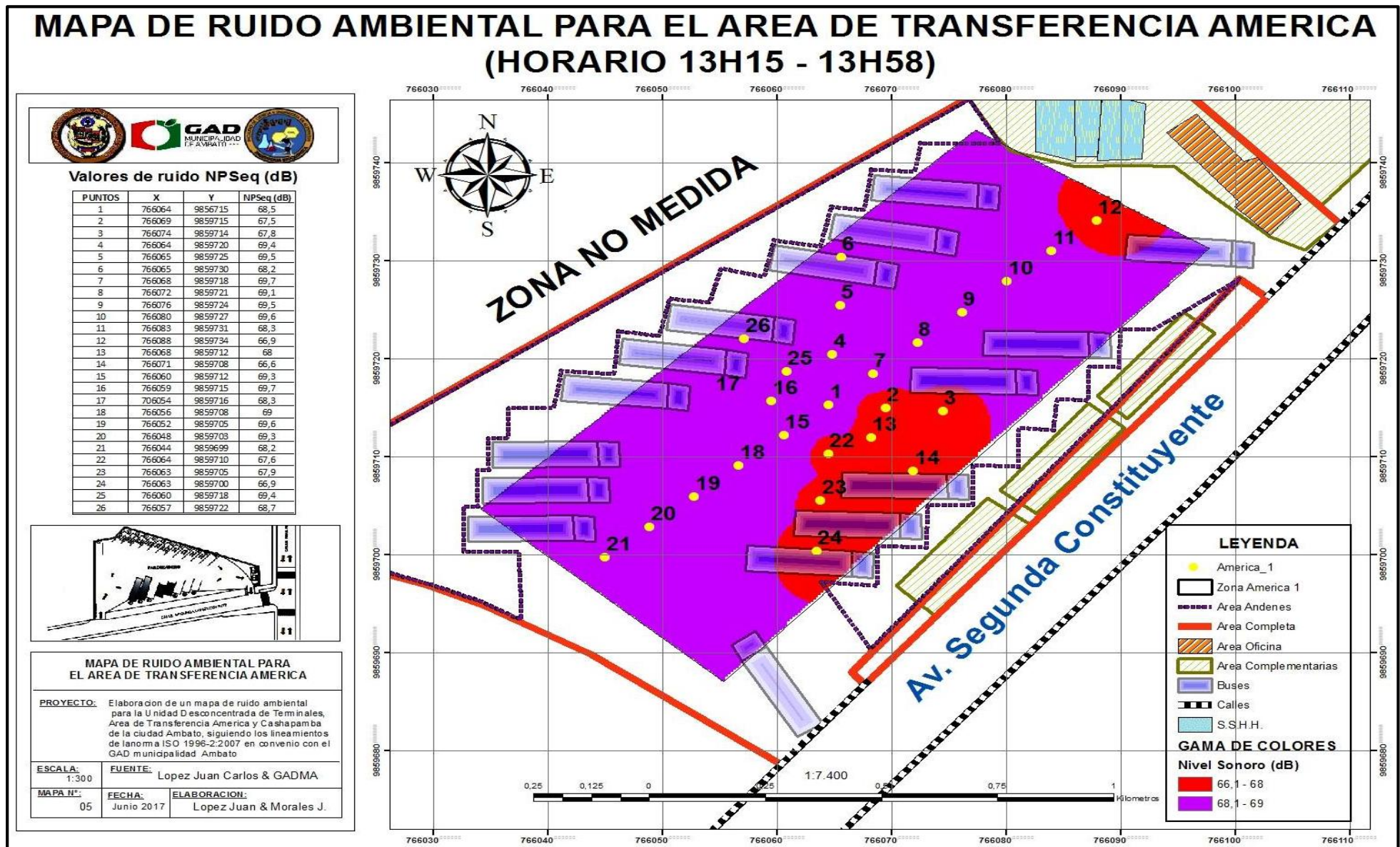
Anexo 34 Mapa de ruido ambiental Unidad Desconcentrada de Terminales, 21 – 26 de Noviembre de 2016



