



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
ESCUELA DE CIENCIAS GEOLÓGICAS Y AMBIENTALES
TESIS DE GRADO
Previo a la Obtención del Título de
INGENIERO AMBIENTAL

TEMA:

**“DIAGNÓSTICO DE LOS NIVELES DE PRESIÓN SONORA EN EL
TRÁNSITO DE LA AVENIDA DE LAS AMÉRICAS, PARROQUIA TARQUÍ DE
LA CIUDAD DE GUAYAQUIL. PROPUESTA DE UN PLAN DE CONTROL”**

AUTOR:

JOSÉ ANTONIO CASTRO ROMERO

DIRECTOR DE TESIS:

DR. WILSON POZO GUERRERO, PhD

Guayaquil - Ecuador

2016

© **Derechos de autor:**

Según la ley de propiedad intelectual, Art. 5:

“El derecho de autor nace y se protege por el solo hecho de la creación de la obra, independientemente de su mérito, destino o modo de expresión... El reconocimiento de los derechos de autor y de los derechos conexos no está sometido a registro, depósito, ni al cumplimiento de formalidad alguna.” (Ecuador)

.....
José Antonio Castro Romero

AUTOR



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
ESCUELA DE CIENCIAS GEOLÓGICAS Y AMBIENTALES

.....
Dr. Wilson Pozo Guerrero, Ph.D

DIRECTOR DE TESIS



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
ESCUELA DE CIENCIAS GEOLÓGICAS Y AMBIENTALES**

CALIFICACIÓN QUE OTORGA EL TRIBUNAL QUE RECIBE LA SUSTENTACIÓN Y DEFENSA DEL TRABAJO INDIVIDUAL DE TITULACIÓN DENOMINADA:

“DIAGNÓSTICO DE LOS NIVELES DE PRESIÓN SONORA EN EL TRÁNSITO DE LA AVENIDA DE LAS AMÉRICAS, PARROQUIA TARQUÍ DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL. PROPUESTA DE UN PLAN DE CONTROL”.

AUTOR: **José Antonio Castro Romero**

PREVIO A OBTENER EL TÍTULO DE: **INGENIERO AMBIENTAL**

MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CALIFICACIÓN (Números y Letras)

Ing. Geól. Víctor Narváez Baquerizo, M.Sc.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Blga. Miriam Salvador Brito, M.Sc.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Blgo. Williams Sánchez Arízaga, M.Sc.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

SUSTENTACIÓN Y DEFENSA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN REALIZADA EN LA SALA DE MAESTRÍA DE LA FACULTAD.

FECHA: LO CERTIFICO.

Abg. Jorge Solórzano Cabezas
SECRETARIO FACULTAD

DEDICATORIA

Esta tesis va dedicada de manera especial a mis padres Jackeline Romero C. y Antonio Castro S. quienes siempre están conmigo brindándome confianza y estando presente en todo momento durante mis años de estudio, siendo un pilar fundamental porque ellos me han guiado, inculcado valores humanos y éticos; dándome esas energías para salir adelante en lo que me proponga en la vida.

Además, dedico este logro muy importante a mis seres queridos que ya no están conmigo pero sé que desde el cielo se sienten muy orgullosos por haber escalado un peldaño más de triunfo, y se que siempre se encuentran junto a mi cuidándome y alentándome en cada momento.

AGRADECIMIENTO

Agradezco al director de tesis, Dr. Ph.D Wilson Pozo G. por el tiempo, enseñanzas y por los consejos impartidos, los cuales me han hecho avanzar en esta travesía y tomar sus palabras de aliento para así llegar al objetivo trazado.

A mis maestros que fueron una parte muy importante por sus conocimientos impartidos durante los años de estudios realizados en la institución.

Agradezco a mi amigo al Sr. Danny Vásquez por aportar y colaborar con su ayuda con los equipos de medición para el proceso de elaboración del trabajo presente.

RESUMEN

El presente trabajo tiene por objeto diagnosticar los niveles de presión sonora en el sector urbano de la ciudad de Guayaquil, propuesta de un plan de control; el trabajo se desarrolló durante los meses de Marzo – Abril del 2016 en el área de estudio considerados de menor a mayor (horas pico). Los monitoreos fueron ejecutados en horarios comprendidos entre 07h00 a 09h00 – 12h00 a 14h00 y 17h00 a 19h00, se los realizó en doble jornada/horario diferente, durante dos días por semana consecutivos en 4 puntos de la avenida de las Américas. Las estaciones monitoreadas fueron establecidas por visitas previas al lugar, para proceder a la ejecución del mismo, más las coordenadas geográficas de cada tramo. Los equipos y los métodos empleados cumplen con los requisitos constituidos en la Legislación Ambiental vigente. El trabajo finalizó con un total de ciento doce mediciones puntuales en el área antes mencionada. De los resultados obtenidos se pueden destacar que en los horarios antes mencionados, se exceden el límite máximo permisible, superando los 60 dB (decibeles), debido al exceso de tránsito vehicular por la avenida principal de mayor circulación. Por medio de una estadística de valores obtuvimos los datos siguientes que oscilan entre 71.2 dB mínimo – 73.9 dB medio y 82.3 dB (decibeles), llegando a un alto nivel de presión sonora que corresponde al valor máximo en una de las mediciones efectuadas. Se puede concluir que el área de estudio es estruendoso generado por la contaminación sonora, provocado por la influencia masiva de los automotores que circulan constantemente en la avenida. Por tal motivo es necesario aplicar el plan de control.

Palabras clave: Monitoreo, mediciones, tránsito, contaminación, decibeles.

ABSTRACT

This paper aims to diagnose sound pressure levels in the urban sector of the city of Guayaquil, proposed a management plan; The work was conducted during the months of March-April 2016 in the study area considered low to high (peak hours). Monitoring was carried out in times ranging from 07h00 to 09h00 - 17h00 and 12h00 to 14h00 to 19h00, they were held in double shifts / different time, for two consecutive days a week at 4 points of the Avenue of the Americas. The monitored stations were established by previous site visits, to proceed with the execution, plus the geographical coordinates of each section. The equipment and methods used comply with the requirements made in environmental legislation. The work ended with a total of one hundred twelve point measurements in the above area. From the results it can be noted that in the above schedule, the maximum permissible limit is exceeded, exceeding 60 dB (decibels), due to excessive vehicular traffic along the main avenue of greater circulation. Through a statistic values we obtained the following data ranging from 71.2 dB minimum - 73.9 dB and 82.3 dB average (decibels), reaching a high sound pressure level corresponding to the maximum value of the measurements. It can be concluded that the study area is generated thunderous noise pollution caused by the massive influence of automotive constantly circulating on the avenue. For this reason it is necessary to implement the plan of control.

Keywords: Monitoring, measurements, traffic, pollution, decibels.

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 2. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN.....	3
2.1 Antecedentes.....	3
2.2 Justificación	4
CAPÍTULO 3. OBJETIVOS	6
3.1 Objetivo General.....	6
3.2 Objetivos Específicos	6
CAPÍTULO 4. MARCO TEÓRICO.....	7
4.1 Sonido	7
4.2 Decibel (dB).....	7
4.3 Propiedades de las Ondas Sonoras	7
4.3.1 Amplitud	8
4.3.2 Intensidad	8
4.3.3 Frecuencia	8
4.3.4 Velocidad	8
4.3.4 Período	8
4.3.5 Longitud de onda	8
4.4 Ruido	9
4.4.1 Propagación del ruido	9
4.4.2 Magnitudes físicas del ruido.....	9
4.4.3 Niveles del ruido	10
4.4.4 Tipos de ruido	11
4.5 Principales causas y fuentes de ruido.....	12
4.5.1 Causas de ruido	12

4.5.2	Fuentes de ruido.....	13
4.6	Efectos del ruido sobre la salud	14
4.6.1	Efectos psíquicos	14
4.6.2	Efectos físico-vegetativos.....	15
4.6.3	Daños del oído	15
4.7	Hipoacusia inducida por ruido.....	15
4.8	Técnicas de medición	16
4.8.1	Ruido vehicular.....	16
4.8.2	Ruido del tránsito.....	16
4.9	Medición del ruido.....	17
4.10	Mapas de ruido.....	18
4.11	Sonómetro	18
4.11.1	Filtros de ponderación.....	19
4.11.2	Selección de la red de ponderación en frecuencia.....	19
4.11.3	Selección de la red de ponderación en tiempo	19
4.11.4	Elección del parámetro descriptor del ruido	20
4.11.5	Tipos de sonómetros.....	21
4.11.6	Clasificación de sonómetros	21
CAPÍTULO 5. MARCO LEGAL Y AMBIENTAL.....		22
5.1	Constitución de la República del Ecuador	22
5.2	Ley de Gestión Ambiental, Codificación No. 19, publicada en el Registro Oficial Suplemento No. 418 del 10 de septiembre de 2004.....	26
5.3	Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, Codificación No. 20, publicada en el Registro Oficial Suplemento No. 418 del 10 de septiembre de 2004.....	28

5.4 Acuerdo Ministerial No. 061, Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, publicada en el Registro Oficial No. 316 del 4 de mayo de 2015.....	29
5.5 Acuerdo Ministerial No. 097 - A, Anexo 5 Normas Técnicas e Instructivos que establece los Niveles Máximos de Emisión de Ruido y Metodología de Medición para Fuentes Fijas y Móviles.....	30
5.6 Ordenanza que Regula el Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial en el Cantón Guayaquil	36
5.7 Ordenanza que Regula la Aplicación del Subsistema de Manejo Ambiental, Control y Seguimiento Ambiental en el Cantón Guayaquil.	36
CAPÍTULO 6. MARCO METODOLÓGICO.....	38
6.1 Descripción del proyecto	38
6.1.1 Ubicación del área de estudio.....	38
6.1.2 Caracterización del área de estudio.....	39
6.1.2.1 Componente Biofísico	39
6.1.3 Área de influencia directa.....	42
6.1.4 Área de influencia indirecta.....	43
6.1.5 Determinación del área de estudio.....	43
6.2 Materiales y Equipos	44
6.3 Alcance del estudio ambiental	45
6.4. Metodología del estudio.....	45
CAPÍTULO 7. MONITOREO AMBIENTAL.....	47
7.1 Procedimiento de la metodología de monitoreo	47
7.2 Monitoreos de ruido.....	47
7.3 Técnicas de recolección de información.....	50

CAPÍTULO 8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	58
8.1 Resultados de los niveles de presión sonora en cada punto monitoreado	58
8.2 Promedios de los resultados obtenidos del nivel de presión sonora...	87
8.3 Comparación de resultados con la legislación.....	88
8.4 Cálculo de promedios de los resultados de cada día	94
8.5 Discusión.....	98
CAPÍTULO 9. PROPUESTA DE UN PLAN DE CONTROL DE RUIDO EN EL TRÁNSITO URBANO	100
9.1 Justificación de la propuesta	100
9.2 Alcance.....	100
9.3 Objetivo general	101
9.4 Propuesta	101
9.5 Medidas Prácticas	103
CAPÍTULO 10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	105
10.1 Conclusiones.....	105
10.2 Recomendaciones.....	106
CAPÍTULO 11. BIBLIOGRAFÍA.....	107
CAPÍTULO 12. ANEXOS	110
ANEXO 1. Tabla de registro de datos	110
ANEXO 2. Fotos de equipos y materiales utilizados	114
ANEXO 3. Informes de los monitoreos de ruido	117
ANEXO 4. Fotos de los monitoreos realizados.....	173
ANEXO 5. Fotos de entrevistas.....	201
ANEXO 6. Fotos de la Av. De Las Américas.....	203
ANEXO 7. Propuesta de un plan de control de ruido en el tránsito urbano	206

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1.- Niveles Máximos de Emisión de Ruido (LKeq) para Fuentes Fijas de Ruido.....</i>	<i>32</i>
<i>Tabla 2.- Niveles Máximos de Emisión de Ruido (LKeq) para Fuentes Móviles de Ruido.....</i>	<i>34</i>
<i>Tabla 3.- Puntos del área de estudio</i>	<i>39</i>
<i>Tabla 4.- Flora existente en el área de estudio</i>	<i>42</i>
<i>Tabla 5.- Coordenadas UTM del área de estudio</i>	<i>43</i>
<i>Tabla 6.- Materiales y Equipos.....</i>	<i>44</i>
<i>Tabla 7.- Monitoreos</i>	<i>49</i>
<i>Tabla 50.- Promedios Logarítmicos en cada punto.....</i>	<i>95</i>
<i>Tabla 51.- Promedios de nivel de presión sonora equivalente.....</i>	<i>96</i>

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.-Porcentaje de encuesta de la Pregunta 1.....	53
Gráfico 2.-Porcentaje de encuesta de la Pregunta 2.....	54
Gráfico 3.-Porcentaje de encuesta de la Pregunta 3.....	54
Gráfico 4.-Porcentaje de encuesta de la Pregunta 3.....	55
Gráfico 5.-Porcentaje de encuesta de la Pregunta 4.....	56
Gráfico 6.-Porcentaje de encuesta de la Pregunta 5.....	56
Gráfico 35.- Resultados del nivel de presión sonora.....	87
Gráfico 36.- Promedios del nivel de presión sonora.....	88
Gráfico 37.- Resultados de los promedios logarítmicos	96
Gráfico 38.- Promedios de nivel de presión sonora equivalente	97

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1.- Ubicación geográfica de la Av. De Las Américas	38
Imagen 2.- Puntos de coordenadas del área de estudio.....	44

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

El ruido puede ser concebido como un sonido que resulta molesto para las personas o grupos de personas afectadas. Cuando el nivel de ruido excede el valor límite que detecta el oído humano, se pueden ocasionar daños físicos a corto, mediano y largo plazo, estos efectos pueden ser de dos tipos: auditivos como la pérdida total o parcial de la audición y no auditivos como afecciones psicológicas o fisiológicas. (Itaca, 2006)

Las fuentes provenientes de ruido urbano son generadas principalmente por los vehículos motorizados, aproximadamente el 70% presente en las ciudades, y de él, el mayor aporte lo representan los vehículos de mayor tamaño y el 30% en fuentes fijas. (Platzer, Iñiguez, Cevo, & Ayala, 2007)

Es considerado un problema a nivel mundial para el ser humano, en las grandes ciudades modernas se ha desarrollado conciencia sobre el peligro latente de contaminación sonora, esto se debe al crecimiento del tránsito urbano; un factor medioambiental que altera la calidad de vida del entorno el cual genera varios efectos negativos en la salud y en el comportamiento de las personas; ocasionando perturbación en el medio, en las zonas de gran flujo vehicular.

Se manifiesta que los países en vías de desarrollo son los más perceptibles a la contaminación en la salud de la población; al ruido se lo considera como el principal inconveniente en las naciones industrializadas. Sin embargo, se estima que ningún país está excepto al impacto de afectación en la salud. El sonido es la segunda causa de enfermedad por motivos ambientales; según la Organización Mundial de la Salud. (OMS, 2007)

El ruido es cualquier sonido que sea no deseado o nocivo por quien lo percibe, que es generado por las actividades humanas y afecta a la calidad de vida de las personas. Los medios acústicos más agresivos y generalizados se producen como consecuencia directa de la actividad humana y, por lo tanto, su manifestación más importante tiene lugar en donde se concentran tales actividades, como es el caso de las grandes ciudades. (Pacheco, Franco, & Behrentz, 2009)

El sector donde se realizó los monitoreos se convierte en un punto conexo de varios caminos y es una vía principal que permite la desembocadura de automóviles a diferentes lugares de la urbe, el cual se torna de influencia masiva en el tránsito vehicular. Por este motivo, se realiza un diagnóstico de los niveles de presión sonora en la avenida de las Américas entre las calles avenida Hermano Miguel e Isidro Ayora Cueva, parroquia Tarquí de la ciudad de Guayaquil; con la finalidad de plantear medidas de control contra los conductores que transitan en el área urbana de la ciudad, con el propósito de crear conciencia ambiental sobre el ruido presente en el área determinada de estudio propuesto.

CAPÍTULO 2. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

2.1 Antecedentes

En la última década el ruido ha presentado mayor relevancia en el medio actual, en efecto, se generan problemas ambientales que inciden directamente sobre el bienestar de la población que se incrementa con el progreso social.

La Organización Mundial de la Salud, decretó que la contaminación auditiva se la designa como el factor principal preponderante de carácter ambiental en el mundo. (OMS, 2003)

Puesto que el ruido es un factor estresante, produce un mayor consumo de energía y más desgaste. Se sospecha que el ruido puede traer consigo principalmente las enfermedades en que el estrés tiene una función importante, como las enfermedades cardiovasculares. Debido al continuo y masivo aumento de los volúmenes de tráfico, tanto vial como aéreo, el estrés causado por el ruido ambiental ha tenido un incremento constante en su duración y en el área afectada; según The World Medical Association. (WMA, 2007)

La contaminación acústica se ha constituido en una problemática creciente que se expresa mayormente en los sistemas urbanos y cuya causa principal recae en el transporte vehicular. La Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos desde hace ya tres décadas, cuando fundamentó las directrices de exposición al ruido sobre la base de protección del 96% de la población, definió como parámetros admisibles niveles menores a 55 dB(A) en ambientes exteriores y a 45 dB(A) en interiores. (Ramírez, Borrero, & Domínguez, 2011)

En Ecuador, el ruido producido no es precisamente por el desarrollo tecnológico sino por la falta de respeto al prójimo. Los conductores pitan sin cesar, los distribuidores de gas perturban la tranquilidad, los conductores de

servicio público prenden sus radios a volumen alto. Según Rosalyn y Weistreich afirman que: “El ruido no es un mal necesario y los problemas de la contaminación sonora pueden ser resueltos”. (Burneo, 2003)

La urbe de Guayaquil es una de las ciudades de América del Sur con el mayor problema de contaminación acústica que supera el nivel de ruido tolerable. (Funcorat, 2013)

El aumento poblacional es una de las principales causas del crecimiento en la ciudad; los niveles exceden los 80 decibeles en la zona céntrica a esto se le atribuye la gran demanda de tránsito vehicular que se genera en las horas picos de influencia diaria. De acuerdo a los datos establecidos por la OMS, se registra 60 dB durante el día y 50 por la noche.

2.2 Justificación

Actualmente Guayaquil cuenta con la Dirección del Medio Ambiente (DMA) del Municipio entidad encargada del manejo y cumplimiento de las normas técnicas ambientales, sin embargo, no se tiene la certeza de las normas y procesos utilizados, sean los adecuados para la ciudad.

Este estudio, se centra en ejecutar monitoreos de ruido con el propósito de conocer los niveles sonoros en el tránsito de la avenida de las Américas de la urbe, siendo una de las más extensas, pobladas y desarrolladas del país. Se realizó monitoreos con la finalidad de evaluar y comparar los niveles de presión sonora en el área del estudio determinado.

Se efectuará la comparación de los resultados obtenidos con el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA) del Ecuador; Libro VI, anexo 5. El organismo regulador establece los límites máximos

permisibles (LMP) de presión sonora proveniente de fuentes fijas y móviles; por consiguiente la norma es decretada bajo el amparo de la autoridad competente para el control y cumplimiento de los niveles de ruido generado por los automotores; en lo cual se dispone las leyes de carácter obligatorio en el país.

CAPÍTULO 3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Diagnosticar los niveles de presión sonora en el tránsito de la avenida de las Américas entre las calles avenida Hermano Miguel e Isidro Ayora Cueva, parroquia Tarquí de la ciudad de Guayaquil. Propuesta de un plan de control.

3.2 Objetivos Específicos

- Determinar los niveles de presión sonora siguiendo las normas y procedimientos de cuantificación y de emisión Ambiental.
- Analizar los resultados obtenidos de los monitoreos con los Límites Máximos Permisibles (LMP) de acuerdo al Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA).
- Diseñar un plan de control de ruido con la finalidad de crear conciencia ambiental generada por el tránsito vehicular. Además, se sensibilizará a los conductores por medios informativos acerca de la contaminación sonora en la urbe del problema que estamos expuestos diariamente la ciudadanía.

CAPÍTULO 4. MARCO TEÓRICO

4.1 Sonido

El sonido es una alteración física producida por ondas sonoras, en un medio (un gas, líquido o sólido) que puede ser detectada por el oído humano, también se puede definir como la sensación auditiva estimulada por una perturbación física en un medio. El sonido se forma mediante las vibraciones mecánicas que llegan al oído interno, todo esto es transmitido a través del aire, nuestro oído capta una vibración de frecuencia 21 comprendida entre unos 15 y 20.000 hercios y es el cerebro quien transforma para nosotros estas vibraciones en sonido. El sonido produce habitualmente una sensación agradable a diferencia de los ruidos que están constituidos por ondas aperiódicas. (Harris, 1995)

4.2 Decibel (dB)

El decibel es utilizado para describir niveles de presión, potencia o de intensidad sonora, es adimensional y se utiliza para expresar el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia. (Harris, 1995)

4.3 Propiedades de las Ondas Sonoras

Se definen varias magnitudes físicas características de las ondas sonoras, y que constituirán la base de las mediciones de los niveles de contaminación acústica. (Harris, 1995)

4.3.1 Amplitud

La amplitud es la que determina la intensidad (volúmen) de un sonido, es la distancia por encima y por debajo de la línea central de la onda. (Garmendia, Salvador, Crespo, & Garmendia, 2005).

4.3.2 Intensidad

La intensidad acústica es una magnitud que da una cantidad de energía que está fluyendo por el medio como consecuencia de la propagación de la onda sonora, la cual es proporcional al cuadrado de su frecuencia y al cuadrado de su amplitud y disminuye con la distancia al foco. Equivale a una potencia por unidad de superficie y se expresa en W/m^2 . (Flores Pereita, 1990).

4.3.3 Frecuencia

La frecuencia se define como el número de ciclos completos que se producen en un segundo. Es el inverso del período y se mide en hercios, Hz (ciclos por segundo). (Harris, 1995)

4.3.4 Velocidad

Es la velocidad que se propaga el sonido en un medio elástico depende de las propiedades del medio y se puede calcular mediante fórmulas características. (Harris, 1995)

4.3.4 Período

El período es el tiempo (en segundos) que tarda en producirse un ciclo completo de oscilación de la onda sonora. (Harris, 1995)

4.3.5 Longitud de onda

La longitud de onda es la distancia recorrida durante un período completo de tiempo, es la misma distancia que la recorrida por la onda sonora en un ciclo completo de vibración. (Harris, 1995)

4.4 Ruido

El ruido es una sensación o percepción que tenemos cuando una onda sonora, de suficiente magnitud y de frecuencia, llega a nuestro oído. Los seres humanos no somos capaces de percibir todas las frecuencias posibles, estando limitados a aquellas comprendidas entre los 16 y 20.000 Hz. (Bernabeu Taboada, 2007)

El ruido ambiental o ruido urbano es aquel ruido que está asociado con un ambiente determinado y compuesto de muchos frentes, próximos y lejanos. (Harris, 1995)

4.4.1 Propagación del ruido

Para que se produzca un ruido es necesario que la fuente libere una cantidad de energía en el medio que lo rodea, esta energía liberada va a producir vibraciones de las moléculas del medio de transmisión bajo la forma de ondas de expansión y compresión que se propagan, emitiendo finalmente el sonido. Sin embargo, las condiciones atmosféricas tienen efectos importantes sobre la propagación del sonido a distancias por encima de 100 metros. (Harris, 1995)

4.4.2 Magnitudes físicas del ruido

El ruido viene definido por dos magnitudes físicas que lo identifican:

4.4.2.1 Intensidad del ruido

Es la cantidad de energía que en unidad de tiempo atraviesa una superficie, la cual está situada de manera perpendicular a la dirección de propagación de las ondas sonoras. Sin embargo, debido a que el rango dinámico de ruido que puede percibir el oído humano es demasiado grande, se utiliza el decibel (dB) como su unidad de medida; esta propiedad determina si un ruido es fuerte o débil. (Pérez Vega, 2003)

4.4.2.2 Frecuencia del ruido

Esta magnitud determina el tono de un sonido, es decir si este es grave o agudo. Es el número de variaciones de presión que experimenta una onda sonora en un segundo. (Pérez Vega, 2003)

4.4.3 Niveles del ruido

Los niveles de ruido se definen como el nivel logarítmico de una cantidad dada respecto de una cantidad de referencia del mismo tiempo. (Harris, 1995)

4.4.3.1 Nivel de Potencia Sonora

La potencia sonora es la medida de potencia acústica irradiada por una fuente que se expresa en vatios. El nivel de potencia sonora se expresa a menudo en belios (1 belio = 10 decibelios). (Harris, 1995)

4.4.3.2 Nivel de Intensidad Sonora

La intensidad sonora de referencia (1 picovatio/m²) es igual a una presión sonora de 20 micropascales (la presión sonora de referencia). (Harris, 1995)

4.4.3.3 Nivel de Presión Sonora

La presión sonora se define como la relación entre el nivel de presión sonora medida y el nivel de presión sonora de referencia, depende de la potencia de la fuente, de la distancia a ésta y de las características acústicas del espacio que lo rodea. (Campos Gómez, 2000)

4.4.3.4 Nivel de Presión Sonora Equivalente

Es aquel ruido de nivel constante que aporta la misma energía que el ruido real medido en un periodo de tiempo determinado. (Bartí Domingo, 2010)

4.4.4 Tipos de ruido

4.4.4.1 Ruido Específico

Es el ruido generado y emitido por una fuente fija de ruido o una fuente móvil de ruido. Es el que se cuantifica y evalúa para efectos del cumplimiento de los niveles máximos de emisión de ruido establecidos. (TULSMA)

4.4.4.2 Ruido Residual

Es el ruido que existe en el ambiente donde se lleva a cabo la medición en ausencia del ruido específico en el momento de la medición. (TULSMA)

4.4.4.3 Ruido Total

Es aquel ruido compuesto por el ruido específico y el ruido residual. (TULSMA)

4.4.4.4 Ruido continuo

El ruido continuo o estacionario se define como el nivel de presión acústica que se mantiene constante en el tiempo, y si posee máximos, estos se producen en intervalos menores de un segundo. Este tipo de ruido se subdivide a su vez en:
(Rubio Romero, 2005)

4.4.4.4.1 Ruido estable

Es aquel ruido que permanece constante presentando variaciones menores a 5 dB(A) Lento, entre el máximo y el mínimo valor registrado. (Rubio Romero, 2005)

4.4.4.4.2 Ruido fluctuante

Es un ruido que varía a lo largo del tiempo, presentando variaciones sonoras superiores a los 5 dB(A) Lento de manera aleatoria. (Rubio Romero, 2005)

4.4.4.4.3 Ruido periódico

El ruido periódico es aquel nivel de presión acústica ponderado A oscila más de 5 dB (A) a lo largo del tiempo y cuya cadencia es cíclica. (Rubio Romero, 2005)

4.4.4.4 Ruido de impacto o impulso

El ruido de impacto se define como el nivel de presión acústica que decrece exponencialmente con el tiempo y tiene una duración inferior a un segundo.