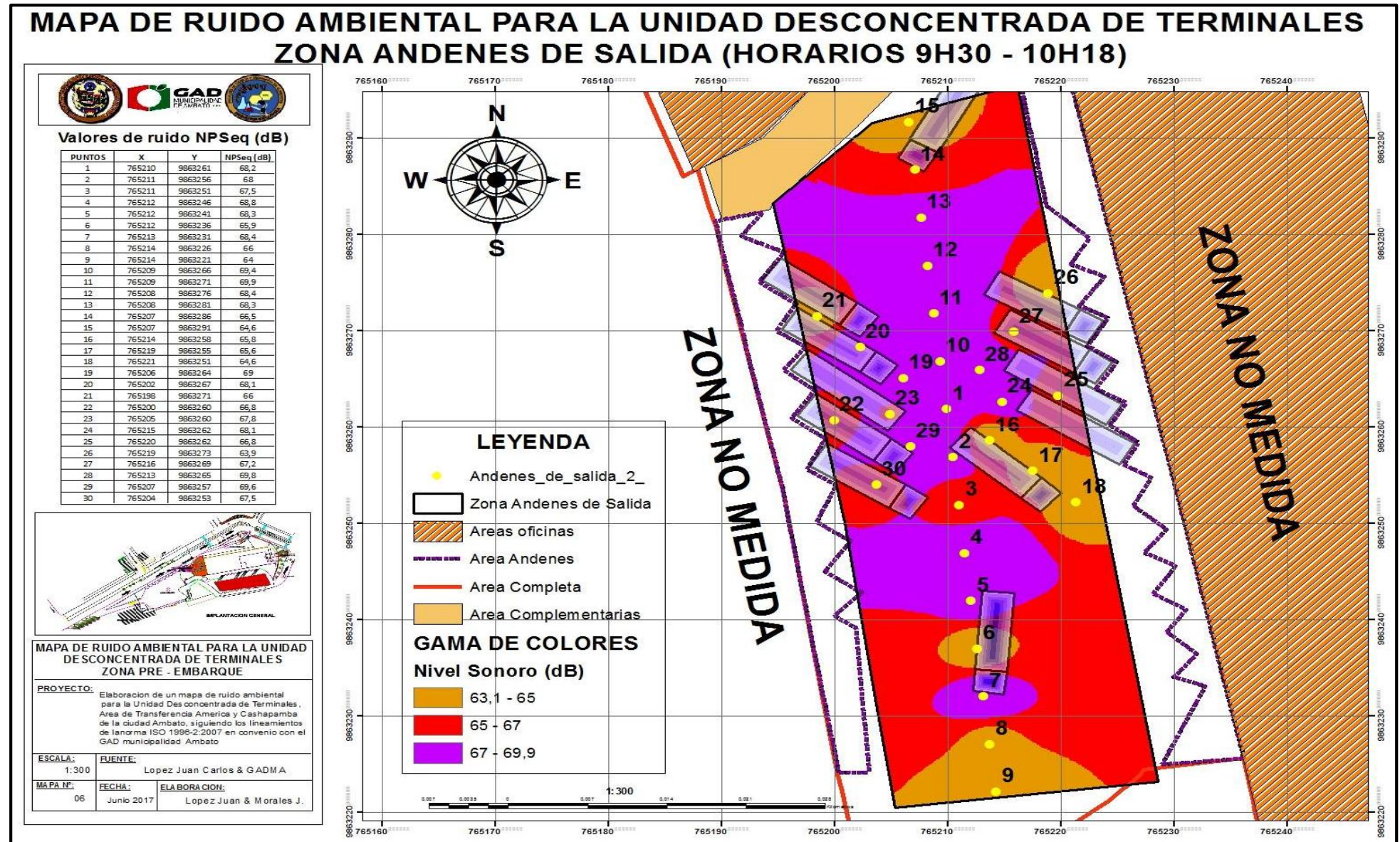
Anexo 35 Mapa de ruido ambiental Área de Transferencia Cashapamba 21 – 26 de Noviembre de 2016



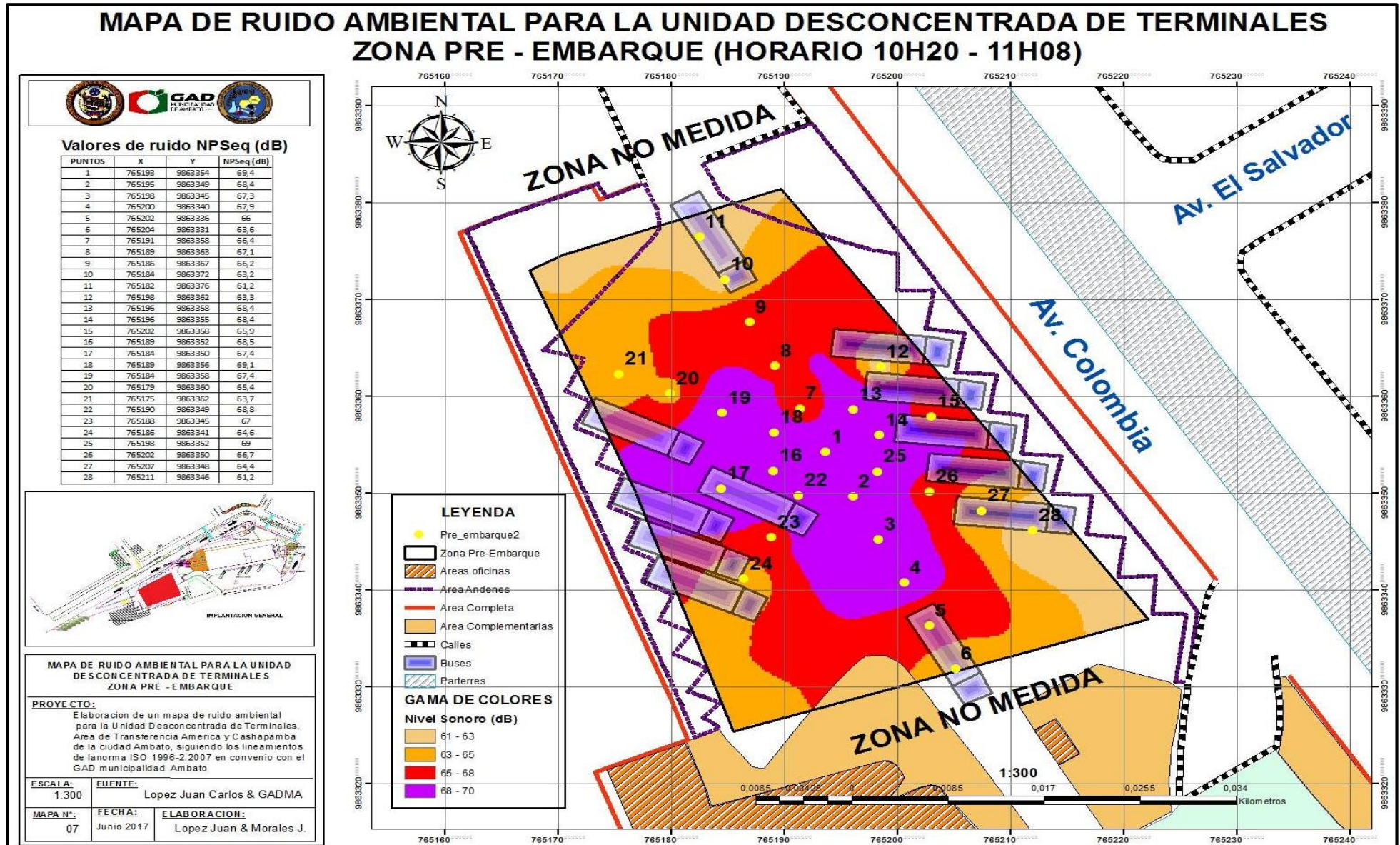
Anexo 36 Mapa de ruido ambiental Área de Transferencia América 21 – 26 de Noviembre del 2016



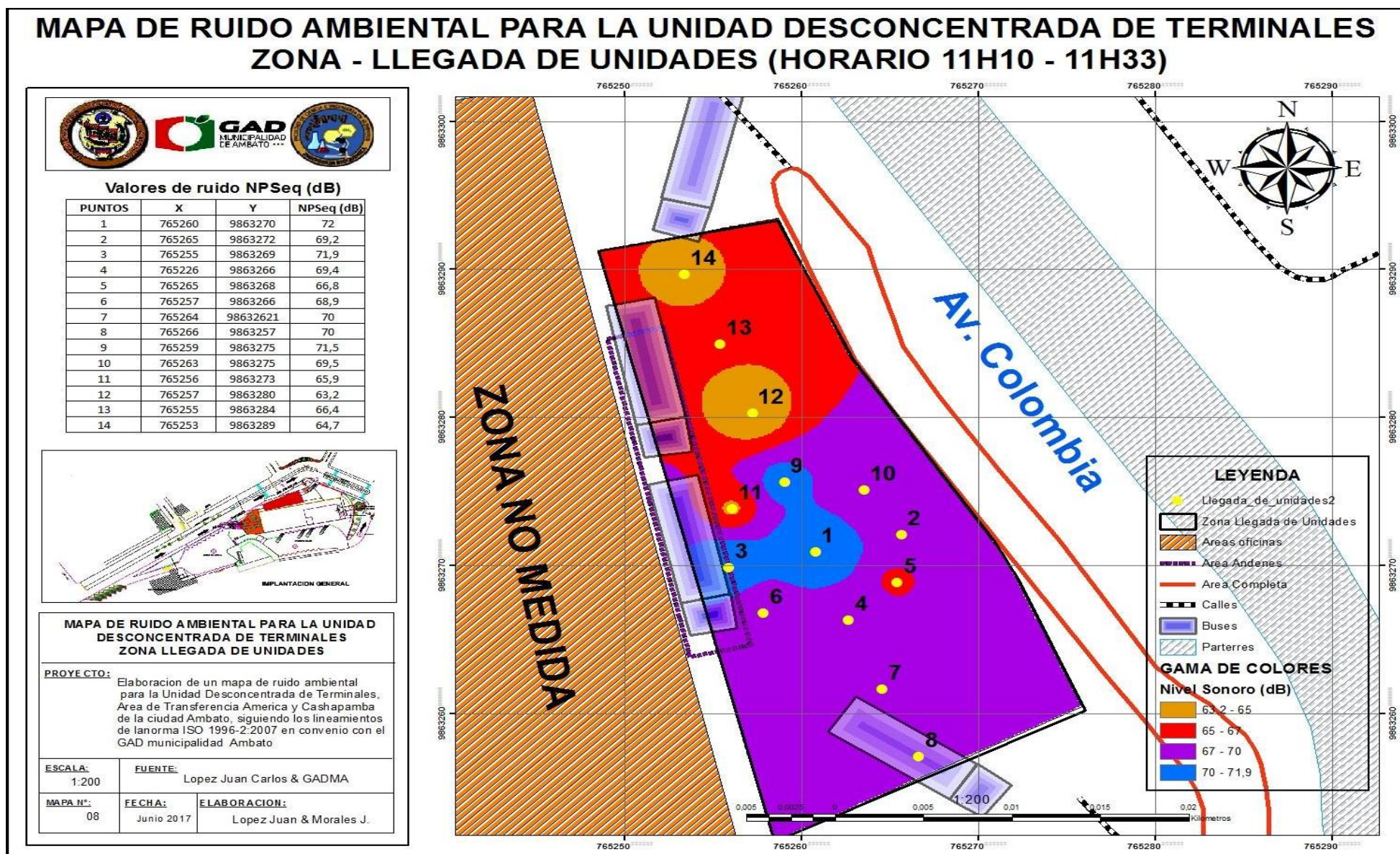
Anexo 37 Mapa de ruido ambiental Unidad Desconcentrada de Terminales 28 – 30 Nov.; 01 - 03 Dic. 2016



Anexo 38 Mapa de ruido ambiental Unidad Desconcentrada de Terminales 28 – 30 Nov.; 01 - 03 Dic. 2016



Anexo 39 Mapa de ruido ambiental Unidad Desconcentrada de Terminales 28 – 30 Nov.; 01 - 03 Dic. 2016

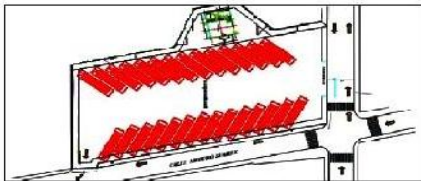


MAPA DE RUIDO AMBIENTAL PARA EL AREA DE TRANSFERENCIA CASHAPAMBA (HORARIO 11H45 - 12H33)