(Rubio Romero, 2005)

4.4.4.5 Ruido Intermitente

El ruido intermitente es aquel nivel de ruido que aumenta y disminuye rápidamente. (Sanguineti, 2006)

4.4.4.5 Ruido de Fondo

El ruido de fondo se define como el nivel medido cuando la fuente específica no es audible y, a veces, es el valor de un determinado parámetro de ruido, tal como el LA90 (nivel excedido durante el 90% del tiempo de medición). (Bruel & Kjaer, 2000)

4.5 Principales causas y fuentes de ruido

4.5.1 Causas de ruido

4.5.1.1 Falta de planeamiento urbanístico

En la zona urbana el uso del suelo se debe realizar de la forma más ordenada posible, de tal manera que se garantice que los ruidos generados en los sectores comerciales no afecten el ambiente sonoro de las zonas residenciales.

(De Esteban Alonso, 2003)

4.5.1.2 Inadecuado diseño de distribución en las vías que reducirán el tránsito vehicular

El ruido del tránsito generado por una vía de circulación, es una secuencia de distintas formas simultáneas de los diferentes niveles sonoros generados por

los vehículos al paso de las principales arterias viales que soportaran un alto tránsito de las cuales no deberá atravesar las zonas residenciales.

Además el tránsito pesado deberá circular por vías lo suficientemente alejadas de las zonas más silenciosas. (De Esteban Alonso, 2003)

4.5.1.3 Proximidad de los aeropuertos a las zonas urbanas

El ruido producido por los aviones está considerado entre los más perturbadores. (De Esteban Alonso, 2003)

4.5.2 Fuentes de ruido

4.5.2.1 Fuentes Industriales

Entre todas las fuentes de ruido, la industria mecánica se destaca por su contribución al ruido ambiente. (De Esteban Alonso, 2003)

4.5.2.2 Tránsito Vehicular

El ruido generado por el tránsito de los automóviles es producido principalmente por el motor y el roce originado en el contacto del vehículo con el suelo y el aire. El nivel de ruido ocasionado por el tránsito se relaciona, además, con su volumen, velocidad y la gran demanda de vehículos pesados en el flujo. (Miyara, 2004)

El ruido en el tránsito vehicular se genera por la falta de cultura y concientización de los conductores al uso incontrolado de bocinas. En el caso de los autobuses, el mal estado y la falta de mantenimiento del transporte; son las causas más importantes del problema. (De Esteban Alonso, 2003)

4.5.2.3 Tránsito Aéreo

El tránsito aéreo genera gran impacto, que no solo se limita a los alrededores de los grandes aeropuertos, sino que afecta también en mayor o menor rango a

un gran número de zonas urbanas y rurales en todos los países del mundo. (De Esteban Alonso, 2003)

4.5.2.4 Otras Fuentes

Cuando se habla de ruido o contaminación acústica, no suelen valorarse en su importancia real los ruidos provenientes de las viviendas, sin embargo, tienen gran magnitud entre las quejas ciudadanas. (De Esteban Alonso, 2003)

4.6 Efectos del ruido sobre la salud

Los efectos del ruido que se producen en el hombre de manera perjudicial a causa de este factor contaminante depende entre otras cosas, de cuan elevados sean los niveles y del período de exposición del individuo frente al ruido. (Quezada Barrera, 2002)

El ruido fundamentalmente está establecido como un contaminante nocivo en sectores industrializados y en vías de desarrollo, pero sobre todo en los centros urbanos densamente poblados. (Bernabeu Taboada, 2007)

Existen suficientes datos que permiten cuantificar estos efectos, excepto el estrés. De esta manera, los principales efectos ocasionados por la exposición de las personas al ruido pueden ser clasificados en tres categorías. (Martínez & Peters, 2015)

4.6.1 Efectos psíquicos

Estos efectos psicológicos son considerados muy subjetivos y no cuantificables, pero que tiene un gran impacto significativo en la vida de los seres humanos, como son las molestias, sensación de desagrado, pérdida de concentración, reducción del confort y bienestar. (Martínez & Peters, 2015)

4.6.2 Efectos físico-vegetativos

Estos efectos físicos hacen referencia a los daños que el estrés y las molestias producen en el organismo, como consecuencia de la exposición a niveles de presión sonora durante un largo período de tiempo. (Martínez & Peters, 2015)

4.6.3 Daños del oído

Son daños físicos que se producen directamente en el oído como consecuencia de la exposición a los elevados niveles de ruido durante un largo período de tiempo. (Martínez & Peters, 2015)

4.7 Hipoacusia inducida por ruido

La Hipoacusia es la disminución de la capacidad auditiva de uno o ambos oídos, parciales o totales, permanentes y acumulativos; se debe a una razón tan simple como una obstrucción del conducto auditivo por un tapón de cerumen, a un desgarramiento del tímpano. Existen dos tipos de hipoacusias: las conductivas constituyen trastornos de la conducción del sonido y las perceptivas pueden afectar a las células ciliadas (hipoacusia coclear) o al nervio auditivo (hipoacusia retro coclear). En cualquiera de los dos casos son en general irreversibles. Al igual que todas las hipoacusias sensorineurales se origina gradualmente, durante y como resultado de la exposición a niveles perjudiciales de ruido de tipo continuo o intensidad relativamente elevada, durante un periodo largo de tiempo.

La HIR puede ser prevenida y pueden originarse en malformaciones congénitas o sobre estimulación, como en el caso de la exposición a ruidos muy intensos. (Díaz Soto, 2006)

4.8 Técnicas de medición

Las técnicas de medición se caracterizan por la fuente de medición, los medios disponibles, tipo de ruido y las condiciones ambientales.

En todos los procesos es justo establecer parámetros de medición que garanticen los resultados, vale decir, que realizada la medición por personas e instrumentos diferentes se obtengan los mismos resultados.

Estas normas técnicas de procedimientos nacionales e internacionales que establecen no sólo las condiciones y metodologías de medición, sino también el instrumento a utilizar.

En conclusión las mediciones pueden estar dirigidas a las características de una fuente o de un ambiente. En el primer caso se mide la emisión de ruido y en el segundo la inmisión. (Miyara, 2004)

4.8.1 Ruido vehicular

El ruido de los vehículos se trata de una medición de inmisión tiene una incidencia primordial en el ruido urbano, la legislación contempla límites máximos admisibles. Consiste en medir el ruido del vehículo a máxima aceleración a partir de una velocidad de 50 km/h, circulando por una pista horizontal al aire libre, sin obstáculos dentro de un radio de 25 m y sin superficies reflectantes dentro de los 50 m. La medición se toma con el sonómetro a 1,2 m sobre el suelo y a 7,5 m de la trayectoria del vehículo, y se registra el máximo. (Miyara, 2004)

4.8.2 Ruido del tránsito

La medición del ruido del tránsito utiliza métodos para evaluar los efectos en la población (molestias, estrés, interferencia en el sueño) a partir de mediciones en exteriores. Existen tres formas aceptadas para medirlo, que se diferencian

en la posición del micrófono. La primera es en la vereda, a 1,5 m de altura sobre el piso y a 2 m de la fachada. La segunda es a 4 m de altura, también a 2 m de la fachada y la tercera, utilizada en Gran Bretaña a 4 m de altura y 1 m de la fachada. Medir a 1,5 m, por su parte, es más sencillo y económico pero requiere más vigilancia, atrae la atención y por lo tanto es más susceptible a interferencias intencionales o no intencionales. Es preferible medir lejos de las esquinas, para reducir la influencia de los vehículos que circulan por las calles transversales. Debido a que el tránsito es muy variable, se mide siempre el nivel equivalente. El tiempo de medición debe ser tanto mayor cuantos menos vehículos por hora circulen. A menudo es necesario medir en varios horarios, debido a que el flujo es fluctuante a lo largo del día e, inclusive, estacionalmente. Es recomendable complementar las mediciones con un conteo manual o automático de los vehículos y, en casos de interés, realizar encuestas entre los vecinos. (Miyara, 2004)

4.9 Medición del ruido

Es difícil diseñar metodologías universales de medición del ruido en el exterior, ya que requieren diferentes métodos; como regla general, se acepta la utilización de intervalos mínimos diseñados para situaciones de estándares conocidos.

Durante la medición del ruido se deben observar las siguientes precauciones para garantizar la precisión y fiabilidad de las mediciones.

Revisar regularmente los instrumentos (de ser posible una vez por año).
Calibrar los instrumentos antes y después de su uso. Registrar las condiciones meteorológicas durante las mediciones (velocidad del viento, humedad, etc.),

para aceptar o rechazar los resultados. Se recomienda un tiempo de medición no menor a 10 minutos. Evitar llevar a cabo mediciones bajo condiciones excepcionales, la lluvia y el viento pueden provocar diferencias de hasta 10 dB entre el ruido emitido y el medido. Se recomienda que las mediciones no se realicen si la velocidad del viento en el micrófono excede los 5 m/seg (18 km/h). La superficie del pavimento debe estar seca. Evitar la presencia en las cercanías del micrófono de personas que puedan obstaculizar las mediciones, la persona que lleva a cabo las mediciones deberá colocarse donde no influya en las lecturas. (Flores Puente, 2002)

4.10 Mapas de ruido

Los mapas de ruido son registros georreferenciados de los niveles sonoros u otra información acústica pertinente, obtenidos en un área geográfica determinada. Se los puede obtener mediante: mediciones, simulaciones, predicciones o cálculos, o en forma mixta; midiendo algunos valores y calculando otros por extrapolación e interpolación a partir de modelos matemáticos o físicos. Cuando se calculan, los mapas de ruido permiten realizar estudios prospectivos de impacto acústico, lo cual es útil para la planificación urbana, los proyectos de urbanización y de infraestructura vial, etc. Una consideración muy importante a la hora de planificar la elaboración de un mapa de ruido es la selección de puntos de medición. (Miyara, 2004)

4.11 Sonómetro

El sonómetro es un aparato que mide el nivel de presión sonora ponderado en frecuencia y en tiempo, diseñado para responder al sonido en aproximadamente la misma manera que lo hace el oído humano. La mayoría

de estos son de tamaño pequeño, poco peso y funcionan con pilas. (Harris, 1995)

4.11.1 Filtros de ponderación

Ha sido necesario introducir en los circuitos del sonómetro filtros que reproduzcan sensiblemente las curvas del oído, y dependiendo del tipo que se utilice nos va a dar los valores requeridos; los filtros son: “A”, representa el comportamiento del oído humano para niveles bajos, comparados con las respuestas frente a frecuencias altas, y se lo utiliza para mediciones de control de ruido; “B”, representa el comportamiento del oído para niveles medios, ya no suele incluirse en los aparatos de medición; “C”, mide niveles superiores a 85 dB; “LINEAL”, no ponderan la señal y dejan pasar la señal sin modificarla. (Harris, 1995)

4.11.2 Selección de la red de ponderación en frecuencia

En la actualidad, la única red de ponderación utilizada es A, por su sencillez de uso y la buena correlación que muestra entre los valores medidos y la molestia o peligrosidad de la señal sonora. En cualquier caso, en los informes se debe indicar la red de ponderación utilizada para evitar confusiones. Por ejemplo el nivel de presión sonora es de 76 dB(A). (Jiménez Cisneros, 2001)

4.11.3 Selección de la red de ponderación en tiempo

En algunas ocasiones las especificaciones de medida indican si se debe emplear la ponderación en tiempo FAST, SLOW o IMPULSE.

Como línea general a seguir, en ruidos continuos la respuesta es prácticamente idéntica estando el sonómetro en FAST o SLOW. En caso de ruidos de tipo impulsivos, cortos, fluctuante, etc. la ponderación FAST proporciona una

respuesta más precisa puesto que el tiempo de promediado es más rápido así como en los casos en que, se requiera muestrear niveles máximos.

En cualquier caso, siempre que no se especifica nada al respecto, se sobrentenderá por defecto ponderación en tiempo FAST. (Jiménez Cisneros, 2001)

4.11.4 Elección del parámetro descriptor del ruido

Cada tipo de ruido a medir necesita un tratamiento específico y un parámetro diferente para caracterizarlo. Algunas de las situaciones más habituales con las que se pueden encontrar y los parámetros acústicos utilizados son:

En el caso más simple, se tiene un ruido continuo y totalmente identificado por encima del ruido de fondo: el parámetro utilizado para la medida será el LAeq, y el tiempo para obtener un índice aceptable puede ser relativamente corto; por ejemplo, en muchas normativas se utilizan niveles de 1 min.

Otras veces, aunque el ruido fluctúe, es posible hacerlo estacionario aumentando el tiempo de promediado, por ejemplo, una carretera con tráfico fluido. En estos casos se utilizan Leq de 10, 20, 30 min. o incluso mayores según cada caso. A veces este valor es complementado con niveles máximos dependiendo del tipo de ruido o normativa.

En el caso de que existan diversos focos emitiendo simultáneamente, muchas veces los niveles percentiles pueden ayudar en la evaluación e identificación de los focos. Cuando las especificaciones de la medida así lo exigen se utilizará el detector pico (PEAK) que determina el nivel máximo absoluto durante el tiempo de observación.

A veces una solución cómoda, sencilla y barata como dotar al sonómetro con un juego de filtros puede ser suficiente. (Jiménez Cisneros, 2001)

4.11.5 Tipos de sonómetros

Los sonómetros pueden ser de 4 tipos:

Tipo 0: Estos tipos de sonómetros son usados como referencia en laboratorios.

(Bartí Domingo, 2010)

Tipo 1: Estos son equipos de precisión; es decir, nos proporcionan mediciones exactas. (Bartí Domingo, 2010)

Tipo 2: Los sonómetros de este tipo se emplean con mayor frecuencia a nivel de industrias, se emplean para realizar estudios de supervisión. (Bartí Domingo, 2010)

Tipo 3: Son los menos usados, son considerados únicamente como indicadores del nivel de ruido (medidas aproximadas). (Bartí Domingo, 2010)

4.11.6 Clasificación de sonómetros

Un sonómetro se puede clasificar en:

4.11.6.1 Sonómetro integrador

Reporta el nivel de presión sonora equivalente a lo largo de todo el periodo de medición. Se emplean para medir el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A ($L_{Aeq,T}$) de cualquier tipo de ruido. (Floría & González, 2008)

4.11.6.2 Sonómetro no integrador

Este equipo se utiliza para medir solo el nivel de presión acústica ponderado (L_pA) del ruido estable. (Floría & González, 2008)

CAPÍTULO 5. MARCO LEGAL Y AMBIENTAL

5.1 Constitución de la República del Ecuador

Art. 3.- Son deberes primordiales del Estado:

1. Garantizar sin discriminación alguna el efectivo goce de los derechos establecidos en la Constitución y en los instrumentos internacionales, en particular la educación, la salud, la alimentación, la seguridad social y el agua para sus habitantes.

5. Planificar el desarrollo nacional, erradicar la pobreza, promover el desarrollo sustentable y la redistribución equitativa de los recursos y la riqueza para acceder al buen vivir.

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Art. 15.- El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua.

Art. 32.- La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir. El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y

ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva.

Art. 66.- Se reconoce y garantizará a las personas:

27. El derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza.

Art. 71.- La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos. Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observaran los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda. El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema.

Art. 72.- La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de Indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados. En los casos de impacto ambiental grave o permanente, incluidos los ocasionados por la explotación de los recursos naturales no renovables, el Estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración, y adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas.

Art. 73.- El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales. Se prohíbe la introducción de organismos y material orgánico e inorgánico que puedan alterar de manera definitiva el patrimonio genético nacional.

Art. 74.- Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir. Los servicios ambientales no serán susceptibles de apropiación; su producción, prestación, uso y aprovechamiento serán regulados por el Estado.

Art. 83.- Son deberes y responsabilidades de las ecuatorianas y los ecuatorianos, sin perjuicio de otros previstos en la Constitución y la ley: 6. Respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible.

13. Conservar el patrimonio cultural y natural del país, y cuidar y mantener los bienes públicos.

Art. 278.- Para la consecución del buen vivir, a las personas y a las colectividades, y sus diversas formas organizativas, les corresponde: 1. Participar en todas las fases y espacios de la gestión pública y de la planificación del desarrollo nacional y local, y en la ejecución y control del cumplimiento de los planes de desarrollo en todos sus niveles. 2. Producir, intercambiar y consumir bienes y servicios con responsabilidad social y ambiental.

Art. 396.- El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso

de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas. La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas. Cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes o servicios asumirá la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto ambiental, de mitigar y reparar los daños que ha causado, y de mantener un sistema de control ambiental permanente. Las acciones legales para perseguir y sancionar por daños ambientales serán imprescriptibles.

Art. 399.- El ejercicio integral de la tutela estatal sobre el ambiente y la corresponsabilidad de la ciudadanía en su preservación, se articulará a través de un sistema nacional descentralizado de gestión ambiental, que tendrá a su cargo la defensoría del ambiente y la naturaleza.

Art. 411.- El Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico. Se regulará toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua, y el equilibrio de los ecosistemas, en especial en las fuentes y zonas de recarga de agua. La sustentabilidad de los ecosistemas y el consumo humano serán prioritarios en el uso y aprovechamiento del agua.

Art. 413.- El Estado promoverá la eficiencia energética, el desarrollo y uso de prácticas y tecnologías ambientalmente limpias y sanas, así como de energías renovables, diversificadas, de bajo impacto y que no pongan en riesgo la

soberanía alimentaria, el equilibrio ecológico de los ecosistemas ni el derecho al agua.

Art. 414.- El Estado adoptará medidas adecuadas y transversales para la mitigación del cambio climático, mediante la limitación de las emisiones de gases de efecto invernadero, de la deforestación y de la contaminación atmosférica; tomará medidas para la conservación de los bosques y la vegetación, y protegerá a la población en riesgo.

Art. 415.- El Estado central y los gobiernos autónomos descentralizados adoptarán políticas integrales y participativas de ordenamiento territorial urbano y de uso del suelo, que permitan regular el crecimiento urbano, el manejo de la fauna urbana e incentiven el establecimiento de zonas verdes. Los gobiernos autónomos descentralizados desarrollarán programas de uso racional del agua, y de reducción reciclaje y tratamiento adecuado de desechos sólidos y líquidos. Se incentivará y facilitará el transporte terrestre no motorizado, en especial mediante el establecimiento de ciclo vías.

5.2 Ley de Gestión Ambiental, Codificación No. 19, publicada en el Registro Oficial Suplemento No. 418 del 10 de septiembre de 2004

Art. 13.- Los consejos provinciales y los municipios, dictarán políticas ambientales seccionales con sujeción a la Constitución Política de la República y a la presente Ley. Respetarán las regulaciones nacionales sobre el Patrimonio de Áreas Naturales Protegidas para determinar los usos del suelo y consultarán a los representantes de los pueblos indígenas, afroecuatorianos y poblaciones locales para la delimitación, manejo y administración de áreas de conservación y reserva ecológica.

Art. 18.- El Plan Ambiental Ecuatoriano, será el instrumento técnico de gestión que promoverá la conservación, protección y manejo ambiental; y contendrá los objetivos específicos, programas, acciones a desarrollar, contenidos mínimos y mecanismos de financiación así como los procedimientos de revisión y auditoría.

Art. 23.- La evaluación del impacto ambiental comprenderá:

a) La estimación de los efectos causados a la población humana, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, el paisaje y la estructura y función de los ecosistemas presentes en el área previsiblemente afectada.

b) Las condiciones de tranquilidad públicas, tales como: ruido, vibraciones, olores, emisiones luminosas, cambios térmicos y cualquier otro perjuicio ambiental derivado de su ejecución.

c) La incidencia que el proyecto, obra o actividad tendrá en los elementos que componen el patrimonio histórico, escénico y cultural.

Art. 28.- Toda persona natural o jurídica tiene derecho a participar en la gestión ambiental, a través de los mecanismos que para el efecto establezca el Reglamento, entre los cuales se incluirán consultas, audiencias públicas, iniciativas, propuestas o cualquier forma de asociación entre el sector público y el privado. Se concede acción popular para denunciar a quienes violen esta garantía, sin perjuicio de la responsabilidad civil y penal por denuncias o acusaciones temerarias o maliciosas. El incumplimiento del proceso de consulta al que se refiere el artículo 88 de la Constitución de la República tornará inejecutable la actividad de que se trate y será causal de nulidad de los contratos respectivos.

Art. 29.- Toda persona natural o jurídica tiene derecho a ser informada oportuna y suficientemente sobre cualquier actividad de las instituciones del Estado que conforme al Reglamento de esta Ley, pueda producir impactos ambientales. Para ello podrá formular peticiones y deducir acciones de carácter individual o colectivo ante las autoridades competentes.

5.3 Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, Codificación No. 20, publicada en el Registro Oficial Suplemento No. 418 del 10 de septiembre de 2004

Art. 1.- Queda prohibido expeler hacia la atmósfera o descargar en ella, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, contaminantes que, a juicio de los Ministerios de Salud y del Ambiente, en sus respectivas áreas de competencia, puedan perjudicar la salud y vida humana, la flora, la fauna y los recursos o bienes del estado o de particulares o constituir una molestia.

Art. 2.- Para los efectos de esta Ley, serán considerados como fuentes potenciales de contaminación del aire:

- a)** Las artificiales, originadas por el desarrollo tecnológico y la acción del hombre, tales como fábricas, calderas, generadores de vapor, talleres, plantas, termoeléctricas, refinerías de petróleo, plantas químicas, aeronaves, automotores y similares, la incineración, quema a cielo abierto de basuras y residuos, la explotación de materiales de construcción y otras actividades que produzcan o puedan producir contaminación.
- b)** Las naturales, ocasionadas por fenómenos naturales, tales como erupciones, precipitaciones, sismos, sequías, deslizamientos de tierra y otros

Art. 3.- Se sujetarán al estudio y control de los organismos determinados en esta Ley y sus reglamentos, las emanaciones provenientes de fuentes artificiales, móviles o fijas, que produzcan contaminación atmosférica. Las actividades tendientes al control de la contaminación provocada por fenómenos naturales, son atribuciones directas de todas aquellas instituciones que tienen competencia en este campo.