Valores de ruido NPSeq (dB)

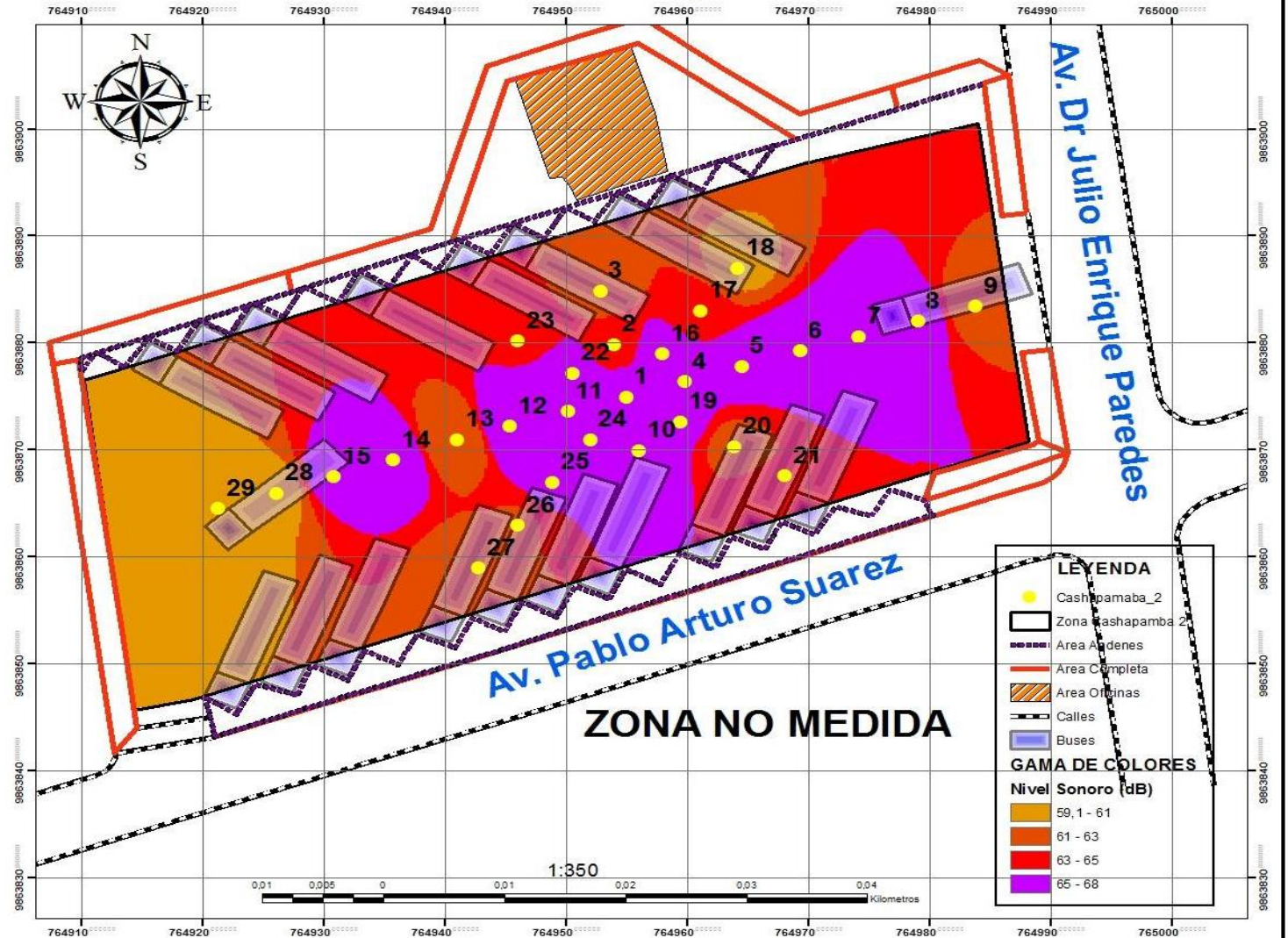
PUNTOS	X	Y	NPSeq (dB)
1	764955	9883875	66
2	764954	9883880	64
3	764952	9883884	61,9
4	764959	9883878	66,5
5	764964	9883877	66,1
6	764969	9883879	66
7	764974	9883880	66,4
8	764979	9883882	66,3
9	764983	9883883	62,5
10	764955	9883870	67,3
11	764950	9883873	68,1
12	764945	9883872	67,3
13	764940	9883871	61,5
14	764936	9883869	66,6
15	764930	9883867	66,1
16	764926	9883879	66
17	764921	9883882	64
18	764914	9883887	60,9
19	764909	9883872	65,9
20	764903	9883870	63,1
21	764908	9883867	64,3
22	764950	9883877	66,2
23	764946	9883881	64,3
24	764952	9883870	67,5
25	764948	9883867	65,7
26	764946	9883862	63,4
27	764942	9883859	62,3
28	764926	9883866	60,7
29	764921	9883866	59,4



MAPA DE RUIDO AMBIENTAL PARA EL AREA DE TRANSFERENCIA CASHAPAMBA

PROYECTO: Elaboración de un mapa de ruido ambiental para la Unidad Desconcentrada de Terminales, Área de Transferencia América y Cashapamba de la ciudad Ambato, siguiendo los lineamientos de la norma ISO 1996-2:2007 en convenio con el GAD municipalidad Ambato

ESCALA: 1:350 FUENTE: Lopez Juan Carlos & GADMA
 MAPA N°: 09 FECHA: Junio 2017 ELABORACION: Lopez Juan & Morales J.