5.4 Acuerdo Ministerial No. 061, Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, publicada en el Registro Oficial No. 316 del 4 de mayo de 2015

Art. 224.- De la evaluación, control y seguimiento.- La Autoridad Ambiental Competente, en cualquier momento podrá evaluar o disponer al Sujeto de Control la evaluación de la calidad ambiental por medio de muestreos del ruido ambiente y/o de fuentes de emisión de ruido que se establezcan en los mecanismos de evaluación y control ambiental. Para la determinación de ruido en fuentes fijas o móviles por medio de monitoreos programados, el Sujeto de Control deberá señalar las fuentes utilizadas diariamente y la potencia en la que funcionan a fin de que el muestreo o monitoreo sea válido; la omisión de dicha información o su entrega parcial o alterada será penada con las sanciones correspondientes.

Art. 225.- De las normas técnicas.- La Autoridad Ambiental Nacional será quien expida las normas técnicas para el control de la contaminación ambiental por ruido, estipuladas en el Anexo V o en las normas técnicas correspondientes. Estas normas establecerán niveles máximos permisibles de ruido según el uso del suelo y fuente, además indicará los métodos y procedimientos destinados a

la determinación de los niveles de ruido en el ambiente, así como disposiciones para la prevención y control de ruidos. Son complementarias las normas sobre la generación de ruido industrial, la que será tratada por la autoridad competente en materia de Salud y en materia Laboral.

Art. 226.- De la emisión de ruido.- Los Sujetos de Control que generen ruido deberán contemplar todas las alternativas metodológicas y tecnológicas con la finalidad de prevenir, minimizar y mitigar la generación de ruido.

DISPOSICIONES GENERALES

PRIMERA.- La Autoridad Ambiental Nacional mediante Acuerdo Ministerial expedirá las Normas Técnicas e Instructivos que sean necesarios para la aplicación del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente.

DISPOSICIONES TRANSITORIAS

DÉCIMA PRIMERA.- En tanto no sean derogados expresamente los anexos establecidos en el Acuerdo Ministerial No. 028 de 28 de enero de 2015, se entenderán como vigentes, para lo cual en plazo de 90 días contados a partir de la publicación en el Registro Oficial, se expedirá los anexos que contendrán las normas técnicas que complementarán la efectiva aplicación del presente instrumento.

5.5 Acuerdo Ministerial No. 097 - A, Anexo 5 Normas Técnicas e Instructivos que establece los Niveles Máximos de Emisión de Ruido y Metodología de Medición para Fuentes Fijas y Móviles

Considerando: Que, mediante Acuerdo Ministerial No. 061, publicado en la Edición Especial del Registro Oficial No. 316 de 4 de mayo de 2015, se reforma el Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente; Que, la Disposición Transitoria Décima Primera del Acuerdo

Ministerial No. 061, establece que en tanto no sean derogados expresamente los anexos establecidos en el Acuerdo Ministerial No. 028 de 28 de enero de 2015, se entenderán como vigentes, para lo cual en plazo de 90 días contados a partir de la publicación en el Registro Oficial, se expedirán los anexos que contendrán las normas técnicas que complementarán la efectiva aplicación del presente instrumento; Que, mediante Memorando No. MAE-SCA-2015-0354 de fecha 20 de julio de 2015, la Subsecretaría de Calidad Ambiental remite a la Coordinación General Jurídica las normas técnicas con sus respectivos informes de justificación de los cambios y actualizaciones técnicas, a fin de que se proceda con los trámites jurídicos correspondientes para la emisión de las mismas; En ejercicio de las atribuciones que concede el numeral 1 del artículo 154 de la Constitución de la República y el artículo 17 del Estatuto del Régimen Jurídico Administrativo de la Función Ejecutiva: Acuerda Expedir los Anexos del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente.

DISPOSICIONES GENERALES

SEGUNDA.- El presente Acuerdo Ministerial entrará en vigencia a partir de su suscripción sin perjuicio de su publicación en el Registro Oficial y de su ejecución encárguese a la Subsecretaría de Calidad Ambiental, Direcciones Provinciales del Ministerio del Ambiente y Autoridades Ambientales de Aplicación Responsable.

ANEXO 5 NIVELES MAXIMOS DE EMISIÓN DE RUIDO Y METODOLOGÍA DE MEDICIÓN PARA FUENTES FIJAS Y FUENTES MÓVILES

3 Consideraciones Generales:

g) Los GAD Municipales deben controlar el uso de alarmas en vehículos y edificaciones, así como el uso de bocinas, campanas, sistemas de amplificación de sonido, sirenas o artefactos similares.

h) Los GAD Municipales en función del grado de cumplimiento de esta norma podrá señalar zonas de restricción temporal o permanente de ruido, con el objetivo de mejorar la calidad ambiental.

i) Los GAD Municipales regularán el uso de sistemas de altavoces fijos o en vehículos, con fines de promocionar la venta o adquisición de cualquier producto.

4.1.1 El nivel de presión sonora continua equivalente corregido, LK_{eq} en decibeles, obtenido de la evaluación de ruido emitido por una Fuente Fija de Ruido, no podrá exceder los niveles que se fijan en la Tabla 1, de acuerdo al uso del suelo en que se encuentre.

Tabla 1.- Niveles Máximos de Emisión de Ruido (LK_{eq}) para Fuentes Fijas de Ruido

USO DE SUELO	NIVELES MAXIMOS DE EMISION DE RUIDO PARA FFR LK _{eq} dB(A)	
	Periodo Diurno	Periodo Nocturno
	DE 07H01 A 21H00	DE 21H01 A 07H00
Residencial (R1)	55	45
Equipamiento de Servicios Sociales (EQ1)	55	45

Equipamiento de Servicios Públicos (EQ2)	60	50
Comercial (CM)	60	50
Agrícola Residencial (AR)	65	45
Industrial (ID1/ID2)	65	55
Industrial (ID3/ID4)	70	65
Uso Múltiple	<p>Cuando existan usos de suelo múltiple o combinados se utilizara el LKeq más bajo de cualquiera de los usos de suelo que componen la combinación.</p> <p>Ejemplo: Uso de suelo: Residencial + ID2 LKeq para este caso = Diurno 55 dB y Nocturno 45 dB.</p>	
Protección Ecológica (PE) Recursos Naturales (RN)	<p>La determinación del LKeq para estos casos se los llevara a cabo de acuerdo al procedimiento descrito en el Anexo 4.</p>	

Fuente: Acuerdo Ministerial 097 - A

4.2.1 El nivel máximo de emisión de ruido emitido por FMR, expresado en dB(A) no podrá exceder los niveles que se fijan en la Tabla 2.

4.2.2 El control de los niveles de ruido permitidos para los automotores se realizara en los centros de revisión y control vehicular de los GAD Municipales y en la vía pública.

Tabla 2.- Niveles Máximos de Emisión de Ruido (L_{Keq}) para Fuentes Móviles de Ruido

CATEGORÍA DE VEHÍCULO	DESCRIPCIÓN	NPS MAXIMO (dBA)
	De hasta 200 c.c.	80
Motocicletas	Entre 200 y 500 c.c.	85
	Mayores 500 c.c.	86
	Transporte de personas, nueve asientos incluido el conductor.	80
Vehículos	Transporte de personas, nueve asientos incluido el conductor, y peso no mayor a 3,5 toneladas.	81
	Transporte de personas, nueve asientos incluido el conductor, y peso mayor a 3,5 toneladas.	82
	Transporte de personas, nueve asientos incluido el conductor, peso mayor a 3,5 toneladas, y potencia de motor mayor a 200 HP.	85
	Peso máximo hasta 3,5 toneladas.	81
Vehículo de Carga	Peso máximo de 3,5 toneladas hasta 12 toneladas.	86
	Peso máximo mayor a 12 toneladas.	88

Fuente: Acuerdo Ministerial 097 – A

5.2.6 Requisitos de los equipos de medición

Las evaluaciones deben realizarse utilizando sonómetros integradores clase 1 o clase 2, de acuerdo a la Norma de la Comisión Electrónica Internacional IEC61672-1:2002, o cualquiera que la sustituya.

Para verificar el correcto funcionamiento del sonómetro durante las mediciones, se utilizará un calibrador acústico que sea apropiado para el sonómetro. Se medirá el NPS del calibrador con el sonómetro antes y después de la medición, estos NPS deben constar en el informe de mediciones. El sonómetro podrá ser usado para la medición solo si el NPS medido con el calibrador tiene una desviación máxima acorde al criterio del Servicio de Acreditación Ecuatoriano o el que lo reemplace. Los equipos de medición de ruido y sus componentes deberán estar en óptimas condiciones de funcionamiento y poseer los debidos certificados de calibración, emitidos por un laboratorio competente. Se recomienda que los certificados de calibración de los calibradores acústicos sean renovados cada año calendario y el de los sonómetros cada dos. No se permitirá la realización de mediciones con instrumentos cuyos certificados de calibración hayan caducado.

5.2.7 Condiciones ambientales durante la medición

Las mediciones no deben efectuarse en condiciones adversas que puedan afectar el proceso de medición, por ejemplo: presencia de lluvias, truenos, etc. El micrófono debe ser protegido con una pantalla protectora contra el viento durante las mediciones. Las mediciones deben llevarse a cabo, solamente, cuando la velocidad del viento sea igual o menor a 5 m/s.

5.2.8 Ubicación del sonómetro

El sonómetro deberá estar colocado sobre un trípode y ubicado a una altura igual o superior a 1,5 m de altura desde el suelo, direccionando el micrófono hacia la fuente con una inclinación de 45 a 90 grados, sobre su plano horizontal. Durante la medición el operador debe estar alejado del equipo, al menos 1 metro.

5.6 Ordenanza que Regula el Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial en el Cantón Guayaquil

Art. 14.- Competencias específicas en materia de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial.- De acuerdo con las disposiciones de la Resolución No. 006-CNC-2012 del Consejo Nacional de Competencias, las potestades del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Guayaquil comprenden las facultades y atribuciones de rectoría local, planificación local, regulación local, control local y gestión, para mejorar la movilidad en su circunscripción territorial, bajo el principio de unidad nacional. Asimismo le compete definir el modelo de gestión para la prestación de los servicios públicos asociados a las competencias de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial.

5.7 Ordenanza que Regula la Aplicación del Subsistema de Manejo Ambiental, Control y Seguimiento Ambiental en el Cantón Guayaquil.

Art. 63.- Tipos de Monitoreo: Los monitoreos ambientales que requiera una determinada actividad se los deberán detallar en los Planes de Manejo Ambiental respectivos, entre los tipos de monitoreo están: monitoreos de la calidad ambiental de los recursos naturales y monitoreos a la gestión de los Planes de Manejo Ambiental, según sea el caso se podrán contemplar:

monitoreos de descargas o vertidos líquidos, monitoreos de calidad de agua del cuerpo receptor, monitoreos de emisiones a la atmósfera, monitoreos de ruido, vibraciones, monitoreo de la calidad del aire, monitoreos de componentes bióticos, monitoreo de suelos, monitoreos de sedimentos, monitoreos específicos para cada sector, y los que requiera la Dirección de Medio Ambiente.

Art. 96.- Infracciones y Sanciones durante el proceso de seguimiento y control ambiental:

Se consideran infracciones, sin perjuicio de las acciones civiles y penales a las que hayan lugar, las siguientes:

b) Falta de provisión de facilidades técnicas para la realización del monitoreo y toma de muestras de las descargas y emisiones, a cargo de la Dirección de Medio Ambiente, se sancionará con una multa equivalente al valor entre 5 y 40 remuneraciones básicas unificadas.

h) Impedir la práctica de inspecciones de control o muestreo de descargas líquidas y emisiones a la atmósfera, ruido y otros, que realice el personal legalmente autorizado por la Dirección de Medio Ambiente, se sancionará con una multa equivalente al valor entre 5 y 40 remuneraciones básicas unificadas.

CAPÍTULO 6. MARCO METODOLÓGICO

6.1 Descripción del proyecto

6.1.1 Ubicación del área de estudio

El presente estudio, se lo ejecutó en la avenida de las Américas entre las calles avenida Hermano Miguel, Virgilio Jaime Salinas e Isidro Ayora Cueva, parroquia Tarquí de la Ciudad de Guayaquil; debido a que es una zona de gran influencia de tránsito vehicular.



Fuente: Google Earth (2016)

Imagen 1.- Ubicación geográfica de la Av. De Las Américas

6.1.2 Caracterización del área de estudio

El área de estudio propuesto cuenta con una longitud de 615 metros aproximadamente. Se caracteriza por ser una zona de tipo mixta es decir aquí coexisten varios de los usos de suelo; comprende en mayor cantidad al uso comercial, pero también se encuentran zonas residenciales aledañas. A sus alrededores tenemos el Aeropuerto Internacional José Joaquín de Olmedo, Proveedora de Repuestos Quiroz, Mi Comisariato, Gasolinera Mobil, Terpel; Secohi Cia. Ltda, America Autopartes S.A, Terminal de Transporte Esmeralda, Banco del Pichincha, Distribuidora Garzón S.A, Concesionaria de Automotores Kia Motors, Alfauto S.A, Hyundai, Chevrolet y Transportes Ecuador.

El trabajo comprendido en el sector de la avenida de las Américas de la ciudad de Guayaquil, está determinado por los siguientes puntos que confluye con las siguientes calles:

Tabla 3.- Puntos del área de estudio

Puntos	Dirección
A	Intersecta con la Av. Pdte. Isidro Ayora Cueva.
B	Intersecta con la Av. Hermano Miguel.
C	Confluye con la Av. Benjamín Rosales A.
D	Confluye con la Av. Benjamín Rosales A.

6.1.2.1 Componente Biofísico

6.1.1.1.1

Geografía Física

Orografía

La región litoral se caracteriza por su llanura; por lo cual la presencia de altas montañas es nula. Las elevaciones de la región se concentran principalmente en la Cordillera Chongón-Colonche, se caracteriza por presentar unas

pendientes de 25, 40 a 70, 100, 150 % con cimas agudos, vertientes cóncavos y rectilíneos, poseen un desnivel relativo de 25, 100 a 200 m y una longitud de la vertiente mayor a los 250, 500 m; la cual reúne una gran cantidad de cerros de baja elevación.

Geología

El área de estudio se encuentra caracterizada por la presencia de diferentes tipos de materiales rocosos, por su composición litológica se agrupan en Formación Piñón; la cual está constituida por rocas extrusivas volcánicas de basamento compuesta en su mayoría de tipo basaltos, diabasas y aglomerados de material magmático. Mientras, que en la Formación Cayo está constituida de origen volcánico – clásticas depositadas en un ambiente marino hasta 3000 m de sedimentos duros y resistentes a la erosión entre las cuales son de tipo pizarras, arcillosas, tobáceas, lutitas calcáreas, areniscas bastas, arenosas, grauvacas y brechas finas. Esta Formación aflora a lo largo de la Cordillera Chongón – Colonche (el cual dio lugar a la formación de un monoclinial buzante hacia el sur y cuyo ángulo de inclinación se incrementa de norte a sur en un rango comprendido entre 20 y 30 grados, posición geométrica que contribuye a la ocurrencia de los deslizamientos de tierra y fragmentos de roca cuya acción es más significativa durante la estación lluviosa) desde Guayaquil hasta Puerto Cayo; es la primera cubierta sobre la Formación Piñón, la cual está constituida por tres miembros; Calentura siendo este el miembro basal, Senso – Estricto y Guayaquil en la parte superior.

El miembro Guayaquil también denominado Formación se encuentra con una potencia de 450 m, en las cordilleras de Chongón y Colonche hasta unos 80km, de la urbe. Está compuesta de lutitas silíceas con enriquecimiento

secundario de nódulos de pedernal color gris oscuro Chert. Es una roca sedimentaria, se compone de cuarzo microcristalino.

Geomorfología

La ciudad de Guayaquil está influenciada por la Cordillera Chongón- Colonche, la cual es el eje topográfico positivo que separa la zona de manglar y el paisaje de la plataforma Daule donde prevalecen las zonas bajas con suelos aluviales.

Información Climática

Posee un clima de tipo tropical sabana y monzón, se ve influenciada por tener una temperatura cálida durante casi todo el año, la temperatura promedio oscila entre los 25 y 28 °C. No obstante, su proximidad al Océano Pacífico hace que las corrientes marina fría de Humboldt y cálida de El Niño marquen dos períodos climáticos bien diferenciados. Una temporada húmeda y lluviosa, con calor típico del trópico período en el que ocurre el 97% de la precipitación anual, mientras que la segunda es temporada seca y fresca.

Precipitación

El promedio de precipitación anual en el área de estudio es de 79 mm, concentrándose el 87% durante los primeros cuatro meses del año.

Humedad Relativa

El promedio de la humedad relativa anual es del 78%.

Vientos

Los vientos dominantes poseen una dirección dominante sur-suroeste y las magnitudes son mayores durante la estación seca 6 m/s, especialmente en los meses de agosto y septiembre. Por otro lado en la estación lluviosa la velocidad promedio es 2.7 m/s y la dirección fluctúa en un rango amplio del sureste al oeste.

6.1.1.1.2

Descripción Biótica

Cobertura Vegetal

El área del estudio es de suelo mixto, comprendido entre el tipo comercial y residencial, el paisaje del lugar es altamente intervenido y no presenta ningún valor estético importante debido a la intervención antrópica como el desarrollo de hoteles, restaurantes, locales, gasolineras y terminal de transportes. Se evidencia poca vegetación en el sector, sobre todo en los parterres de la avenida y palmeras localizadas en medio de la vía.

Tabla 4.- Flora existente en el área de estudio

Nombre Vulgar	Nombre Científico
Cica Elegante	<i>Cycas circinalis</i>
Cordiline	<i>Cordyline terminalis</i>
Duranta	<i>Duranta gold</i>
Ficus	<i>Ficus benjamina</i>
Guayacán	<i>Tabebuia chrysantha</i>
Palma	<i>Elaeis oleífera</i>
Palma Africana	<i>Elaeis guineensis</i>
Veranera	<i>Bougainvillea spectabilis</i>

6.1.3 Área de influencia directa

El área IN SITU, es la zona geográfica que se encuentra en el lugar de estudio propuesto; la cual está delimitada por la avenida de las Américas, esta zona cuenta con locales comerciales ubicados en ella. Esta área recibe directamente el ruido que se produce por el paso de vehículos livianos, pesados y transporte de servicio público urbano.

Se debe tomar en cuenta a los pasajeros de los diversos automotores como a los peatones que transitan por la avenida, debido a que ellos son los que más están expuestos al ruido latente que se produce en el sector, por el tránsito vehicular, son los más vulnerables a padecer condiciones negativas físicas y ambientales.

6.1.4 Área de influencia indirecta

El área EX SITU es la zona geográfica que se encuentra colindante al lugar de estudio. El sector es menos expuesto a resistir condiciones negativas físicas y ambientales. Esta área está comprendida por viviendas, hoteles, oficinas, centros de salud, espacios recreativos, locales de comida y tiendas.

6.1.5 Determinación del área de estudio

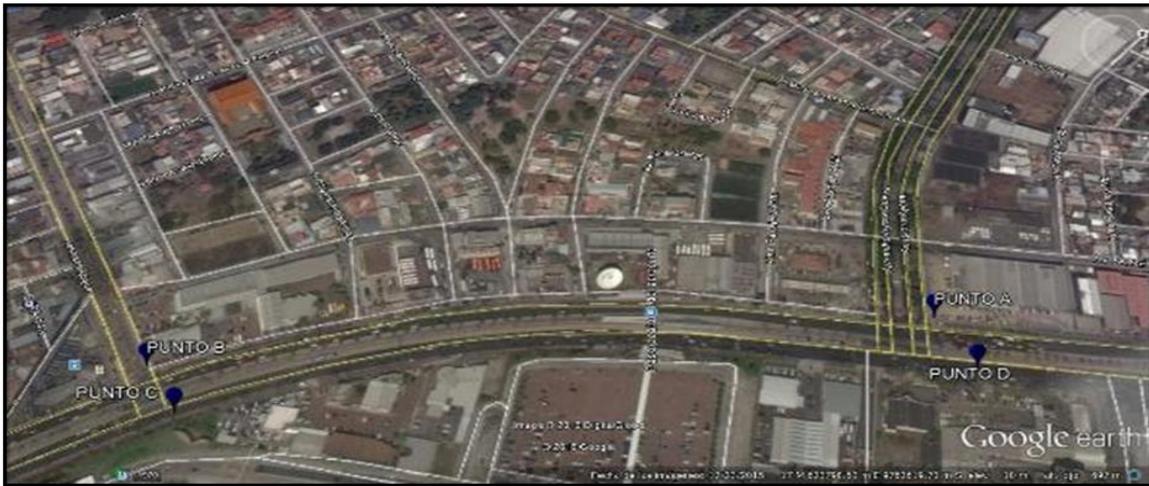
En el presente estudio de ruido se analizó un total de cuatro puntos de monitoreos descrito anteriormente. Se determinó los puntos de monitoreo mediante vista satelital, escogiendo los lugares óptimos, donde puede ser ubicado el sonómetro para hacer las mediciones de ruido. Luego se realizó una visita de campo para verificar los puntos obtenidos mediante un GPS.

La siguiente tabla muestra los puntos de coordenadas donde se llevó a cabo los monitoreos en el área determinada, las cuales se detallan a continuación:

Tabla 5.- Coordenadas UTM del área de estudio

Puntos	COORDENADAS UTM WGS 84	
	ZONA 17 S	
	METROS	METROS
	X	Y
A	623963.57	9762850.09
B	623804.61	9762276.69
C	623854.98	9762290.01
D	624017.76	9762855.31

La siguiente figura muestra la ubicación de los puntos de coordenadas donde se realizó el estudio de campo.



Fuente: Google Earth (2016)

Imagen 2.- Puntos de coordenadas del área de estudio

6.2 Materiales y Equipos

Tabla 6.- Materiales y Equipos

Estudios Bibliográficos
Libreta de apuntes
Bolígrafo
Tablero de plástico
Cámara Fotográfica
Laptop (Gateway)
GPS map (Garmin)
Sonómetro Integrador clase 2 (Sper Scientific 850013)
Software (SE390)
Calibrador acústico (850016)
Cable USB
Trípode

6.3 Alcance del estudio ambiental

El presente trabajo a realizar tiene la finalidad de diagnosticar los niveles de presión sonora existentes en los tramos de la avenida de las Américas; luego comparar los resultados obtenidos con lo que se establece en los límites máximos permisibles de la legislación vigente del Ecuador. Así, de esta manera conocer si existe un rango superior de decibeles de ruido a lo permitido; ya que son los que más influyen perturbando a la sociedad. Por consiguiente a lo establecido, se efectuará una propuesta de control y recomendaciones en el flujo del tránsito vehicular del área designada.

6.4. Metodología del estudio

El estudio planteado se ejecutó monitoreos en la avenida de las Américas de la ciudad de Guayaquil que se realizaron desde el 14 de Marzo hasta el 27 Abril del presente año.

Para determinar el rango del ruido urbano en el sector, se estableció un periodo de monitoreo de 1 hora diaria, dos días por semana en doble jornada por los cuatro sitios de evaluación, que en el presente trabajo se determinaron puntos. Se realizó mediciones puntuales de diez minutos, con un intervalo de integración de cinco segundos en cada una de las estaciones establecidas en los días determinados, se evaluó en horarios aleatorios de menor flujo y concurrencia vehicular.

Se consideró horas pico en los horarios de mayor influencia en el tránsito vehicular comprendidas entre 07h00 a 09h00 – 12h00 a 14h00 y 17h00 a 19h00; y el menor flujo de circulación de vehículos en las horas restantes. Se realizó las mediciones con el sonómetro previamente calibrado antes de cada

monitoreo, normalizado con el filtro de ponderación A (dBA), respuesta lenta (slow). Luego ubicamos el sonómetro sobre un trípode a una altura de 1,5 m de altura desde el suelo, direccionando el micrófono hacia la vía con una inclinación de 45 a 90 grados, durante la medición estuve apartado del equipo a 1 metro de distancia.

Durante las mediciones se dialogó y se realizó encuestas a los transeúntes que circulan por el sector de los monitoreos, dando a conocer sus inquietudes del ruido urbano en el área comprendida, acerca del trabajo que se estaba ejecutando. Además, se efectuó entrevistas con Autoridades de tránsito Municipal para que tengan conocimiento de la actividad que se estaba generando, queriendo saber su punto de vista acerca del tema y se entregó a los conductores folletos para concienciar su responsabilidad del ruido en el tránsito vehicular.

Al finalizar las mediciones se procedió a recopilar la información adquirida, para realizar el análisis estadístico correspondiente y se elaboró tablas con sus respectivos datos, gráficos, resultados y observaciones de cada uno de los puntos del monitoreo. El trabajo finalizó con un total de ciento doce mediciones puntuales, durante el lapso promedio de dos meses, siete semanas y catorce días.

CAPÍTULO 7. MONITOREO AMBIENTAL

7.1 Procedimiento de la metodología de monitoreo

El procedimiento para determinar los niveles de presión sonora se lo realizó utilizando los equipos establecidos en el Acuerdo Ministerial 097 – A, anexo 5, artículo 5.2.6, que se refiere a: “Las evaluaciones deben realizarse utilizando sonómetros integradores clase 1 o clase 2, de acuerdo a la Norma de la Comisión Electrónica Internacional IEC61672-1:2002, o cualquiera que los sustituya.” Para verificar el correcto funcionamiento del sonómetro durante las mediciones, se utilizará un calibrador acústico por medio del cual se calibrará el sonómetro antes y después de la medición. El sonómetro podrá ser usado para la medición solo si el NPS medido con el calibrador tiene una desviación máxima acorde al criterio del Servicio de Acreditación Ecuatoriano o el que lo reemplace.”

Al comenzar a realizar los monitoreos se cumplió con lo dispuesto en la ley ambiental vigente: “Las mediciones no deben efectuarse en condiciones adversas que puedan afectar el proceso de medición, por ejemplo: presencia de lluvias, truenos, etc.”

“El micrófono debe ser protegido con una pantalla protectora contra el viento durante las mediciones. Las mediciones deben llevarse a cabo, solamente, cuando la velocidad del viento sea igual o menor a 5 m/s”.

7.2 Monitoreos de ruido

Los monitoreos se los realizó aplicando equipos apropiados, los cuales se detallan a continuación:

Los datos obtenidos fueron proporcionados por un sonómetro integrador de clase 2 (Sper Scientific 850013), un Software (SE390) que permite la importación de datos del equipo de medición para su elaboración respectiva de informes y gráficos estadísticos, y un calibrador acústico (850016) que se lo utiliza en el sonómetro antes de cada monitoreo. Además, se utilizó un GPS (Garmin) del cual se obtuvo las coordenadas geográficas de cada punto de medición en el área determinada y para constatar con el trabajo propuesto se empleó de una cámara fotográfica, para de esta manera presentar las evidencias correspondientes.

Durante las mediciones se anota la hora del comienzo y fin del tiempo estimado de 10 minutos en cada tramo seleccionado, en la respectiva hoja de registro de datos. Este procedimiento se repitió durante cada horario/día y jornada. Culminado cada monitoreo se calibraba el sonómetro para continuar con las mediciones.

Los valores de nivel de presión sonora fueron tomados desde el mes de Marzo - Abril del presente año. Los datos se tomaron dos días a la semana en doble jornada por una hora promedio en hora pico y hora normal de flujo de movimiento vehicular, durante un tiempo aproximado de 10 min en cada punto establecido tal como lo establece la Legislación Ambiental Ecuatoriana en el Acuerdo Ministerial 097 - A, del libro VI anexo 5.

A continuación se ilustra una tabla donde se detallan los monitoreos ejecutados:

Tabla 7.- Monitoreos

<u>Monitoreo</u>	<u>Fecha</u>	<u>Hora</u>
1	Marzo: Lunes 14	11:00 – 12:00 13:00 – 14:00
2	Marzo: Viernes 18	10:00 – 11:00 17:00 – 18:00
3	Marzo: Martes 22	08:00 – 09:00 17:00 – 18:00
4	Marzo: Jueves 24	10:00 – 11:00 12:00 – 13:00
5	Marzo: Martes 29	08:00 – 09:00 11:00 – 12:00
6	Abril: Viernes 01	09:00 – 10:00 17:00 – 18:00
7	Abril: Lunes 04	10:00 – 11:00 17:00 – 18:00
8	Abril: Viernes 08	09:00 – 10:00 17:00 – 18:00
9	Abril: Martes 12	10:00 – 11:00 17:00 – 18:00
10	Abril: Jueves 14	07:00 – 08:00 10:00 – 11:00
11	Abril: Miércoles 20	10:00 – 11:00

		17:00 – 18:00
12	Abril: Jueves 21	07:00 – 08:00 10:00 – 11:00
13	Abril: Lunes 25	07:00 – 08:00 14:00 – 15:00
14	Abril: Miércoles 27	10:00 – 11:00 12:00 – 13:00

7.3 Técnicas de recolección de información

Este estudio presenta dos procedimientos de recolección de información. El primer proceso es por medio de los datos obtenidos de las mediciones ejecutadas por medio del instrumento de medición de ruido (sonómetro integrador clase 2) en el área del trabajo.

En cada una de las estaciones de monitoreo se registraron un total de 121 datos en un tiempo estimado de 10 min con un intervalo de 5 segundos que toma cada muestra por horario/día en doble jornada de cada uno de los puntos a analizar.

Luego de haber obtenido los datos importados por el sonómetro, se procedió a tabular los datos en la hoja Excel los cuales se determina fecha, tiempo de medición, límite mínimo y máximo (dB) y promedio. Se procede a realizar tablas y gráficos estadísticos de cada uno de los informes respectivos.

El segundo paso es realizar una encuesta subjetiva dirigida a la ciudadanía la cual se ve afectada por el problema del ruido en el tránsito urbano con el fin de conocer y evaluar la situación en el sector determinado.

A continuación se muestra el formato de encuesta dirigido a la comunidad.



❖ **PROPUESTA DE UN PLAN DE CONTROL DEL RUIDO EN EL**
TRANSITO URBANO

• **Encuesta:**

Se solicita su opinión sobre esta encuesta cuyo tema es el ruido en el tránsito urbano (se entenderá por ruido todo sonido no deseado). Es muy importante conocer su punto de vista ante esta situación.

1) **¿Conoce alguna norma que controle la emisión de ruido ambiental?**

SI

NO

2) **¿Considera que el ruido en el sector presente en la avenida de las Américas es molesto/ruidoso?**

SI

NO

3) **¿Considera que el ruido ha afectado su salud?**

SI

NO

¿De qué forma?

Dolor de cabeza _____

Cansancio _____

Estrés _____

Pérdida de la Audición _____

4) ¿Será posible sensibilizar a los conductores en la ciudad para cambiar los malos hábitos de ruido en el tránsito?

SI

NO

5) ¿Cuál cree usted que podría ser la medida correctiva para reducir el nivel de contaminación sonora?

Imposición de multas a vehículos ruidosos _____

Control anual de mantenimiento al parque automotor _____

Campañas de conciencia ciudadana _____

GRACIAS. POR SU GENTIL COLABORACIÓN.

- **Encuesta Subjetiva:**

La finalidad de llevar a cabo esta encuesta es tener una noción clara acerca del conocimiento de la ciudadanía ante la problemática del ruido vehicular; sus efectos nocivos y entidades de control, se realizó una encuesta subjetiva a 50 personas que transitaban en la avenida de las Américas en días y horas diferentes. Los resultados obtenidos pretenden demostrar la necesidad de un inmediato control de ruido.

Resultados

Pregunta 1: ¿Conoce alguna norma que controle la emisión de ruido ambiental?

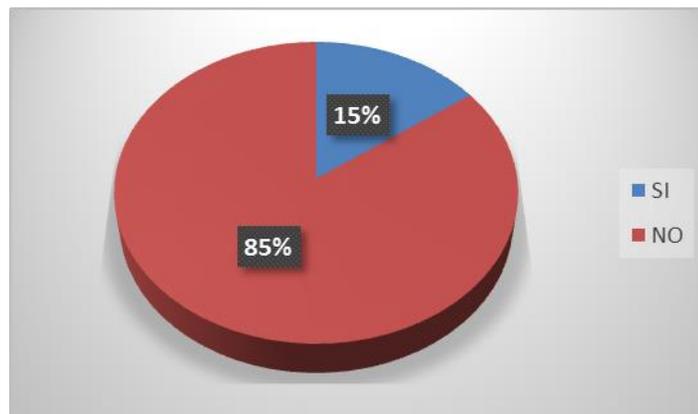


Gráfico 1.-Porcentaje de encuesta de la Pregunta 1

Conclusión

El resultado de esta pregunta destaca a la falta de acción normativa legal por parte de las autoridades con respecto al problema de ruido que no solo perjudica al medio, sino que genera distintos problemas en la salud de los seres humanos.

Pregunta 2: ¿Considera que el ruido en el sector presente en la avenida de las Américas es molesto/ruidoso?

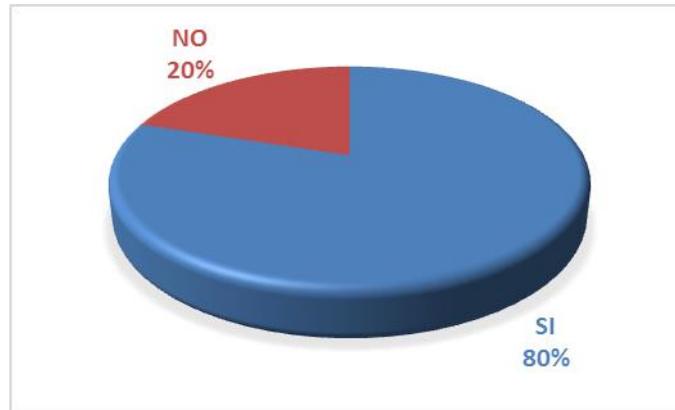


Gráfico 2.-Porcentaje de encuesta de la Pregunta 2

Conclusión

El resultado es muy evidente en el sector, y se ve claramente que la respuesta mayoritariamente en los encuestados es de que el ruido es insoportable por el uso indebido de la bocina y el mal estado de los medios de transporte que genera un sonido desmesurado.

Pregunta 3: ¿Considera que el ruido ha afectado su salud?

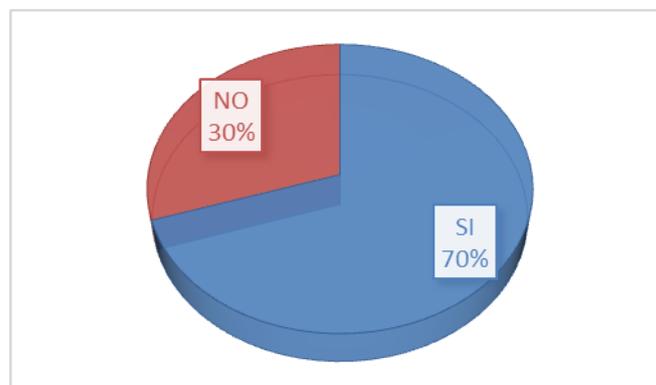


Gráfico 3.-Porcentaje de encuesta de la Pregunta 3

¿De qué forma?



Gráfico 4.-Porcentaje de encuesta de la Pregunta 3

Conclusión

El resultado a la pregunta es de amplio conocimiento, de tal manera se presentan diversos factores como lo son; exposición al medio circundante y la permanencia al ruido. Sin embargo, se dan varias causantes como son las enfermedades, trastornos y la más perjudicial es la disminución de la capacidad auditiva, que tiene un porcentaje entre los valores más altos, de tal manera va teniendo más auge en nuestro entorno por medio de la propagación vehicular constante.

Pregunta 4: ¿Será posible sensibilizar a los conductores en la ciudad para cambiar los malos hábitos de ruido en el tránsito?

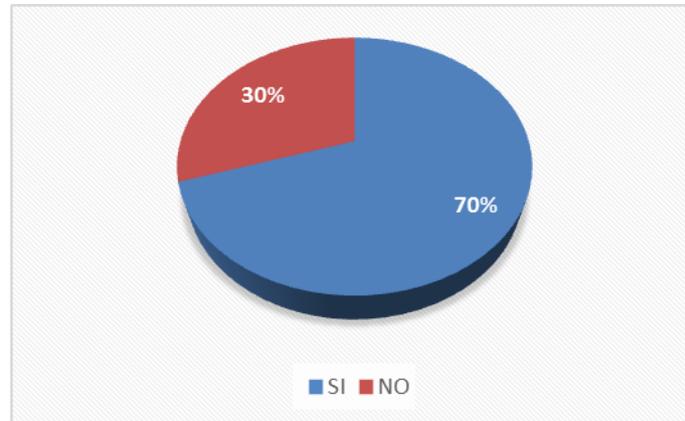


Gráfico 5.-Porcentaje de encuesta de la Pregunta 4

Conclusión

En nuestra sociedad es muy difícil llegar al cambio, pero se puede llegar a concientizar a las personas por medios de espacios publicitarios e impartiendo charlas educativas.

Pregunta 5: ¿Cuál cree usted que podría ser la medida correctiva para reducir el nivel de contaminación sonora?

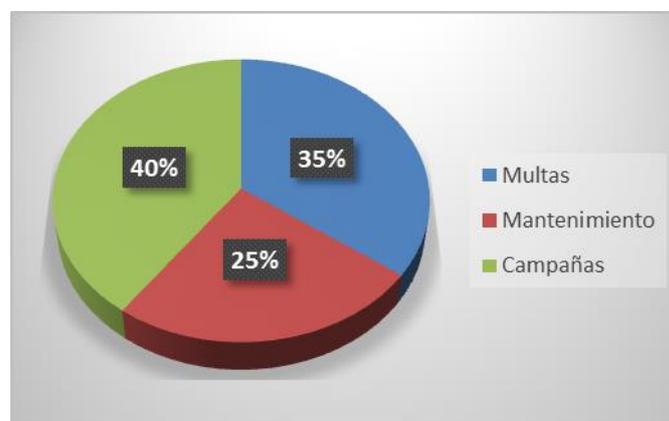


Gráfico 6.-Porcentaje de encuesta de la Pregunta 5

Conclusión

El resultado de la interrogante tiene como resolución dos aspectos por considerar, debido a que tienen un porcentaje mayoritario. Por medio de campañas y de socialización encaminadas a la población es un hecho factible, pero a la vez no aplicable por falta de interés. Lo óptimo es por medio de sanciones al conductor, de tal manera se tendría mayor prevención en no cometer la misma infracción reiteradas veces.

CAPÍTULO 8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

8.1 Resultados de los niveles de presión sonora en cada punto monitoreado

Se estableció una base de datos a partir de los niveles de ruido obtenidos en los diferentes puntos en doble jornada, monitoreados en la zona urbana de la ciudad de Guayaquil. Las tablas y gráficas de los resultados se colocaron de acuerdo al orden en que se ejecutó los monitoreos.

8.1.1 Primer Día

El monitoreo uno se lo realizó el día Lunes 14 de Marzo del 2016 en doble jornada hora pico y normal. Los resultados obtenidos en este día se aprecian en las siguientes tablas:

Tabla 8.- Resultados 1era jornada (11:00 a 12:00)

MONITOREO (HORA NORMAL)							
PUNTOS	COORDENADAS UTM		TIEMPO MEDICIÓN 10 MIN		L min (dB)	L Max (dB)	NPS (dBA)
	X	Y	HORA INICIO	HORA FINAL			
P 1.1	623963.57	9762850.09	11:00:00	11:10:00	66.3	82.7	72.6
P 1.2	623804.61	9762276.69	11:22:00	11:32:00	64.2	80.9	72.3
P 1.3	623854.98	9762290.01	11:38:00	11:48:00	76.1	87.8	77.3
P 1.4	624017.76	9762855.31	12:00:00	12:10:00	61.9	80.5	73.1

En el siguiente gráfico se encuentran los resultados obtenidos:

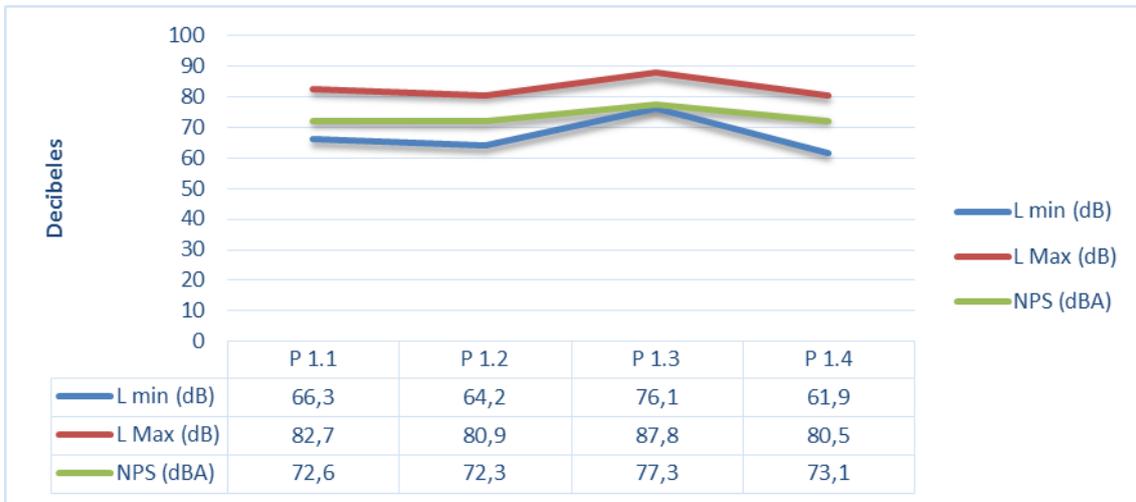


Gráfico 7.- 1 era jornada (11:00 a 12:00)

Tabla 9.- Resultados 2 da jornada (13:00 a 14:00)

MONITOREO (HORA PICO)							
PU NTOS	COORDENADAS UTM		TIEMPO MEDICIÓN 10 MIN		L min (dB)	L Max (dB)	NPS (dBA)
	X	Y	HORA INICIO	HORA FINAL			
P 1.1	623963.57	9762850.09	13:00:00	13:10:00	63.5	86.6	72.0
P 1.2	623804.61	9762276.69	13:20:00	13:30:00	66.6	85.3	72.4
P 1.3	623854.98	9762290.01	13:33:00	13:43:00	70.1	87.9	77.3
P 1.4	624017.76	9762855.31	13:52:01	14:02:01	61.0	83.1	73.1

En el siguiente gráfico se encuentran los resultados obtenidos:

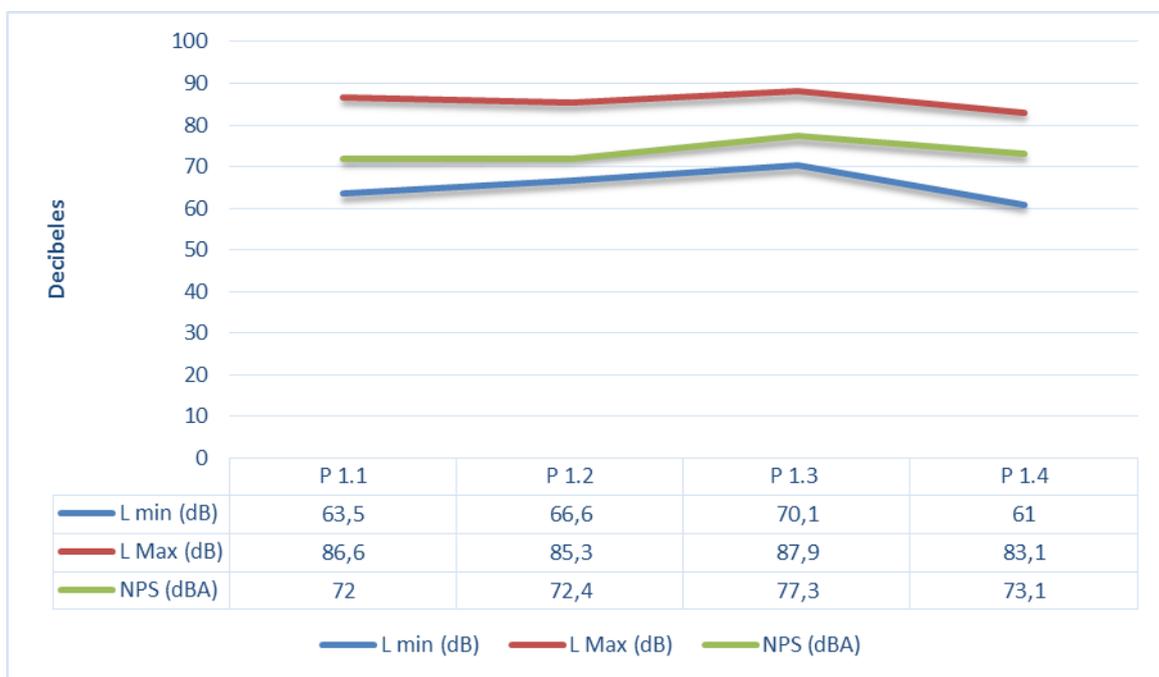


Gráfico 8.- 2 da jornada (13:00 a 14:00)

8.1.2 Segundo Día

El monitoreo dos se lo realizó el día Viernes 18 de Marzo del 2016 en doble jornada hora pico y normal. Los resultados obtenidos en este día se aprecian en las siguientes tablas:

Tabla 10.- Resultados 1era jornada (10:00 a 11:00)

MONITOREO (HORA NORMAL)							
PUNTOS	COORDENADAS UTM		TIEMPO MEDICIÓN 10 MIN		L min (dB)	L Max (dB)	NPS (dBA)
	X	Y	HORA INICIO	HORA FINAL			
P 2.1	623963.57	9762850.09	10:09:00	10:19:00	64.3	83.3	72.5
P 2.2	623804.61	9762276.69	10:30:01	10:40:01	65.4	83.2	72.4
P 2.3	623854.98	9762290.01	10:43:00	10:53:00	67.1	85.2	77.7
P 2.4	624017.76	9762855.31	11:02:59	12:12:59	61.8	87.9	74.2

En el siguiente gráfico se encuentran los resultados obtenidos:

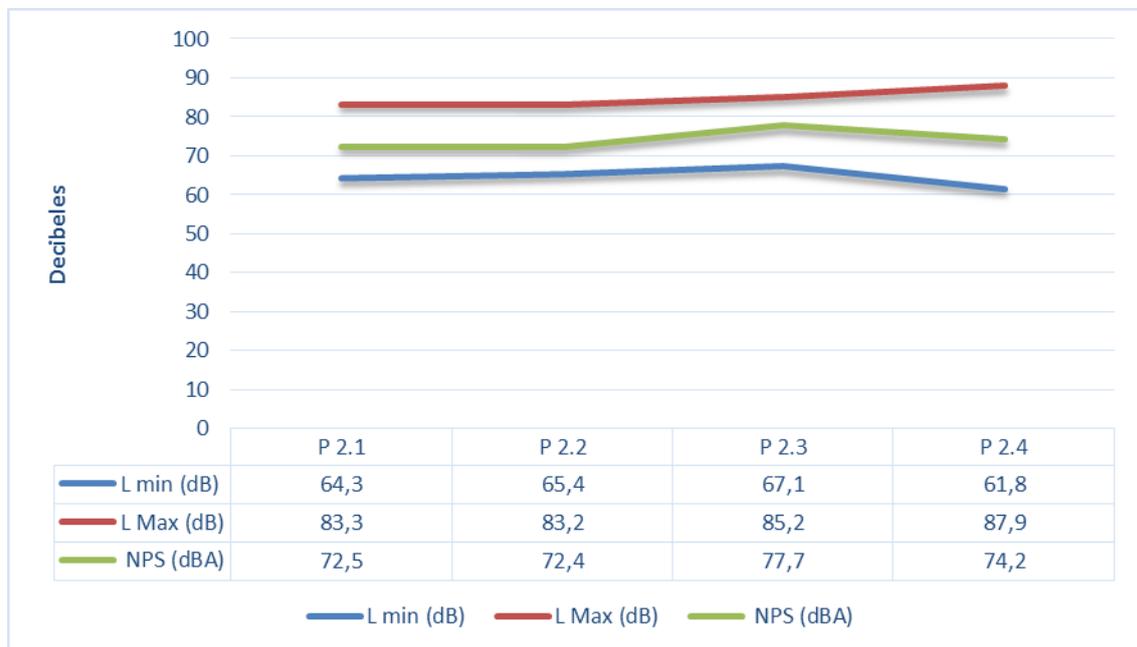


Gráfico 9.- 1era jornada (10:00 a 11:00)

Tabla 11.- Resultados 2 da jornada (17:00 a 18:00)

MONITOREO (HORA PICO)							
PUNTOS	COORDENADAS UTM		TIEMPO MEDICIÓN 10 MIN		L min (dB)	L Max (dB)	NPS (dBA)
	X	Y	HORA INICIO	HORA FINAL			
P 2.1	623963.57	9762850.09	17:25:00	17:35:00	66.1	90.1	73.7
P 2.2	623804.61	9762276.69	17:44:00	17:54:00	67.1	87.4	73.0
P 2.3	623854.98	9762290.01	17:56:00	18:06:00	68.9	86.2	78.4
P 2.4	624017.76	9762855.31	18:15:00	18:25:00	65.8	87.6	75.7

En el siguiente gráfico se encuentran los resultados obtenidos:

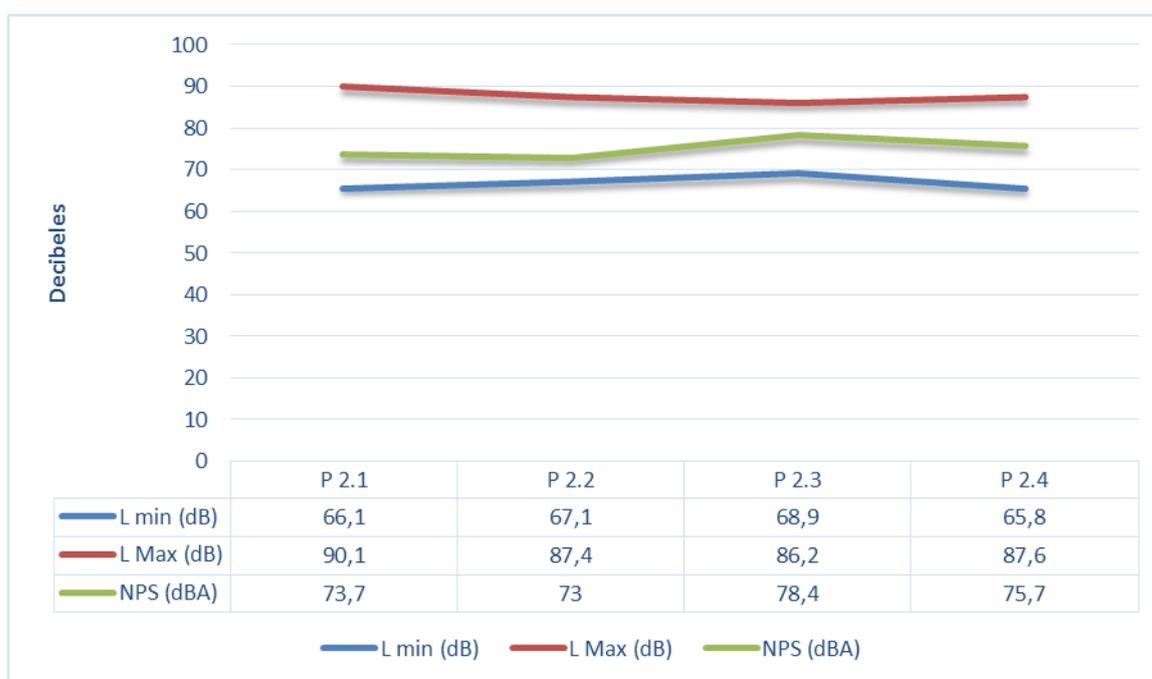


Gráfico 10.- 2 da jornada (17:00 a 18:00)

8.1.3 Tercer Día

El monitoreo tres se lo realizó el día Martes 22 de Marzo del 2016 en doble jornada hora pico y normal. Los resultados obtenidos en este día se aprecian en las siguientes tablas:

Tabla 12.- Resultados 1era jornada (08:00 a 09:00)

MONITOREO (HORA NORMAL)							
PUNTOS	COORDENADAS UTM		TIEMPO MEDICIÓN 10 MIN		L min (dB)	L Max (dB)	NPS (dBA)
	X	Y	HORA INICIO	HORA FINAL			
P 3.1	623963.57	9762850.09	8:13:00	8:23:00	65.7	87.6	73.1
P 3.2	623804.61	9762276.69	8:34:02	8:44:02	67.5	83.9	73.0
P 3.3	623854.98	9762290.01	8:46:01	8:56:01	66.2	85.6	78.5
P 3.4	624017.76	9762855.31	9:06:00	9:16:00	62.1	83.0	74.9

En el siguiente gráfico se encuentran los resultados obtenidos:

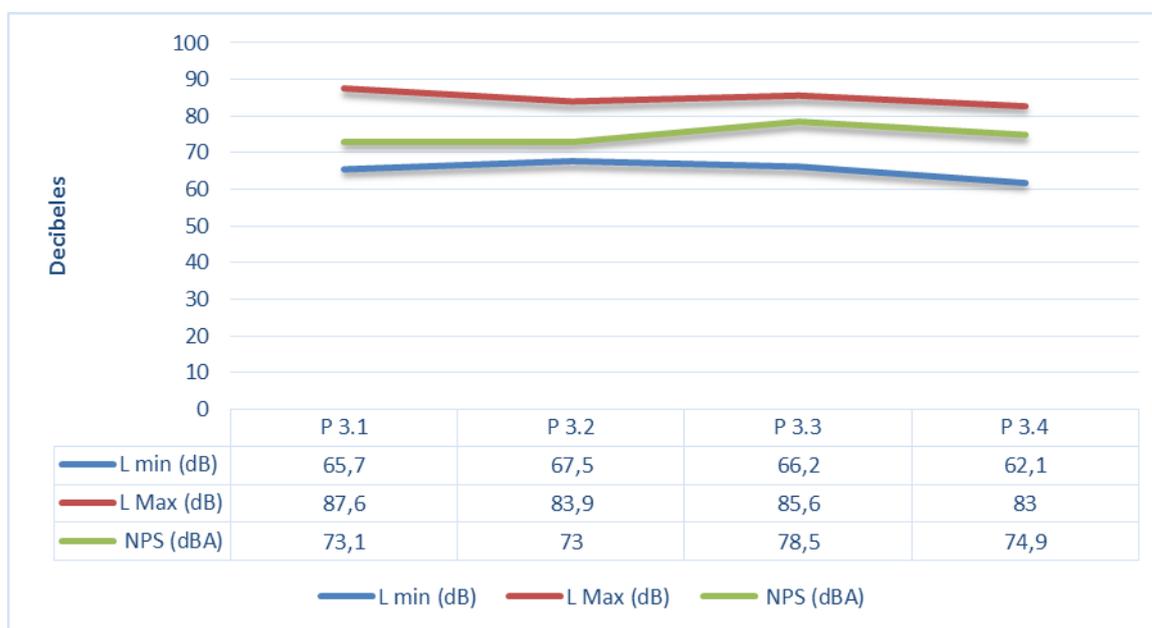


Gráfico 11.- 1era jornada (08:00 a 09:00)

Tabla 13.- Resultados 2 da jornada (17:00 a 18:00)

MONITOREO (HORA PICO)							
PUNTOS	COORDENADAS UTM		TIEMPO MEDICIÓN 10 MIN		L min (dB)	L Max (dB)	NPS (dBA)
	X	Y	HORA INICIO	HORA FINAL			
P 3.1	623963.57	9762850.09	17:10:30	17:20:30	63.7	85.4	71.3
P 3.2	623804.61	9762276.69	17:29:01	17:39:01	62.6	80.1	71.3
P 3.3	623854.98	9762290.01	17:53:01	18:03:01	61.5	86.1	75.2
P 3.4	624017.76	9762855.31	18:14:00	18:24:00	61.1	83.7	73.7

En el siguiente gráfico se encuentran los resultados obtenidos:

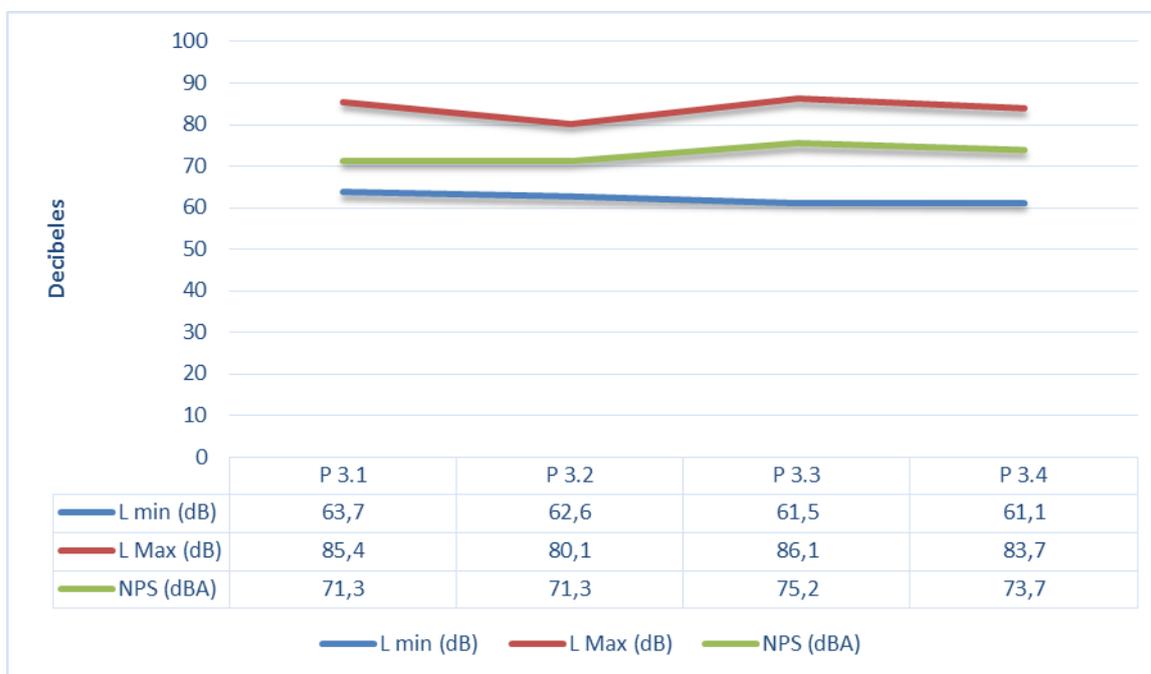


Gráfico 12.- 2 da jornada (17:00 a 18:00)

8.1.4 Cuarto Día

El monitoreo cuatro se lo realizó el día Jueves 24 de Marzo del 2016 en doble jornada hora pico y normal. Los resultados obtenidos en este día se aprecian en las siguientes tablas:

Tabla 14.- Resultados 1era jornada (10:00 a 11:00)

MONITOREO (HORA NORMAL)							
PUNTOS	COORDENADAS UTM		TIEMPO MEDICIÓN 10 MIN		L min (dB)	L Max (dB)	NPS (dBA)
	X	Y	HORA INICIO	HORA FINAL			
P 4.1	623963.57	9762850.09	10:19:03	10:29:03	63.9	85.0	72.6
P 4.2	623804.61	9762276.69	10:38:01	10:48:01	67.3	88.3	73.0
P 4.3	623854.98	9762290.01	10:51:01	11:01:01	69.5	87.5	78.6
P 4.4	624017.76	9762855.31	11:11:01	11:21:01	61.7	88.9	74.8

En el siguiente gráfico se encuentran los resultados obtenidos:

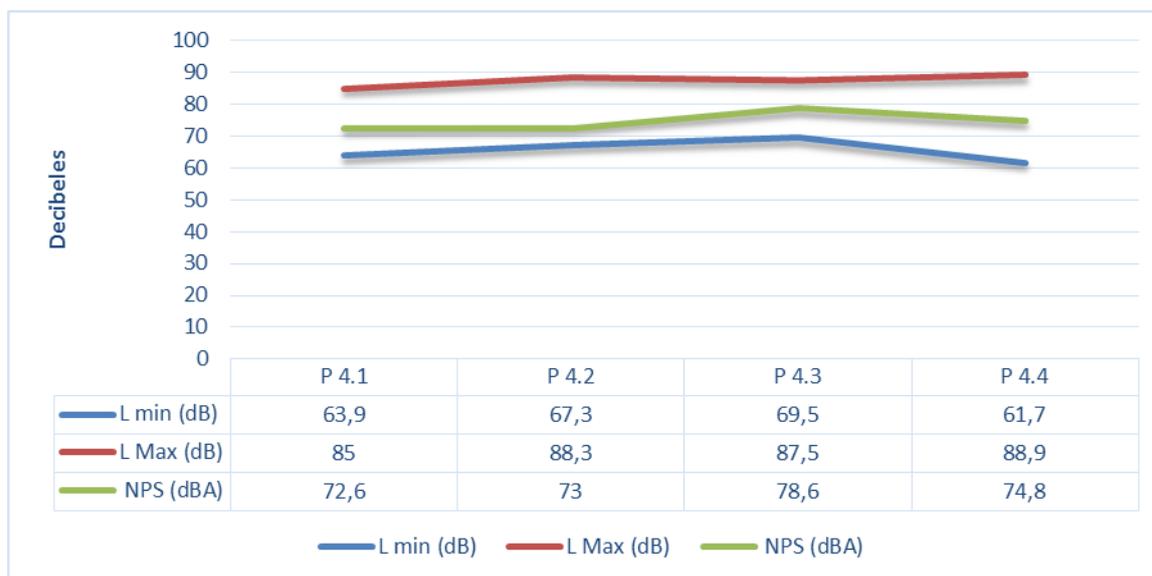


Gráfico 13.- 1era jornada (10:00 a 11:00)

Tabla 15.- Resultados 2 da jornada (12:00 a 13:00)

MONITOREO (HORA PICO)							
PUNTOS	COORDENADAS UTM		TIEMPO MEDICIÓN 10 MIN		L min (dB)	L Max (dB)	NPS (dBA)
	X	Y	HORA INICIO	HORA FINAL			
P 4.1	623963.57	9762850.09	12:00:01	12:10:01	64.6	85.1	72.4
P 4.2	623804.61	9762276.69	12:21:02	12:31:02	67.3	80.8	72.5
P 4.3	623854.98	9762290.01	12:34:01	12:44:01	69.7	83.8	77.8
P 4.4	624017.76	9762855.31	12:53:00	13:00:00	61.3	83.0	75.0

En el siguiente gráfico se encuentran los resultados obtenidos:

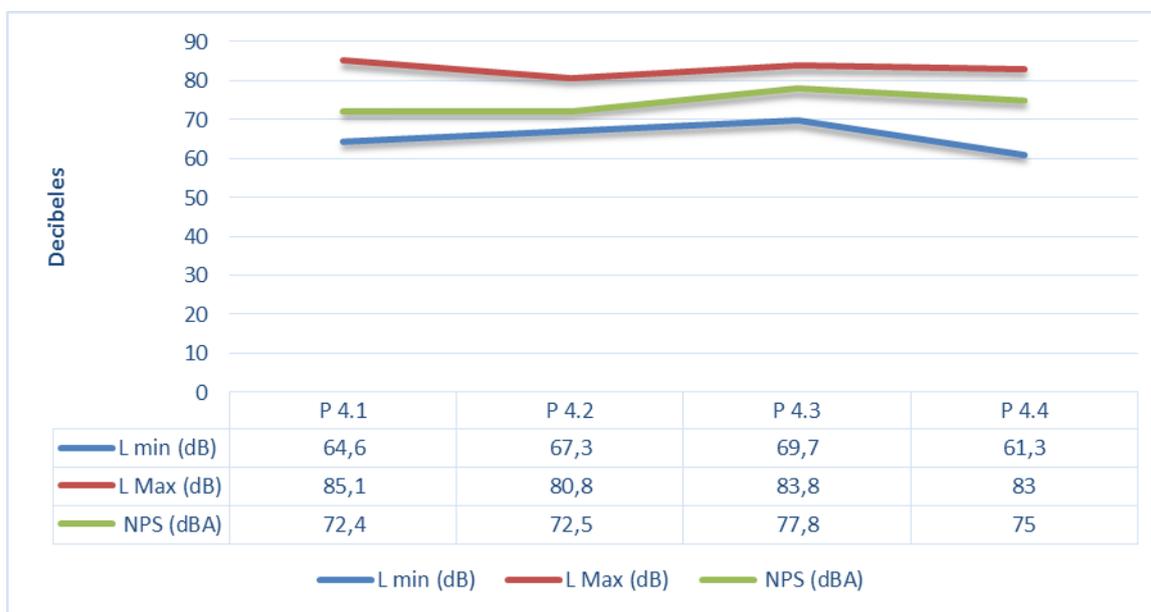


Gráfico 14.- 2 da jornada (12:00 a 13:00)

8.1.5 Quinto Día

El monitoreo cinco se lo realizó el día Martes 29 de Marzo del 2016 en doble jornada hora pico y normal. Los resultados obtenidos en este día se aprecian en las siguientes tablas:

Tabla 16.- Resultados 1era jornada (08:00 a 09:00)

MONITOREO (HORA PICO)							
PUNTOS	COORDENADAS UTM		TIEMPO MEDICIÓN 10 MIN		L min (dB)	L Max (dB)	NPS (dBA)
	X	Y	HORA INICIO	HORA FINAL			
P 5.1	623963.57	9762850.09	8:35:01	8:45:01	65.4	87.1	72.9
P 5.2	623804.61	9762276.69	8:53:30	9:03:30	67.4	90.5	74.4
P 5.3	623854.98	9762290.01	9:07:02	9:17:02	71.0	84.9	78.6
P 5.4	624017.76	9762855.31	9:28:00	9:38:00	63.8	87.0	75.5

En el siguiente gráfico se encuentran los resultados obtenidos:

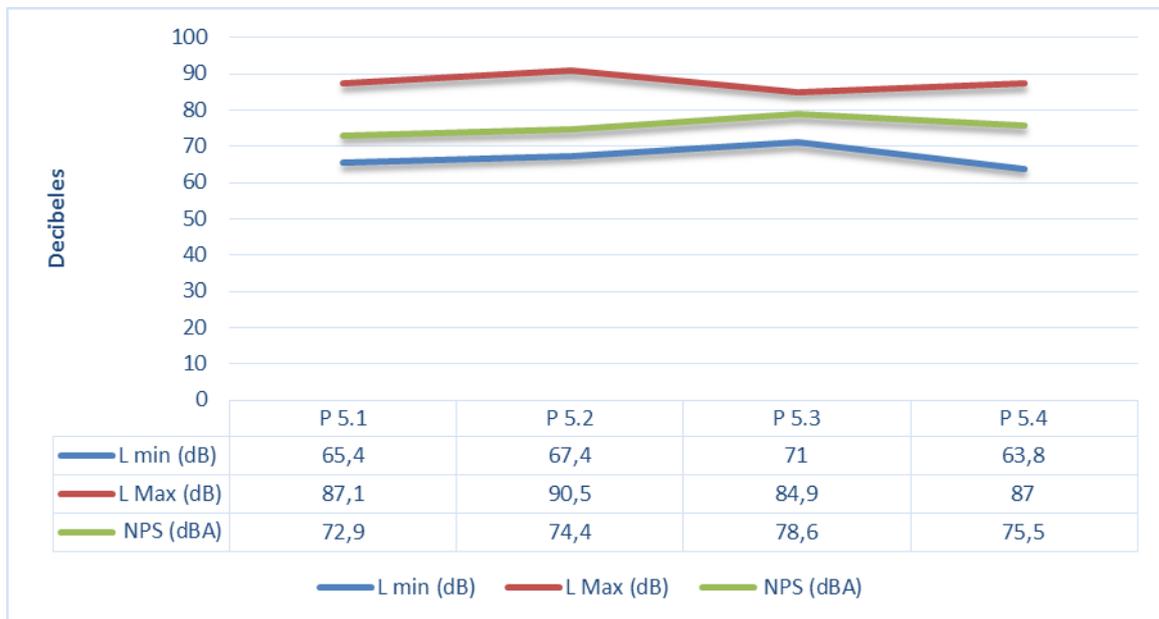


Gráfico 15.- 1era jornada (08:00 a 09:00)

Tabla 17.- Resultados 2 da jornada (11:00 a 12:00)

MONITOREO (HORA NORMAL)							
PUNTOS	COORDENADAS UTM		TIEMPO MEDICIÓN 10 MIN		L min (dB)	L Max (dB)	NPS (dBA)
	X	Y	HORA INICIO	HORA FINAL			
P 5.1	623963.57	9762850.09	11:00:01	11:10:01	63.9	92.0	73.4
P 5.2	623804.61	9762276.69	11:20:20	11:30:20	67.9	82.8	73.3
P 5.3	623854.98	9762290.01	11:33:20	11:43:20	68.2	85.6	78.0
P 5.4	624017.76	9762855.31	11:53:03	12:03:03	59.3	86.1	74.6

En el siguiente gráfico se encuentran los resultados obtenidos:

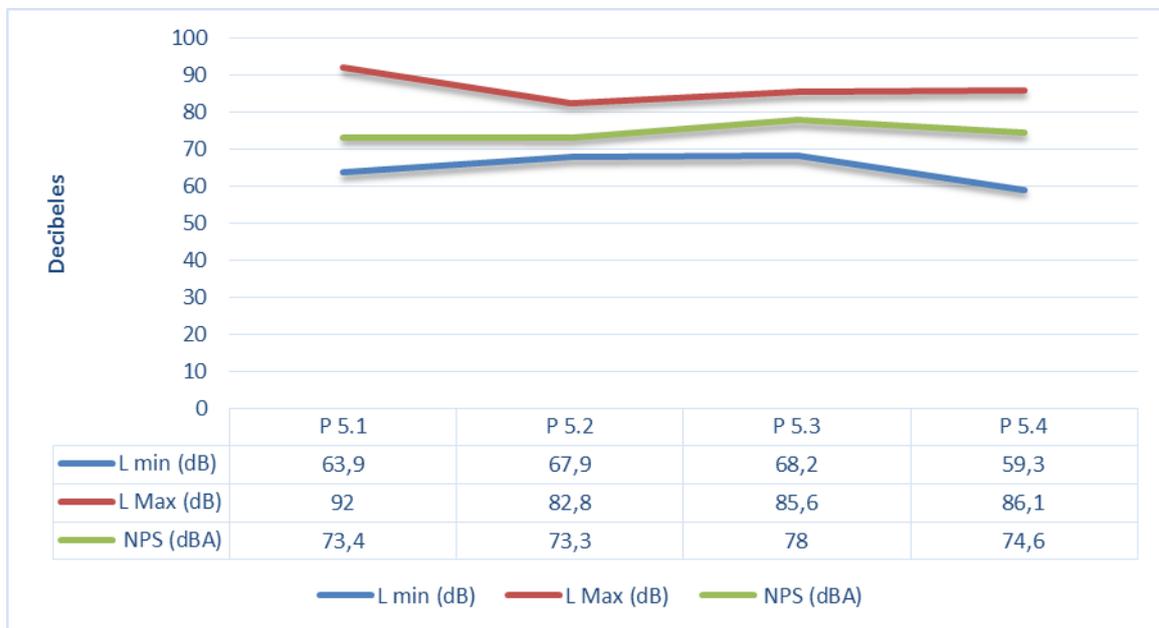


Gráfico 16.- 2 da jornada (11:00 a 12:00)

8.1.6 Sexto Día

El monitoreo seis se lo realizó el día Viernes 01 de Abril del 2016 en doble jornada hora pico y normal. Los resultados obtenidos en este día se aprecian en las siguientes tablas:

Tabla 18.- Resultados 1era jornada (09:00 a 10:00)

MONITOREO (HORA NORMAL)							
PUNTOS	COORDENADAS UTM		TIEMPO MEDICIÓN 10 MIN		L min (dB)	L Max (dB)	NPS (dBA)
	X	Y	HORA INICIO	HORA FINAL			
P 6.1	623963.57	9762850.09	9:35:00	9:45:00	66.6	87.0	73.7
P 6.2	623804.61	9762276.69	9:54:30	10:04:30	67.5	81.5	73.1
P 6.3	623854.98	9762290.01	10:05:56	10:15:56	70.6	84.5	77.4
P 6.4	624017.76	9762855.31	10:25:12	10:35:12	62.1	82.9	74.8

En el siguiente gráfico se encuentran los resultados obtenidos:

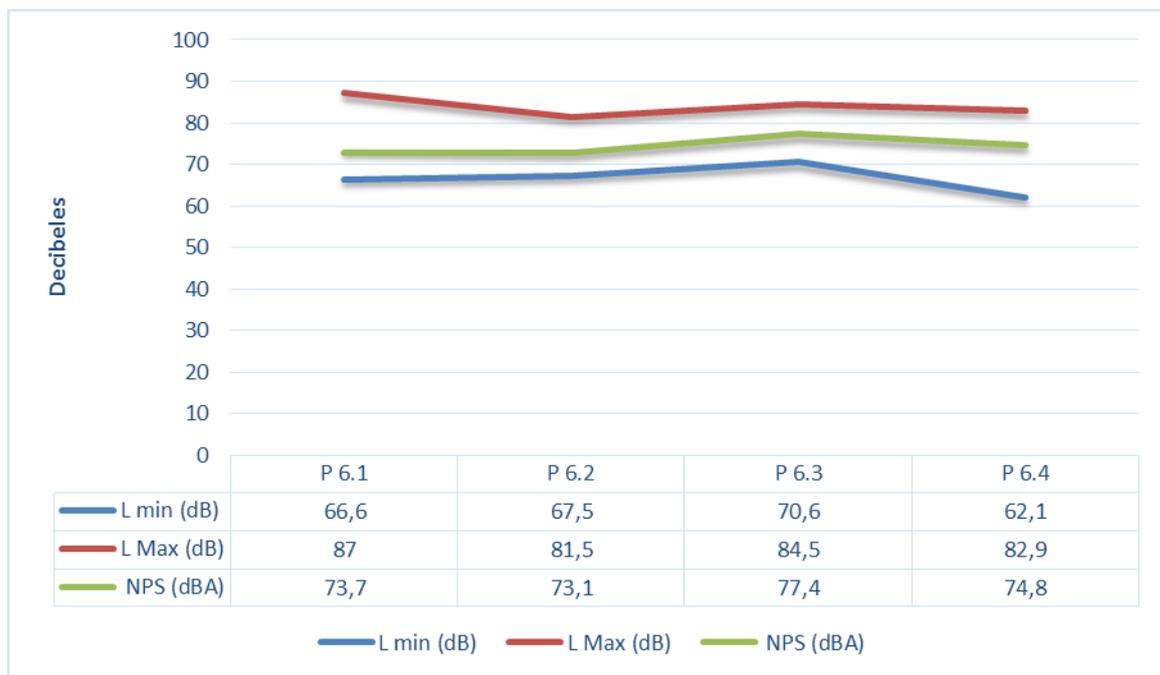


Gráfico 17.- 1era jornada (09:00 a 10:00)