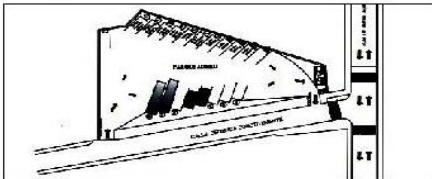


MAPA DE RUIDO AMBIENTAL PARA EL AREA DE TRANSFERENCIA AMERICA (HORARIO 13H15 - 13H58)



Valores de ruido NPSeq (dB)

PUNTOS	X	Y	NPSeq (dB)
1	766064	9856715	69
2	766069	9859715	70
3	766074	9859714	68,5
4	766064	9859720	68,8
5	766065	9859725	67,9
6	766065	9859730	65,6
7	766068	9859718	69,7
8	766072	9859721	69
9	766076	9859724	69,1
10	766080	9859727	65,8
11	766083	9859731	64,7
12	766088	9859734	62,6
13	766068	9859712	69,1
14	766071	9859708	67,7
15	766060	9859712	69,5
16	766069	9859715	67,2
17	706064	9859716	67,2
18	766066	9859708	68,7
19	766062	9859705	66,7
20	766048	9859703	65,4
21	766044	9859699	63,8
22	766064	9859710	67,9
23	766063	9859705	66,9
24	766063	9859700	64,8
25	766060	9859718	69,5
26	766057	9859722	67,8

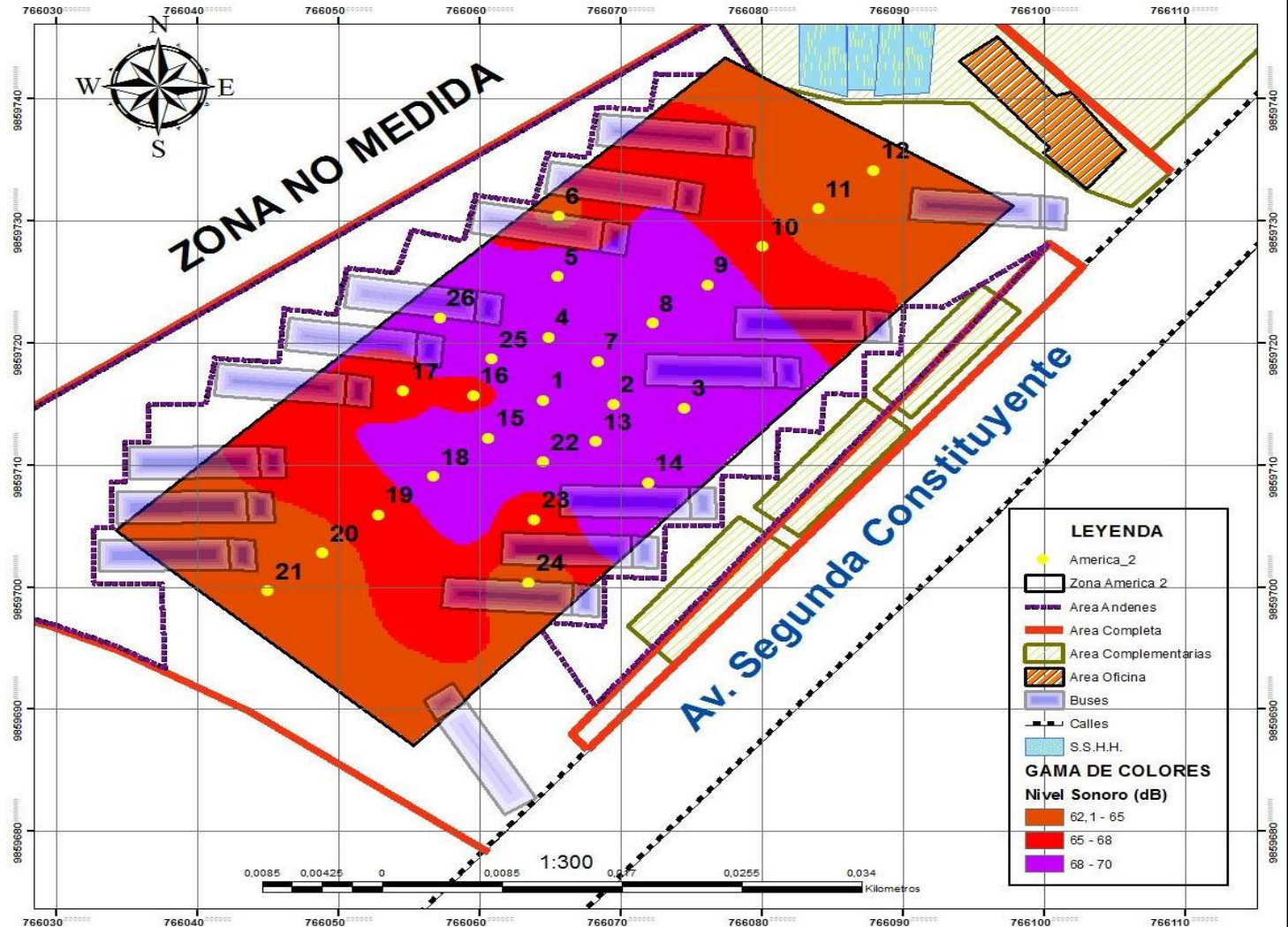


MAPA DE RUIDO AMBIENTAL PARA EL AREA DE TRANSFERENCIA AMERICA

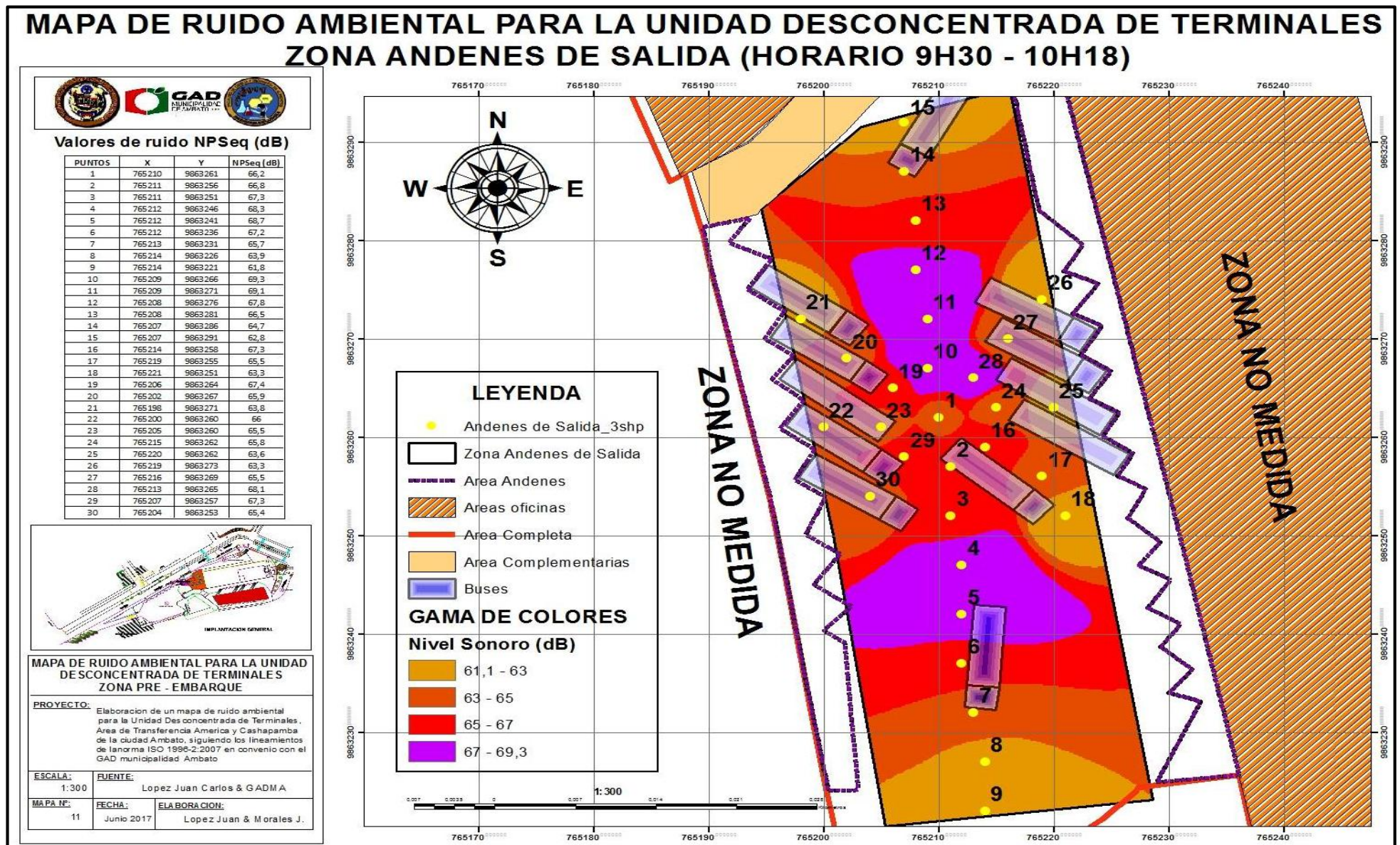
PROYECTO: Elaboración de un mapa de ruido ambiental para la Unidad Desconcentrada de Terminales, Área de Transferencia América y Casapamba de la ciudad Ambato, siguiendo los lineamientos de la norma ISO 1996-2:2007 en convenio con el GAD municipalidad Ambato