Tabla 19.- Resultados 2 da jornada (17:00 a 18:00)

MONITOREO (HORA PICO)							
PUNTOS	COORDENADAS UTM		TIEMPO MEDICIÓN 10 MIN		L min (dB)	L Max (dB)	NPS (dBA)
	X	Y	HORA INICIO	HORA FINAL			
P 6.1	623963.57	9762850.09	17:15:30	17:25:30	69.1	92.5	82.3
P 6.2	623804.61	9762276.69	17:34:59	17:44:59	65.9	89.3	72.1
P 6.3	623854.98	9762290.01	17:51:00	18:01:00	64.9	80.9	72.7
P 6.4	624017.76	9762855.31	18:12:00	18:22:00	69.6	83.7	76.8

En el siguiente gráfico se encuentran los resultados obtenidos:

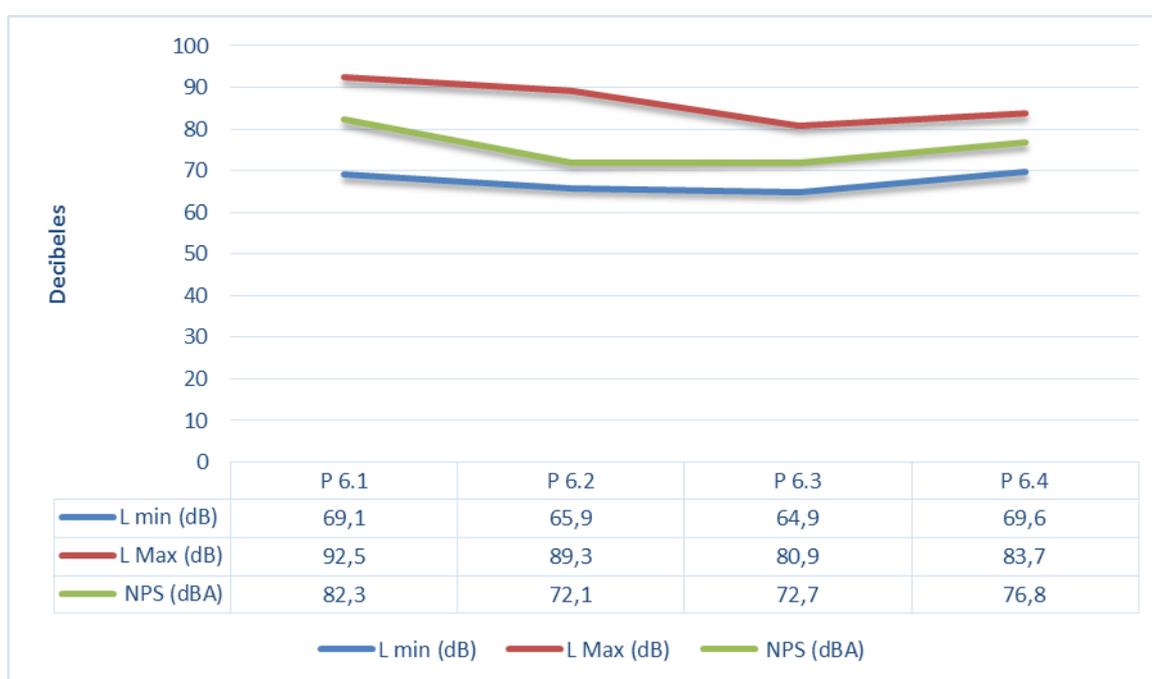


Gráfico 18.- 2 da jornada (17:00 a 18:00)

8.1.7 Séptimo Día

El monitoreo siete se lo realizó el día Lunes 04 de Abril del 2016 en doble jornada hora pico y normal. Los resultados obtenidos en este día se aprecian en las siguientes tablas:

Tabla 20.- Resultados 1era jornada (10:00 a 11:00)

MONITOREO (HORA NORMAL)							
PUNTOS	COORDENADAS UTM		TIEMPO MEDICIÓN 10 MIN		L min (dB)	L Max (dB)	NPS (dBA)
	X	Y	HORA INICIO	HORA FINAL			
P 7.1	623963.57	9762850.09	10:47:30	10:57:30	63.9	85.7	72.0
P 7.2	623804.61	9762276.69	11:10:30	11:20:30	66.6	81.9	72.6
P 7.3	623854.98	9762290.01	11:23:05	11:33:05	69.2	85.5	77.7
P 7.4	624017.76	9762855.31	11:45:01	11:55:01	63.7	80.2	74.8

En el siguiente gráfico se encuentran los resultados obtenidos:

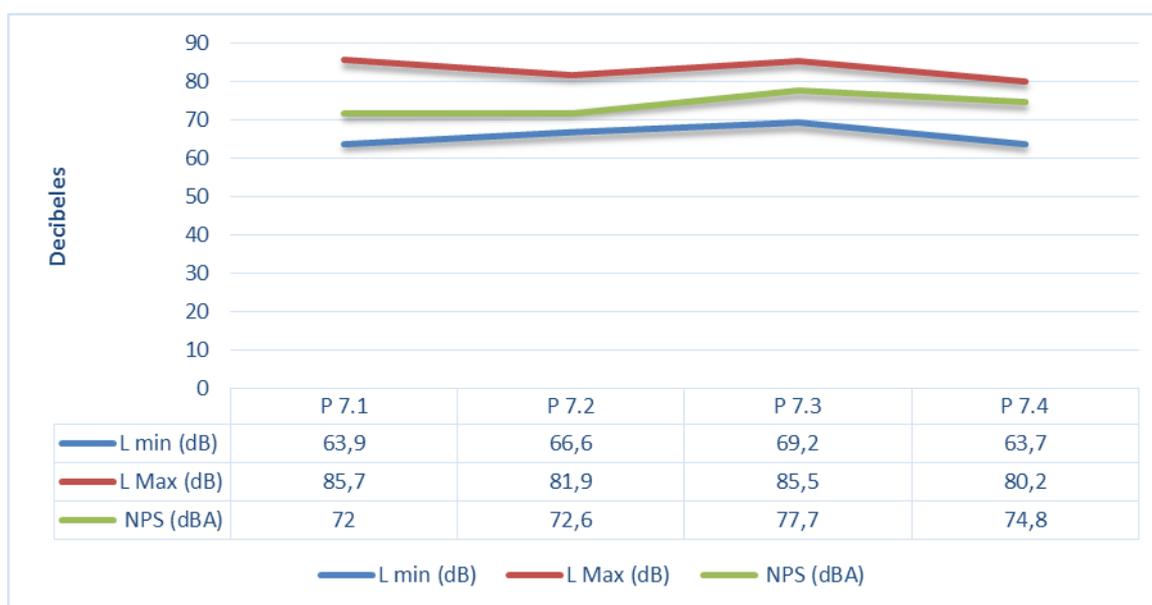


Gráfico 19.- 1era jornada (10:00 a 11:00)

Tabla 21.- Resultados 2 da jornada (17:00 a 18:00)

MONITOREO (HORA PICO)							
PUNTOS	COORDENADAS UTM		TIEMPO MEDICIÓN 10 MIN		L min (dB)	L Max (dB)	NPS (dBA)
	X	Y	HORA INICIO	HORA FINAL			
P 7.1	623963.57	9762850.09	17:00:00	17:10:00	65.7	86.1	73.0
P 7.2	623804.61	9762276.69	17:21:00	17:31:00	64.1	82.8	71.6
P 7.3	623854.98	9762290.01	17:32:07	17:42:07	72.1	85.6	79.1
P 7.4	624017.76	9762855.31	17:53:08	18:03:08	65.2	87.3	75.7

En el siguiente gráfico se encuentran los resultados obtenidos:

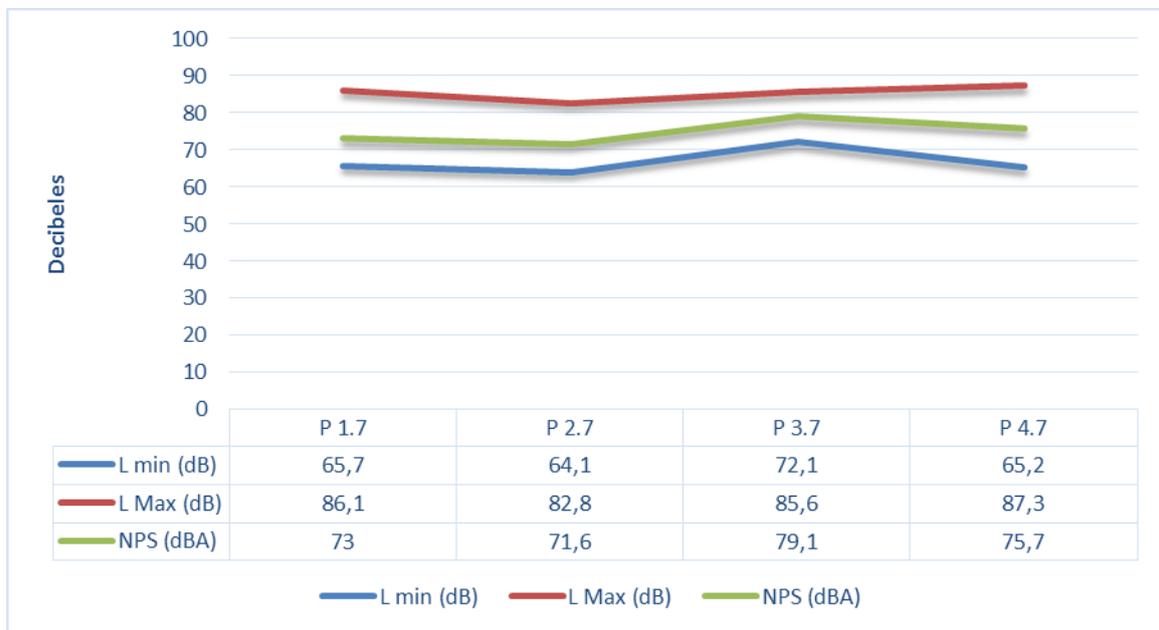


Gráfico 20.- 2 da jornada (17:00 a 18:00)

8.1.8 Octavo Día

El monitoreo ocho se lo realizó el día Viernes 08 de Abril del 2016 en doble jornada hora pico y normal. Los resultados obtenidos en este día se aprecian en las siguientes tablas:

Tabla 22.- Resultados 1era jornada (09:00 a 10:00)

MONITOREO (HORA NORMAL)							
PUNTOS	COORDENADAS UTM		TIEMPO MEDICIÓN 10 MIN		L min (dB)	L Max (dB)	NPS (dBA)
	X	Y	HORA INICIO	HORA FINAL			
P 8.1	623963.57	9762850.09	9:28:00	9:38:00	65.9	87.9	73.0
P 8.2	623804.61	9762276.69	9:48:34	9:58:34	66.7	84.0	74.4
P 8.3	623854.98	9762290.01	10:00:00	10:10:00	69.1	84.1	78.5
P 8.4	624017.76	9762855.31	10:20:12	10:30:12	65.0	91.1	76.3

En el siguiente gráfico se encuentran los resultados obtenidos:

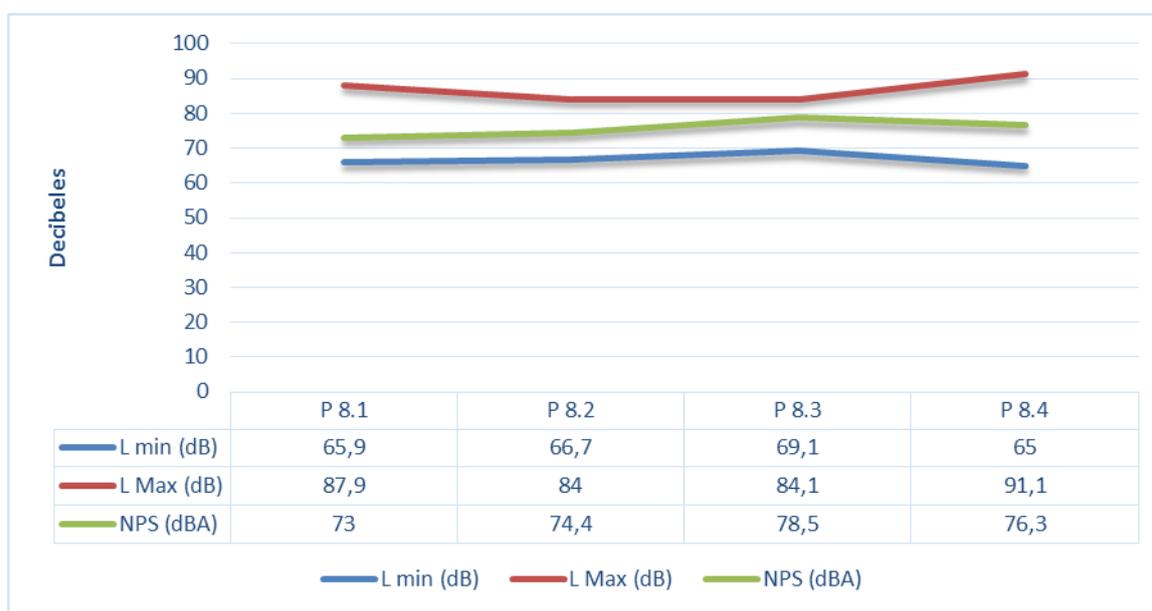


Gráfico 21.- 1era jornada (09:00 a 10:00)

Tabla 23.- Resultados 2 da jornada (17:00 a 18:00)

MONITOREO (HORA PICO)							
PUNTOS	COORDENADAS UTM		TIEMPO MEDICIÓN 10 MIN		L min (dB)	L Max (dB)	NPS (dBA)
	X	Y	HORA INICIO	HORA FINAL			
P 8.1	623963.57	9762850.09	16:44:00	16:54:00	70.2	89.0	80.1
P 8.2	623804.61	9762276.69	17:05:01	17:15:01	67.8	83.4	73.5
P 8.3	623854.98	9762290.01	17:17:11	17:27:11	69.9	83.0	78.4
P 8.4	624017.76	9762855.31	17:36:06	17:46:06	70.4	85.7	77.3

En el siguiente gráfico se encuentran los resultados obtenidos:

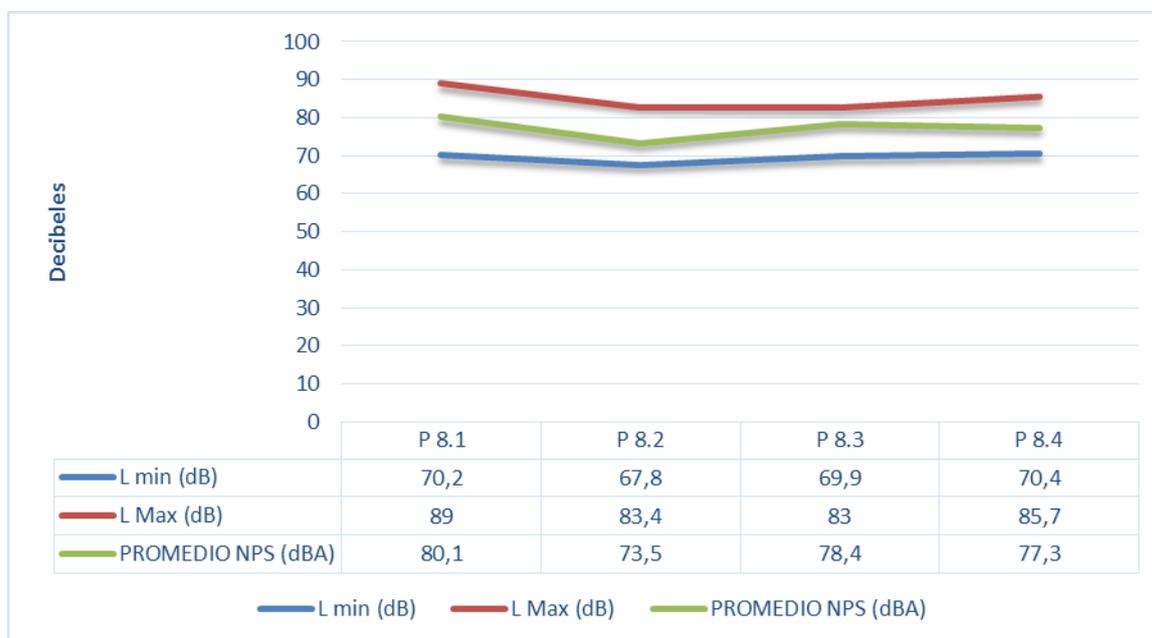


Gráfico 22.- 2 da jornada (17:00 a 18:00)

8.1.9 Noveno Día

El monitoreo nueve se lo realizó el día Martes 12 de Abril del 2016 en doble jornada hora pico y normal. Los resultados obtenidos en este día se aprecian en las siguientes tablas:

Tabla 24.- Resultados 1era jornada (10:00 a 11:00)

MONITOREO (HORA NORMAL)							
PUNTOS	COORDENADAS UTM		TIEMPO MEDICIÓN 10 MIN		L min (dB)	L Max (dB)	NPS (dBA)
	X	Y	HORA INICIO	HORA FINAL			
P 9.1	623963.57	9762850.09	10:20:06	10:30:06	63.8	87.6	72.7
P 9.2	623804.61	9762276.69	10:40:20	10:50:20	68.3	81.1	73.1
P 9.3	623854.98	9762290.01	10:53:00	11:03:00	66.1	93.2	77.9
P 9.4	624017.76	9762855.31	11:13:02	11:23:02	63.1	82.8	74.4

En el siguiente gráfico se encuentran los resultados obtenidos:

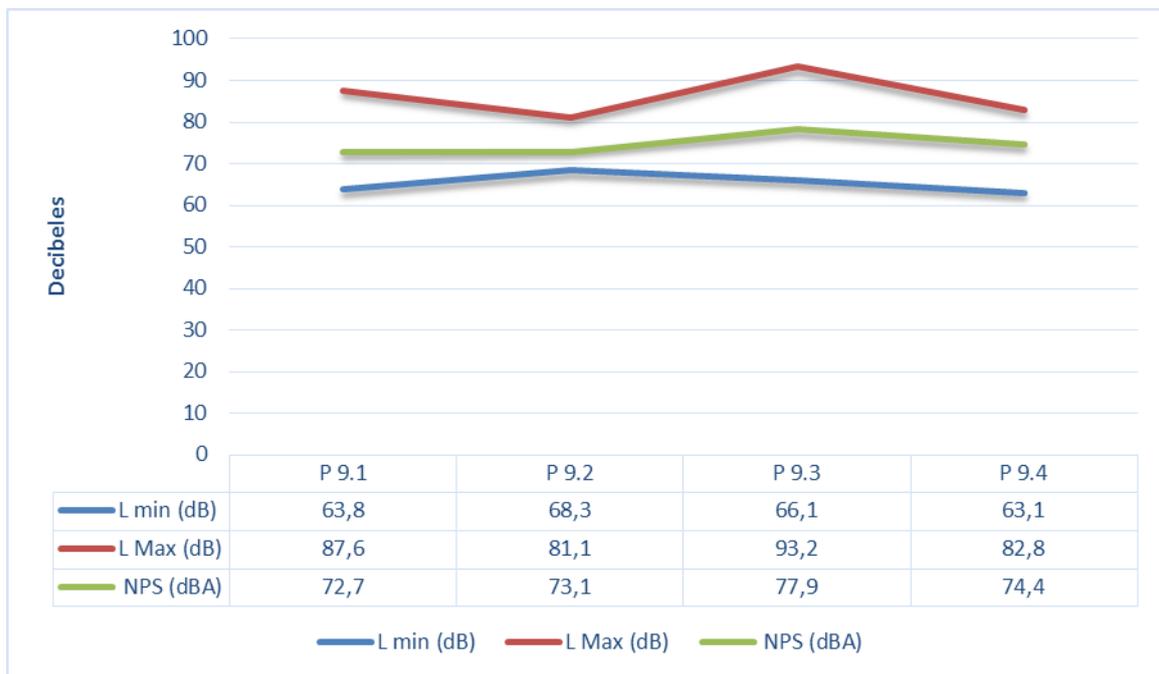


Gráfico 23.- 1era jornada (10:00 a 11:00)

Tabla 25. Resultados 2 da jornada (17:00 a 18:00)

MONITOREO (HORA PICO)							
PUNTOS	COORDENADAS UTM		TIEMPO MEDICIÓN 10 MIN		L min (dB)	L Max (dB)	NPS (dBA)
	X	Y	HORA INICIO	HORA FINAL			
P 9.1	623963.57	9762850.09	16:45:00	16:55:00	66.3	83.0	73.0
P 9.2	623804.61	9762276.69	17:05:01	17:15:01	66.3	81.1	71.8
P 9.3	623854.98	9762290.01	17:17:00	17:27:00	66.7	85.0	78.7
P 9.4	624017.76	9762855.31	17:37:00	17:47:00	65.9	83.9	75.9

En el siguiente gráfico se encuentran los resultados obtenidos:

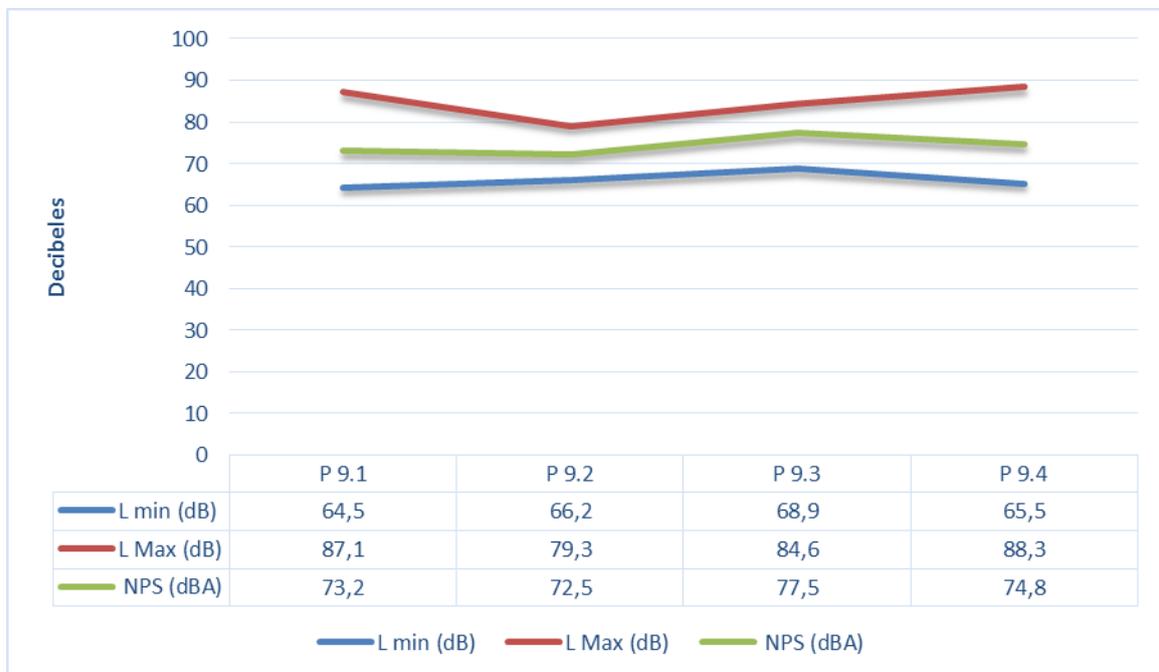


Gráfico 24.- 2 da jornada (17:00 a 18:00)