ESCALA: 1:300 **FUENTE:** Lopez Juan Carlos & GADMA

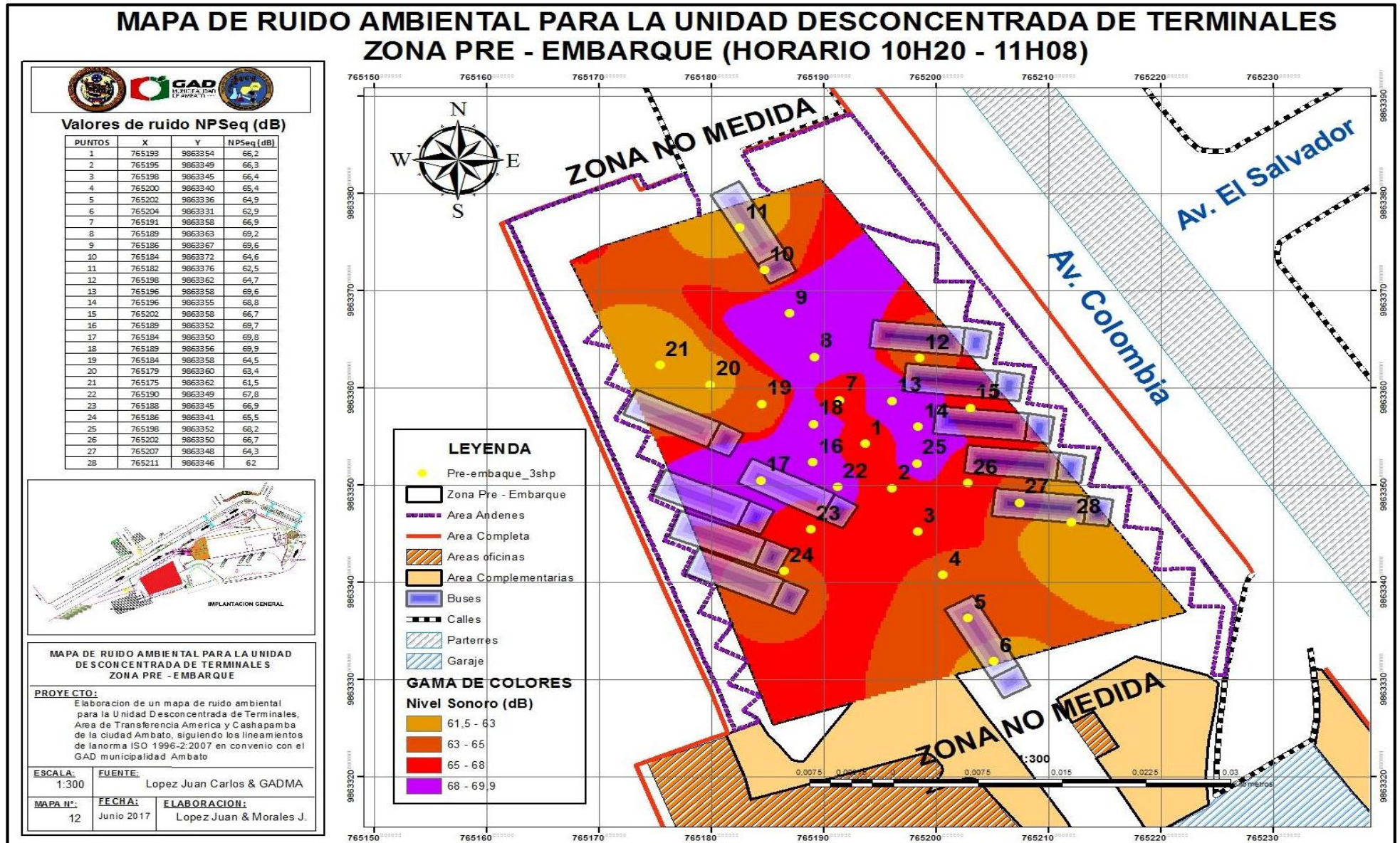
MAPA N°: 10 **FECHA:** Junio 2017 **ELABORACION:** Lopez Juan & Morales J.



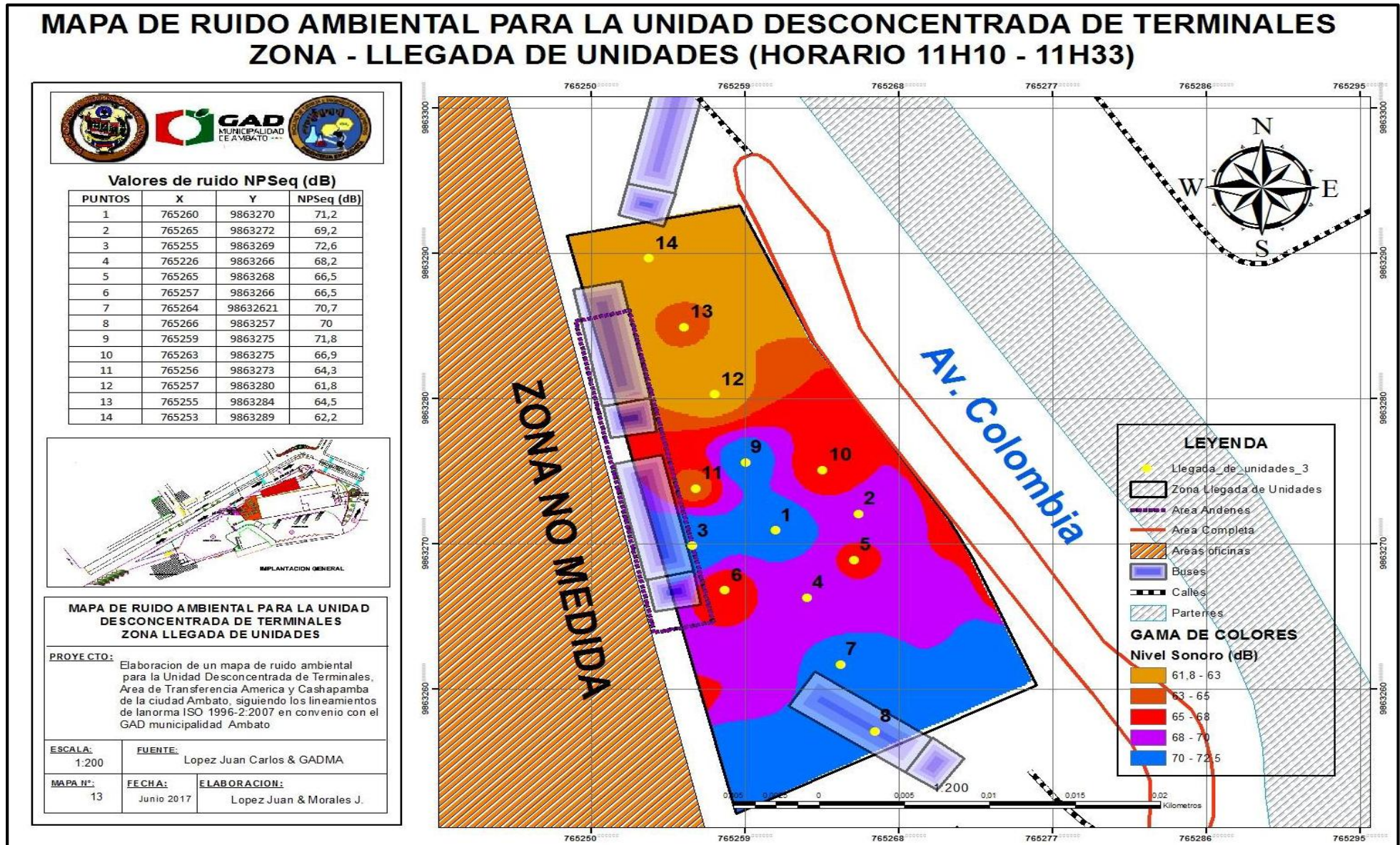
Anexo 42 Mapa de ruido ambiental Unidad Desconcentrada de Terminales, 05 – 10 de Diciembre de 2016



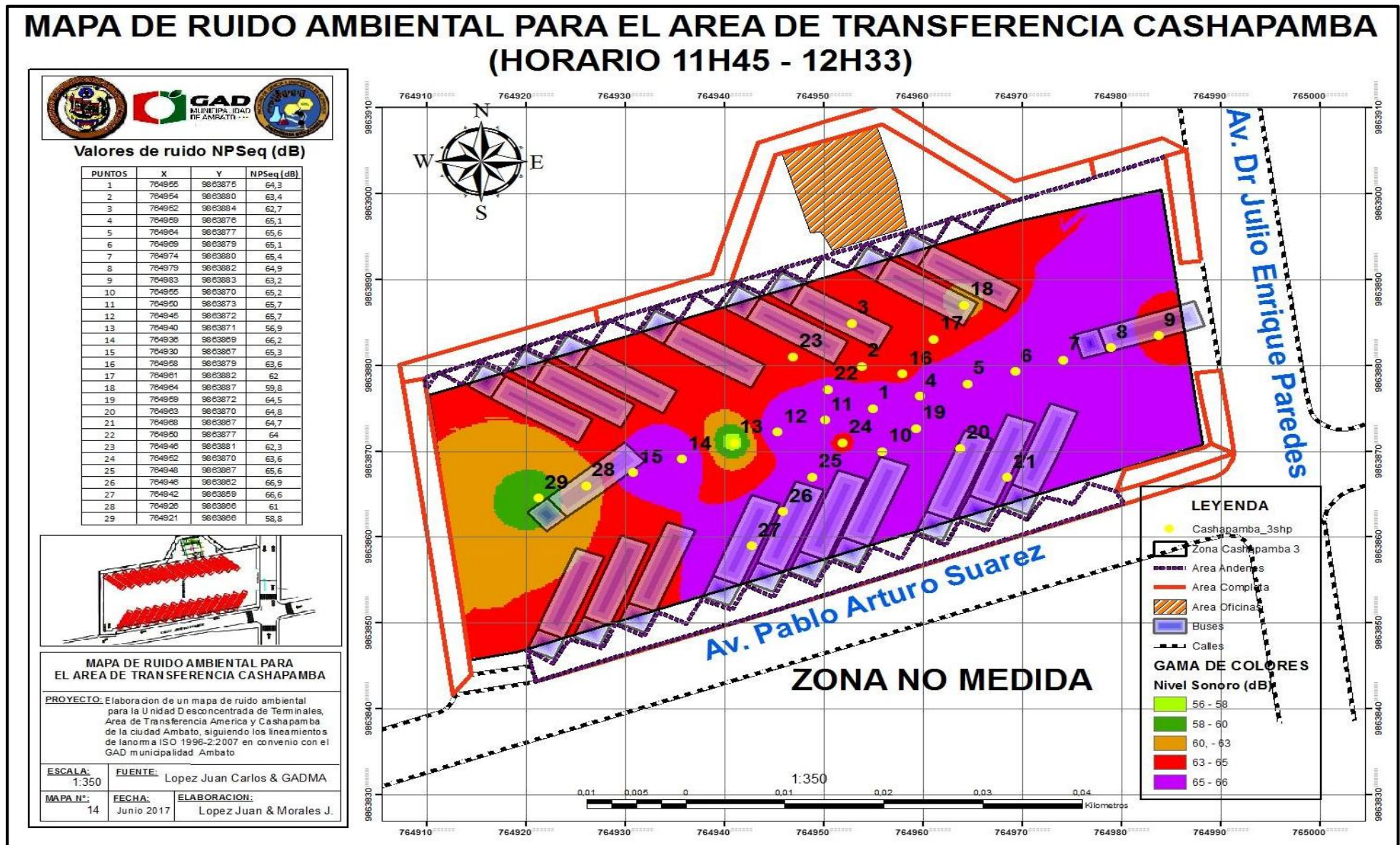
Anexo 43 Mapa de ruido ambiental Unidad Desconcentrada de Terminales, 05 – 10 de Diciembre de 2016



Anexo 44 Mapa de ruido ambiental Unidad Desconcentrada de Terminales, 05 – 10 de Diciembre de 2016



Anexo 45 Mapa de ruido ambiental Área de Transferencia Cashapamba, 05 – 10 de Diciembre de 2016



Anexo 46 Mapa de ruido ambiental Área de Transferencia América, 05 – 10 de Diciembre de 2016