8.1.10 Decimo Día

El monitoreo diez se lo realizó el día Jueves 14 de Abril del 2016 en doble jornada hora pico y normal. Los resultados obtenidos en este día se aprecian en las siguientes tablas:

Tabla 26.- Resultados 1era jornada (07:00 a 08:00)

MONITOREO (HORA PICO)							
PUNTOS	COORDENADAS UTM		TIEMPO MEDICIÓN 10 MIN		L min (dB)	L Max (dB)	NPS (dBA)
	X	Y	HORA INICIO	HORA FINAL			
P 10.1	623963.57	9762850.09	7:09:00	7:19:00	62.6	83.4	72.7
P 10.2	623804.61	9762276.69	7:29:11	7:39:11	65.9	84.9	73.6
P 10.3	623854.98	9762290.01	7:40:01	7:50:01	71.7	84.5	78.3
P 10.4	624017.76	9762855.31	7:57:00	8:07:00	64.7	83.6	75.7

En el siguiente gráfico se encuentran los resultados obtenidos:

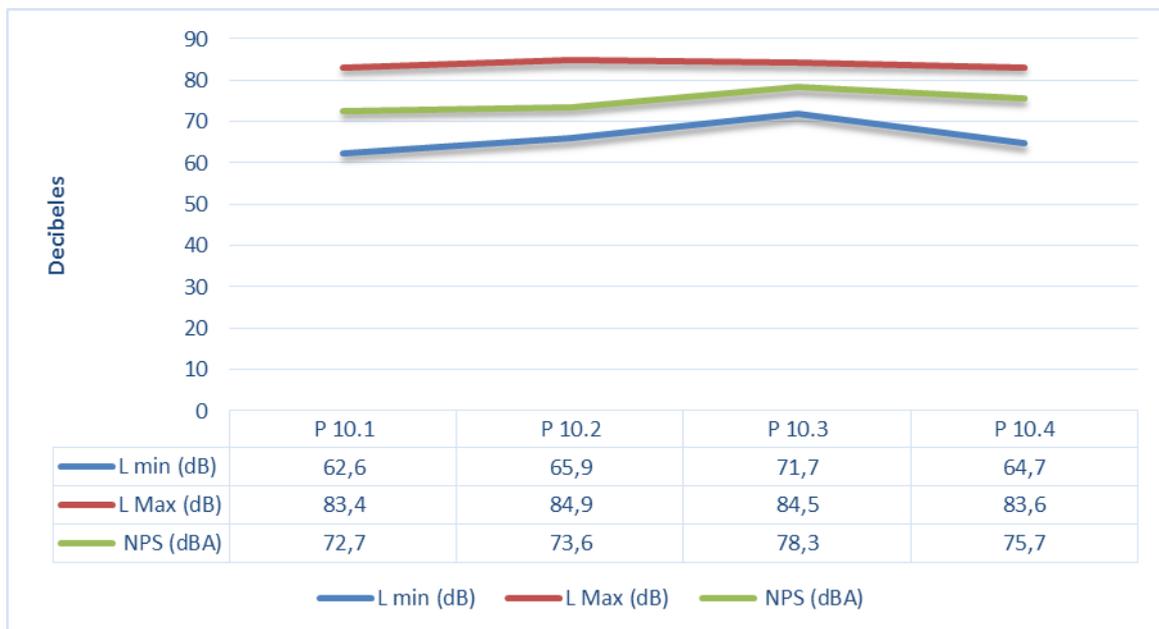


Gráfico 25.- 1era jornada (07:00 a 08:00)

Tabla 27.- Resultados 2 da jornada (10:00 a 11:00)

MONITOREO (HORA NORMAL)							
PUNTOS	COORDENADAS UTM		TIEMPO MEDICIÓN 10 MIN		L min (dB)	L Max (dB)	NPS (dBA)
	X	Y	HORA INICIO	HORA FINAL			
P 10.1	623963.57	9762850.09	9:46:00	9:56:00	64.5	87.1	73.2
P 10.2	623804.61	9762276.69	10:04:00	10:14:00	66.2	79.3	72.5
P 10.3	623854.98	9762290.01	10:15:00	10:25:00	68.9	84.6	77.5
P 10.4	624017.76	9762855.31	10:31:20	10:41:20	65.5	88.3	74.8

En el siguiente gráfico se encuentran los resultados obtenidos:

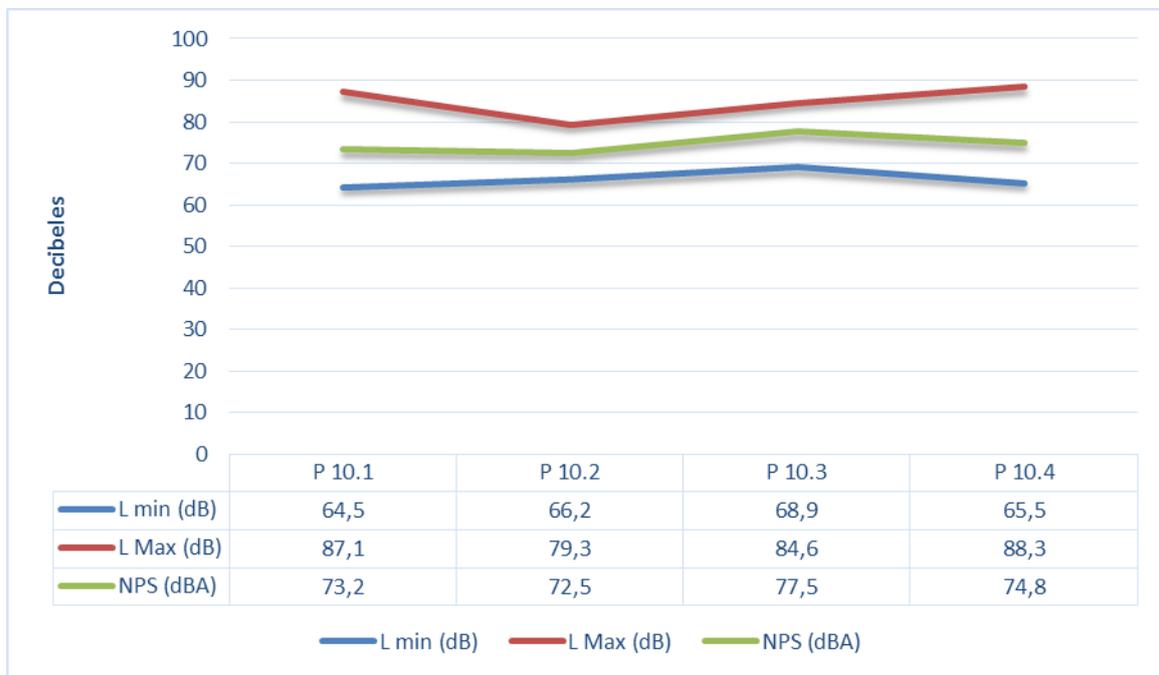


Gráfico 26.- 2 da jornada (10:00 a 11:00)

8.1.11 Onceavo Día

El monitoreo once se lo realizó el día Miércoles 20 de Abril del 2016 en doble jornada hora pico y normal. Los resultados obtenidos en este día se aprecian en las siguientes tablas:

Tabla 28.- Resultados 1era jornada (10:00 a 11:00)

MONITOREO (HORA NORMAL)							
PUNTOS	COORDENADAS UTM		TIEMPO MEDICIÓN 10 MIN		L min (dB)	L Max (dB)	NPS (dBA)
	X	Y	HORA INICIO	HORA FINAL			
P 11.1	623963.57	9762850.09	10:17:01	10:27:01	63.8	89.7	72.3
P 11.2	623804.61	9762276.69	10:39:00	10:49:00	66.9	87.9	72.9
P 11.3	623854.98	9762290.01	10:55:12	11:05:12	63.4	85.1	77.0
P 11.4	624017.76	9762855.31	11:20:00	11:30:00	60.5	85.5	74.4

En el siguiente gráfico se encuentran los resultados obtenidos:

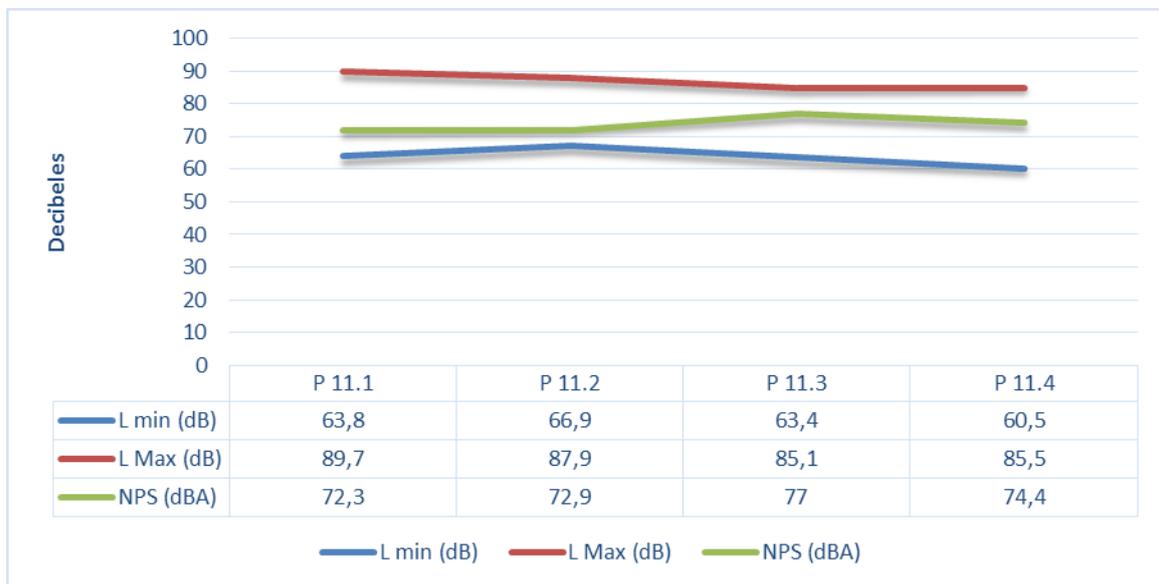


Gráfico 27.- 1era jornada (10:00 a 11:00)

Tabla 29.- Resultados 2 da jornada (17:00 a 18:00)

MONITOREO (HORA PICO)							
PUNTOS	COORDENADAS UTM		TIEMPO MEDICIÓN 10 MIN		L min (dB)	L Max (dB)	NPS (dBA)
	X	Y	HORA INICIO	HORA FINAL			
P 11.1	623963.57	9762850.09	17:03:20	17:13:20	65.2	82.3	72.5
P 11.2	623804.61	9762276.69	17:24:11	17:34:11	66.0	83.6	72.2
P 11.3	623854.98	9762290.01	17:38:05	17:48:05	65.8	84.1	78.2
P 11.4	624017.76	9762855.31	17:59:00	18:09:00	65.7	91.7	75.8

En el siguiente gráfico se encuentran los resultados obtenidos:

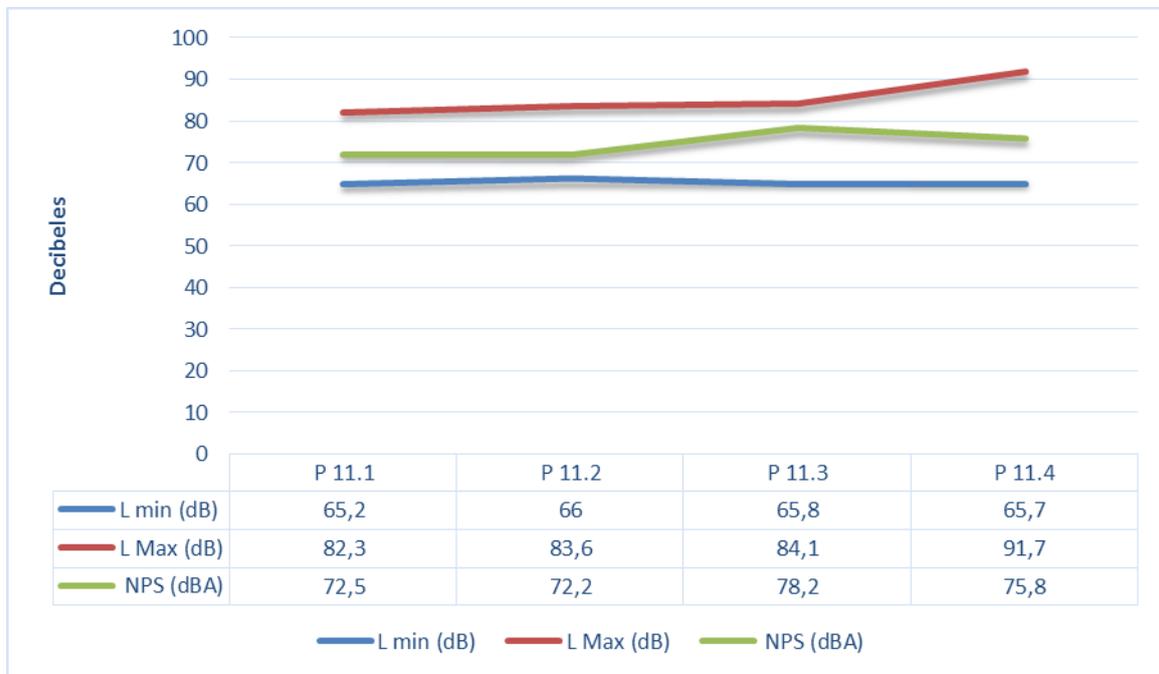


Gráfico 28.- 2 da jornada (17:00 a 18:00)

8.1.12 Doceavo Día

El monitoreo doce se lo realizó el día Jueves 21 de Abril del 2016 en doble jornada hora pico y normal. Los resultados obtenidos en este día se aprecian en las siguientes tablas:

Tabla 30.- Resultados 1era jornada (07:00 a 08:00)

MONITOREO (HORA PICO)							
PUNTOS	COORDENADAS UTM		TIEMPO MEDICIÓN 10 MIN		L min (dB)	L Max (dB)	NPS (dBA)
	X	Y	HORA INICIO	HORA FINAL			
P 12.1	623963.57	9762850.09	7:00:03	7:10:03	61.8	81.0	71.2
P 12.2	623804.61	9762276.69	7:18:00	7:28:00	64.2	81.0	71.7
P 12.3	623854.98	9762290.01	7:30:11	7:40:11	65.9	83.9	77.4
P 12.4	624017.76	9762855.31	7:48:00	7:58:00	65.2	82.6	75.3

En el siguiente gráfico se encuentran los resultados obtenidos:

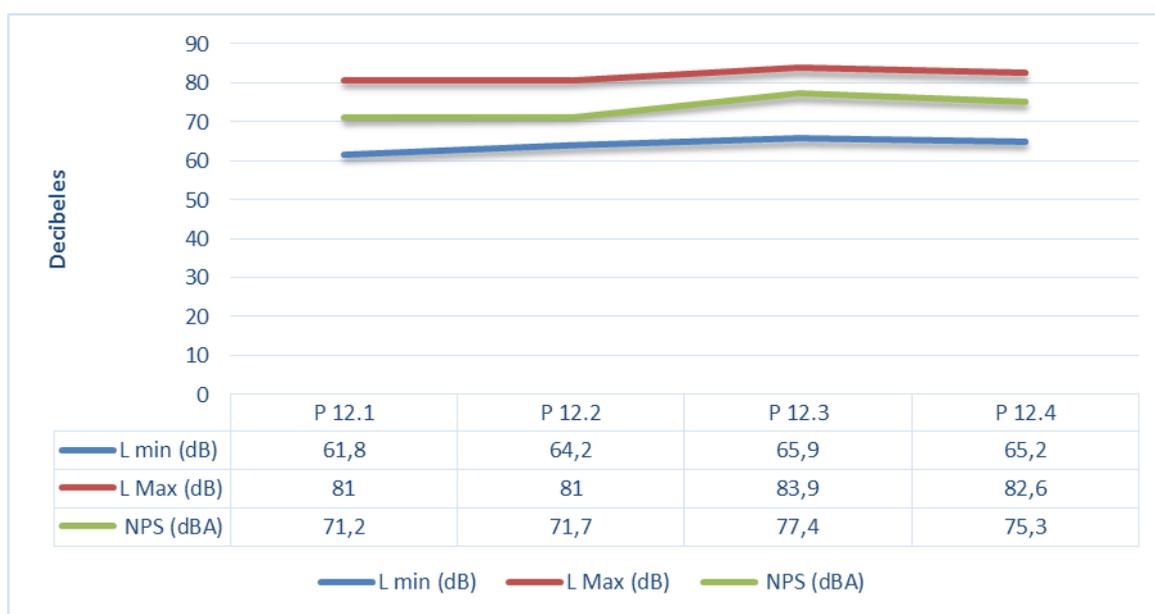


Gráfico 29.- 1era jornada (07:00 a 08:00)

Tabla 31.- Resultados 2 da jornada (10:00 a 11:00)

MONITOREO (HORA NORMAL)							
PUNTOS	COORDENADAS UTM		TIEMPO MEDICIÓN 10 MIN		L min (dB)	L Max (dB)	NPS (dBA)
	X	Y	HORA INICIO	HORA FINAL			
P 12.1	623963.57	9762850.09	9:50:10	10:10:10	64.1	84.2	72.4
P 12.2	623804.61	9762276.69	10:15:00	10:25:00	64.2	97.0	73.3
P 12.3	623854.98	9762290.01	10:39:01	10:49:01	68.0	87.0	77.2
P 12.4	624017.76	9762855.31	11:00:10	11:10:10	61.8	81.8	74.1

En el siguiente gráfico se encuentran los resultados obtenidos:

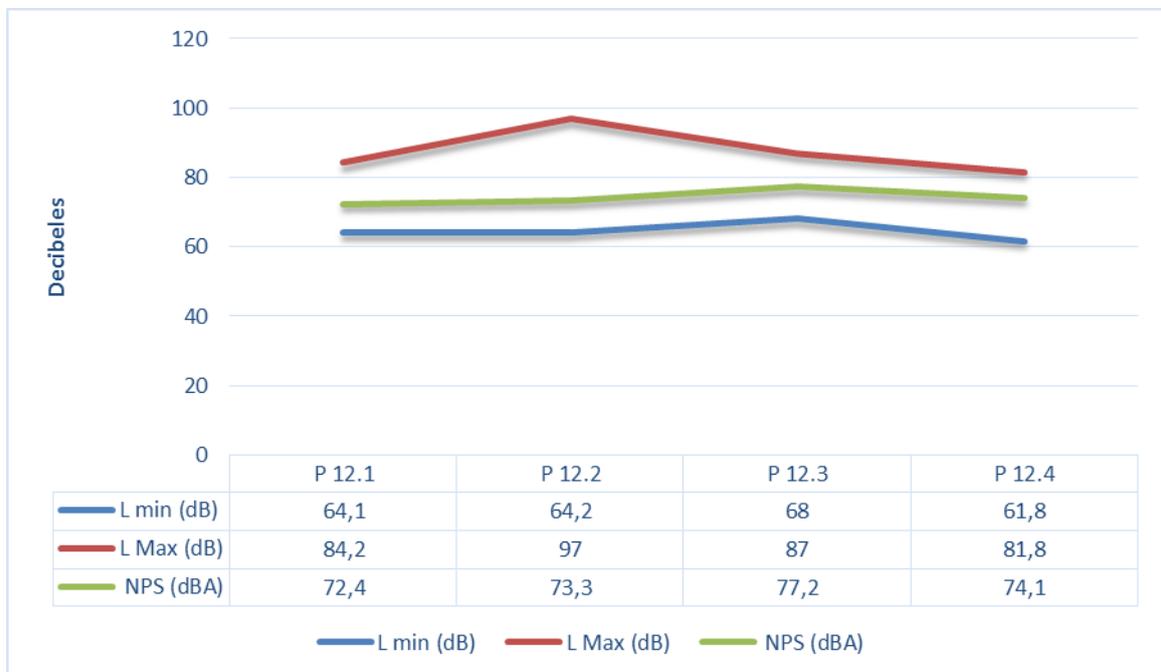


Gráfico 30.- 2 da jornada (10:00 a 11:00)

8.1.13 Treceavo Día

El monitoreo trece se lo realizó el día Lunes 25 de Abril del 2016 en doble jornada hora pico y normal. Los resultados obtenidos en este día se aprecian en las siguientes tablas:

Tabla 32.- Resultados 1era jornada (07:00 a 08:00)

MONITOREO (HORA PICO)							
PUNTOS	COORDENADAS UTM		TIEMPO MEDICIÓN 10 MIN		L min (dB)	L Max (dB)	NPS (dBA)
	X	Y	HORA INICIO	HORA FINAL			
P 13.1	623963.57	9762850.09	7:45:01	7:55:01	65.6	85.5	73.4
P 13.2	623804.61	9762276.69	8:03:01	8:13:01	66.3	87.7	73.7
P 13.3	623854.98	9762290.01	8:16:00	8:26:00	64.7	92.1	78.3
P 13.4	624017.76	9762855.31	8:38:00	8:48:00	64.6	85.5	76.1

En el siguiente gráfico se encuentran los resultados obtenidos:



Gráfico 31.- 1era jornada (07:00 a 08:00)

Tabla 33.- Resultados 2 da jornada (14:00 a 15:00)

MONITOREO (HORA NORMAL)							
PUNTOS	COORDENADAS UTM		TIEMPO MEDICIÓN 10 MIN		L min (dB)	L Max (dB)	NPS (dBA)
	X	Y	HORA INICIO	HORA FINAL			
P 13.1	623963.57	9762850.09	14:38:00	14:48:00	64.5	85.7	72.9
P 13.2	623804.61	9762276.69	14:55:11	15:05:11	67.0	82.1	72.0
P 13.3	623854.98	9762290.01	15:07:10	15:17:10	68.1	84.4	78.0
P 13.4	624017.76	9762855.31	15:25:00	15:35:00	64.1	84.1	75.0

En el siguiente gráfico se encuentran los resultados obtenidos:

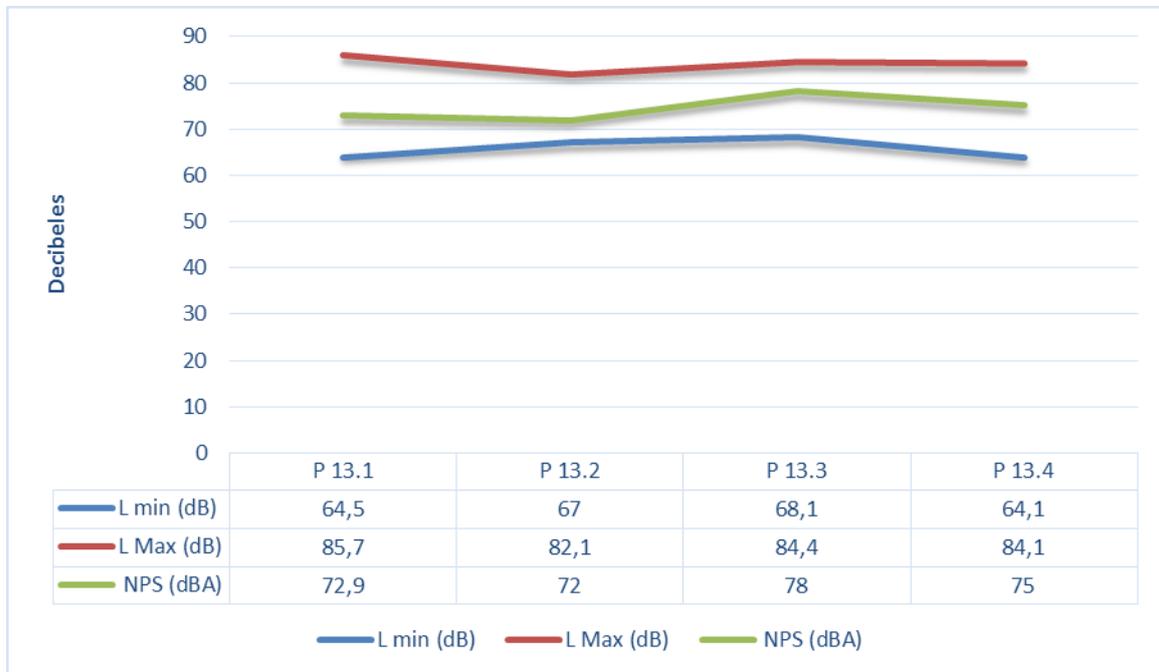


Gráfico 32.- 2 da jornada (14:00 a 15:00)

8.1.14 Catorceavo Día

El monitoreo catorce se lo realizó el día Miércoles 27 de Abril del 2016 en doble jornada hora pico y normal. Los resultados obtenidos en este día se aprecian en las siguientes tablas:

Tabla 34.- Resultados 1era jornada (10:00 a 11:00)

MONITOREO (HORA NORMAL)							
PUNTOS	COORDENADAS UTM		TIEMPO MEDICIÓN 10 MIN		L min (dB)	L Max (dB)	NPS (dBA))
	X	Y	HORA INICIO	HORA FINAL			
P 14.1	623963.57	9762850.09	10:42:30	10:52:30	63.6	86.7	72.2
P 14.2	623804.61	9762276.69	10:59:30	11:09:30	63.3	81.9	72.5
P 14.3	623854.98	9762290.01	11:10:35	11:20:35	66.7	87.1	77.8
P 14.4	624017.76	9762855.31	11:27:10	11:37:10	63.4	86.5	75.3

En el siguiente gráfico se encuentran los resultados obtenidos:

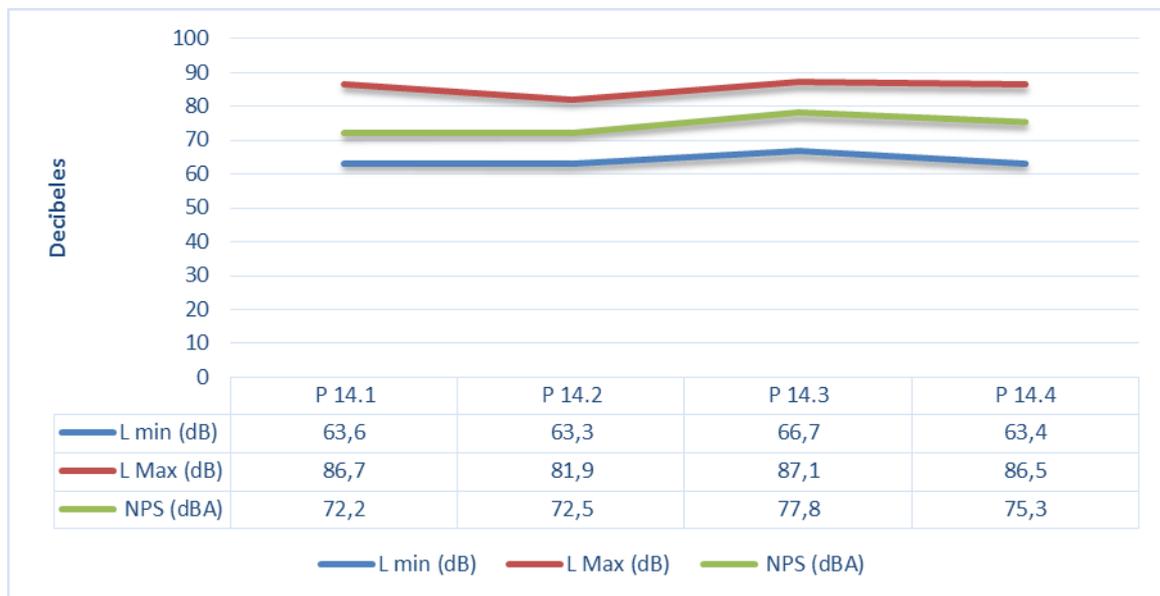


Gráfico 33.- 1era jornada (10:00 a 11:00)

Tabla 35.- Resultados 2 da jornada (12:00 a 13:00)

MONITOREO (HORA PICO)							
PUNTOS	COORDENADAS UTM		TIEMPO MEDICIÓN 10 MIN		L min (dB)	L Max (dB)	NPS (dBA)
	X	Y	HORA INICIO	HORA FINAL			
P 14.1	623963.57	9762850.09	11:55:00	12:05:00	63.5	83.3	72.1
P 14.2	623804.61	9762276.69	12:14:30	12:24:30	66.5	82.0	72.6
P 14.3	623854.98	9762290.01	12:30:00	12:40:00	69.3	84.3	77.9
P 14.4	624017.76	9762855.31	12:47:30	12:57:30	63.1	82.7	74.9

En el siguiente gráfico se encuentran los resultados obtenidos:

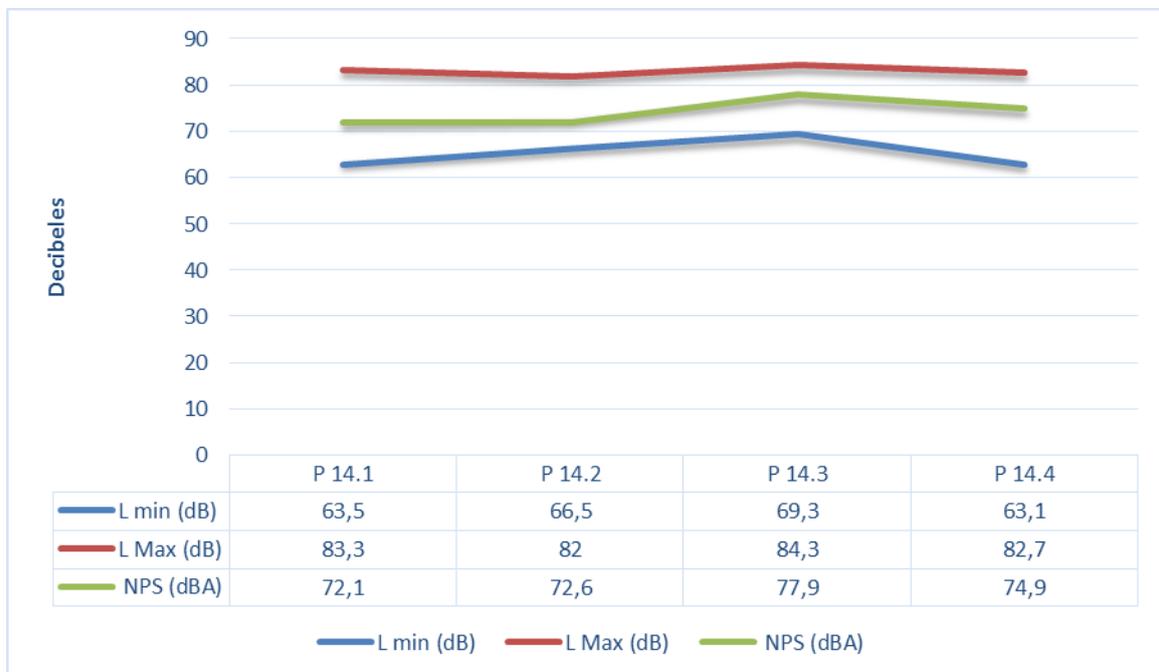


Gráfico 34.- 2 da jornada (12:00 a 13:00)

8.2 Promedios de los resultados obtenidos del nivel de presión sonora

En el gráfico siguiente se muestra a detalle los valores adquiridos por el equipo de medición, que se empleó para determinar los niveles de presión sonora de las mediciones puntuales respectivamente. De los resultados obtenidos se puede comprobar que los valores sobrepasan los límites máximos permisibles a lo dispuesto en la legislación ambiental vigente.



Gráfico 35.- Resultados del nivel de presión sonora

Se realizó una estadística de valores de los resultados esperados de NPS, para así de esta manera obtener los promedios mínimo, medio y máximo como se ilustra en la gráfica siguiente. Obteniendo valores altos que corresponden a los respectivos monitoreos ejecutados.

Se determinó que el sector designado por el estudio es muy contaminado por ruido ambiente especialmente, provocado por el tránsito vehicular.

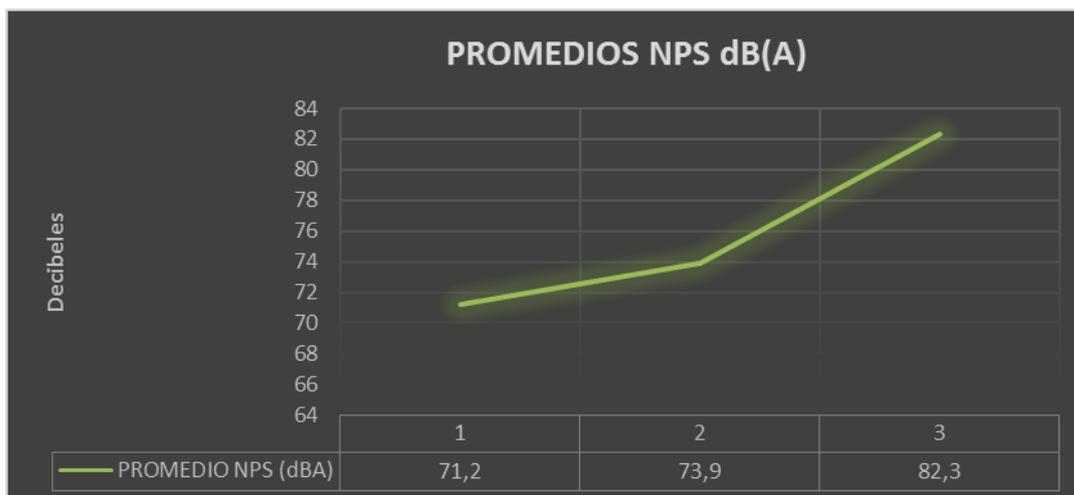


Gráfico 36.- Promedios del nivel de presión sonora

8.3 Comparación de resultados con la legislación

Para la ejecución del presente diagnóstico de los niveles de presión sonora en el tránsito vehicular de la avenida de las Américas del sector urbano de la ciudad de Guayaquil; se aplicó la normativa establecida del libro VI anexo 5 del TULSMA; en el cual establece los límites máximos permisibles de ruido según el uso de suelo de la zona en la que se ubique cada uno de los puntos de medición, de este modo se hizo la comparación con los valores adquiridos en los monitoreos.

8.3.1 Primer Día

Tabla 36.- Comparación de resultados

PUNTOS	TIEMPO MEDICIÓN 10 MIN		L min (dB)	L Max (dB)	NPS (dBA)	LMP (dB)
	HORA INICIO	HORA FINAL				
P 1.1	11:00:00	11:10:00	66.3	82.7	72.6	60
P 1.2	11:22:00	11:32:00	64.2	80.9	72.3	60
P 1.3	11:38:00	11:48:00	76.1	87.8	77.3	60
P 1.4	12:00:00	12:10:00	61.9	80.5	73.1	60
P 1.1	13:00:00	13:10:00	63.5	86.6	72.0	60
P 1.2	13:20:00	13:30:00	66.6	85.3	72.4	60
P 1.3	13:33:00	13:43:00	70.1	87.9	77.3	60
P 1.4	13:52:01	14:02:01	61.0	83.1	73.1	60

8.3.2 Segundo Día

Tabla 37.- Comparación de resultados

PUNTOS	TIEMPO MEDICIÓN 10 MIN		L min (dB)	L Max (dB)	NPS (dBA)	LMP (dB)
	HORA INICIO	HORA FINAL				
P 2.1	10:09:00	10:19:00	64.3	83.3	72.5	60
P 2.2	10:30:01	10:40:01	65.4	83.2	72.4	60
P 2.3	10:43:00	10:53:00	67.1	85.2	77.7	60
P 2.4	11:02:59	12:12:59	61.8	87.9	74.2	60
P 2.1	17:25:00	17:35:00	66.1	90.1	73.7	60
P 2.2	17:44:00	17:54:00	67.1	87.4	73.0	60
P 2.3	17:56:00	18:06:00	68.9	86.2	78.4	60
P 2.4	18:15:00	18:25:00	65.8	87.6	75.7	60

8.3.3 Tercer Día

Tabla 38.- Comparación de resultados

PUNTOS	TIEMPO MEDICIÓN 10 MIN		L min (dB)	L Max (dB)	NPS (dBA)	LMP (dB)
	HORA INICIO	HORA FINAL				
P 3.1	8:13:00	8:23:00	65.7	87.6	73.1	60
P 3.2	8:34:02	8:44:02	67.5	83.9	73.0	60
P 3.3	8:46:01	8:56:01	66.2	85.6	78.5	60
P 3.4	9:06:00	9:16:00	62.1	83.0	74.9	60
P 3.1	17:10:30	17:20:30	63.7	85.4	71.3	60
P 3.2	17:29:01	17:39:01	62.6	80.1	71.3	60
P 3.3	17:53:01	18:03:01	61.5	86.1	75.2	60
P 3.4	18:14:00	18:24:00	61.1	83.7	73.7	60

8.3.4 Cuarto Día

Tabla 39.- Comparación de resultados

PUNTOS	TIEMPO MEDICIÓN 10 MIN		L min (dB)	L Max (dB)	NPS (dBA)	LMP (dB)
	HORA INICIO	HORA FINAL				
P 4.1	10:19:03	10:29:03	63.9	85.0	72.6	60
P 4.2	10:38:01	10:48:01	67.3	88.3	73.0	60
P 4.3	10:51:01	11:01:01	69.5	87.5	78.6	60
P 4.4	11:11:01	11:21:01	61.7	88.9	74.8	60
P 4.1	12:00:01	12:10:01	64.6	85.1	72.4	60
P 4.2	12:21:02	12:31:02	67.3	80.8	72.5	60
P 4.3	12:34:01	12:44:01	69.7	83.8	77.8	60
P 4.4	12:53:00	13:00:00	61.3	83.0	75.0	60

8.3.5 Quinto Día

Tabla 40.- Comparación de resultados

PUNTOS	TIEMPO MEDICIÓN 10 MIN		L min (dB)	L Max (dB)	NPS (dBA)	LMP (dB)
	HORA INICIO	HORA FINAL				
P 5.1	11:00:01	11:10:01	63.9	92.0	73.4	60
P 5.2	11:20:20	11:30:20	67.9	82.8	73.3	60
P 5.3	11:33:20	11:43:20	68.2	85.6	78.0	60
P 5.4	11:53:03	12:03:03	59.3	86.1	74.6	60
P 5.1	8:35:01	8:45:01	65.4	87.1	72.9	60
P 5.2	8:53:30	9:03:30	67.4	90.5	74.4	60
P 5.3	9:07:02	9:17:02	71.0	84.9	78.6	60
P 5.4	9:28:00	9:38:00	63.8	87.0	75.5	60

8.3.6 Sexto Día

Tabla 41.- Comparación de resultados

PUNTOS	TIEMPO MEDICIÓN 10 MIN		L min (dB)	L Max (dB)	NPS (dBA)	LMP (dB)
	HORA INICIO	HORA FINAL				
P 6.1	9:35:00	9:45:00	66.6	87.0	73.7	60
P 6.2	9:54:30	10:04:30	67.5	81.5	73.1	60

P 6.3	10:05:56	10:15:56	70.6	84.5	77.4	60
P 6.4	10:25:12	10:35:12	62.1	82.9	74.8	60
P 6.1	17:15:30	17:25:30	69.1	92.5	82.3	60
P 6.2	17:34:59	17:44:59	65.9	89.3	72.1	60
P 6.3	17:51:00	18:01:00	64.9	80.9	72.7	60
P 6.4	18:12:00	18:22:00	69.6	83.7	76.8	60

8.3.7 Séptimo Día

Tabla 42.- Comparación de resultados

PUNTOS	TIEMPO MEDICIÓN 10 MIN		L min (dB)	L Max (dB)	NPS (dBA)	LMP (dB)
	HORA INICIO	HORA FINAL				
P 7.1	10:47:30	10:57:30	63.9	85.7	72.0	60
P 7.2	11:10:30	11:20:30	66.6	81.9	72.6	60
P 7.3	11:23:05	11:33:05	69.2	85.5	77.7	60
P 7.4	11:45:01	11:55:01	63.7	80.2	74.8	60
P 7.1	17:00:00	17:10:00	65.7	86.1	73.0	60
P 7.2	17:21:00	17:31:00	64.1	82.8	71.6	60
P 7.3	17:32:07	17:42:07	72.1	85.6	79.1	60
P 7.4	17:53:08	18:03:08	65.2	87.3	75.7	60

8.3.8 Octavo Día

Tabla 43.- Comparación de resultados

PUNTOS	TIEMPO MEDICIÓN 10 MIN		L min (dB)	L Max (dB)	NPS (dBA)	LMP (dB)
	HORA INICIO	HORA FINAL				
P 8.1	9:28:00	9:38:00	65.9	87.9	73.0	60
P 8.2	9:48:34	9:58:34	66.7	84.0	74.4	60
P 8.3	10:00:00	10:10:00	69.1	84.1	78.5	60
P 8.4	10:20:12	10:30:12	65.0	91.1	76.3	60
P 8.1	16:44:00	16:54:00	70.2	89.0	80.1	60
P 8.2	17:05:01	17:15:01	67.8	83.4	73.5	60
P 8.3	17:17:11	17:27:11	69.9	83.0	78.4	60
P 8.4	17:36:06	17:46:06	70.4	85.7	77.3	60

8.3.9 Noveno Día

Tabla 44.- Comparación de resultados

PUNTOS	TIEMPO MEDICIÓN 10 MIN		L min (dB)	L Max (dB)	NPS (dBA)	LMP (dB)
	HORA INICIO	HORA FINAL				
P 9.1	10:20:06	10:30:06	63.8	87.6	72.7	60
P 9.2	10:40:20	10:50:20	68.3	81.1	73.1	60
P 9.3	10:53:00	11:03:00	66.1	93.2	77.9	60
P 9.4	11:13:02	11:23:02	63.1	82.8	74.4	60
P 9.1	16:45:00	16:55:00	66.3	83.0	73.0	60
P 9.2	17:05:01	17:15:01	66.3	81.1	71.8	60
P 9.3	17:17:00	17:27:00	66.7	85.0	78.7	60
P 9.4	17:37:00	17:47:00	65.9	83.9	75.9	60

8.3.10 Decimo Día

Tabla 45.- Comparación de resultados

PUNTOS	TIEMPO MEDICIÓN 10 MIN		L min (dB)	L Max (dB)	NPS (dBA)	LMP (dB)
	HORA INICIO	HORA FINAL				
P 10.1	7:09:00	7:19:00	62.6	83.4	72.7	60
P 10.2	7:29:11	7:39:11	65.9	84.9	73.6	60
P 10.3	7:40:01	7:50:01	71.7	84.5	78.3	60
P 10.4	7:57:00	8:07:00	64.7	83.6	75.7	60
P 10.1	9:46:00	9:56:00	64.5	87.1	73.2	60
P 10.2	10:04:00	10:14:00	66.2	79.3	72.5	60
P 10.3	10:15:00	10:25:00	68.9	84.6	77.5	60
P 10.4	10:31:20	10:41:20	65.5	88.3	74.8	60

8.3.11 Onceavo Día

Tabla 46.- Comparación de resultados

PUNTOS	TIEMPO MEDICIÓN 10 MIN		L min (dB)	L Max (dB)	NPS (dBA)	LMP (dB)
	HORA INICIO	HORA FINAL				
P 11.1	10:17:01	10:27:01	63.8	89.7	72.3	60
P 11.2	10:39:00	10:49:00	66.9	87.9	72.9	60
P 11.3	10:55:12	11:05:12	63.4	85.1	77.0	60

P 11.4	11:20:00	11:30:00	60.5	85.5	74.4	60
P 11.1	17:03:20	17:13:20	65.2	82.3	72.5	60
P 11.2	17:24:11	17:34:11	66.0	83.6	72.2	60
P 11.3	17:38:05	17:48:05	65.8	84.1	78.2	60
P 11.4	17:59:00	18:09:00	65.7	91.7	75.8	60

8.3.12 Doceavo Día

Tabla 47.- Comparación de resultados

PUNTOS	TIEMPO MEDICIÓN 10 MIN		L min (dB)	L Max (dB)	NPS (dBA)	LMP (dB)
	HORA INICIO	HORA FINAL				
P 12.1	7:00:03	7:10:03	61.8	81.0	71.2	60
P 12.2	7:18:00	7:28:00	64.2	81.0	71.7	60
P 12.3	7:30:11	7:40:11	65.9	83.9	77.4	60
P 12.4	7:48:00	7:58:00	65.2	82.6	75.3	60
P 12.1	9:50:10	10:10:10	64.1	84.2	72.4	60
P 12.2	10:15:00	10:25:00	64.2	97.0	73.3	60
P 12.3	10:39:01	10:49:01	68.0	87.0	77.2	60
P 12.4	11:00:10	11:10:10	61.8	81.8	74.1	60

8.3.13 Treceavo Día

Tabla 48.- Comparación de resultados

PUNTOS	TIEMPO MEDICIÓN 10 MIN		L min (dB)	L Max (dB)	NPS (dBA)	LMP (dB)
	HORA INICIO	HORA FINAL				
P 13.1	7:45:01	7:55:01	65.6	85.5	73.4	60
P 13.2	8:03:01	8:13:01	66.3	87.7	73.7	60
P 13.3	8:16:00	8:26:00	64.7	92.1	78.3	60
P 13.4	8:38:00	8:48:00	64.6	85.5	76.1	60
P 13.1	14:38:00	14:48:00	64.5	85.7	72.9	60
P 13.2	14:55:11	15:05:11	67.0	82.1	72.0	60
P 13.3	15:07:10	15:17:10	68.1	84.4	78.0	60
P 13.4	15:25:00	15:35:00	64.1	84.1	75.0	60

8.3.14 Catorceavo Día

Tabla 49.- Comparación de resultados

PUNTOS	TIEMPO MEDICIÓN 10 MIN		L min (dB)	L Max (dB)	NPS (dBA)	LMP (dB)
	HORA INICIO	HORA FINAL				
P 14.1	10:42:30	10:52:30	63.6	86.7	72.2	60
P 14.2	10:59:30	11:09:30	63.3	81.9	72.5	60
P 14.3	11:10:35	11:20:35	66.7	87.1	77.8	60
P 14.4	11:27:10	11:37:10	63.4	86.5	75.3	60
P 14.1	11:55:00	12:05:00	63.5	83.3	72.1	60
P 14.2	12:14:30	12:24:30	66.5	82.0	72.6	60
P 14.3	12:30:00	12:40:00	69.3	84.3	77.9	60
P 14.4	12:47:30	12:57:30	63.1	82.7	74.9	60

8.4 Cálculo de promedios de los resultados de cada día

Una vez realizado los monitoreos de ruido se obtuvo los valores dependientes, los cuales se utilizaron para calcular el promedio logarítmico de cada punto y día ejecutado en doble jornada (hora normal/pico). Se determinó el proceso para hallar los resultados de los promedios correspondientes, se lo realizó mediante los pasos descritos en (Cirrus, 2013).

El siguiente procedimiento se lo realiza utilizando el programa Microsoft Excel donde introducimos los valores de los monitoreos de NPS, cada valor lo dividimos para 10. Luego realizamos el antilog (antilogaritmo) del valor dado en el paso ante mencionado después se suma todos los valores hallados y dividimos el valor total para el número de mediciones ejecutadas. Para finalizar se usa de base 10, hacer logaritmo la cifra conseguida y así obtendremos la energía media del ruido. A continuación se ilustran la tablas y posteriormente las gráficas de los promedios logarítmicos de los valores obtenidos.

Tabla 50.- Promedios Logarítmicos en cada punto

PUNTO A (dBA)		PUNTO B (dBA)		PUNTO C (dBA)		PUNTO D (dBA)	
1	72,6	1	72,3	1	77,3	1	73,1
2	72	2	72,4	2	77,3	2	73,1
3	72,5	3	72,4	3	77,7	3	74,2
4	73,7	4	73	4	78,4	4	75,7
5	73,1	5	73	5	78,5	5	74,9
6	71,3	6	71,3	6	75,2	6	73,7
7	72,6	7	73	7	78,6	7	74,8
8	72,4	8	72,5	8	77,8	8	75
9	72,9	9	74,4	9	78,6	9	75,5
10	73,4	10	73,3	10	78	10	74,6
11	73,7	11	73,1	11	77,4	11	74,8
12	82,3	12	72,1	12	72,7	12	76,8
13	72	13	72,6	13	77,7	13	74,8
14	73	14	71,6	14	79,1	14	75,7
15	73	15	74,4	15	78,5	15	76,3
16	80,1	16	73,5	16	78,4	16	77,3
17	72,7	17	73,1	17	77,9	17	74,4
18	73	18	71,8	18	78,7	18	75,9
19	72,7	19	73,6	19	78,3	19	75,7
20	73,2	20	72,5	20	77,5	20	74,8
21	72,3	21	72,9	21	77	21	74,4
22	72,5	22	72,2	22	78,2	22	75,8
23	71,2	23	71,7	23	77,4	23	75,3
24	72,4	24	73,3	24	77,2	24	74,1
25	73,4	25	73,7	25	78,3	25	76,1
26	72,9	26	72	26	78	26	75
27	72,2	27	72,5	27	77,8	27	75,3
28	72,1	28	72,6	28	77,9	28	74,9
P. LOG	74,3	P. LOG	72,8	P. LOG	77,8	P. LOG	75,2

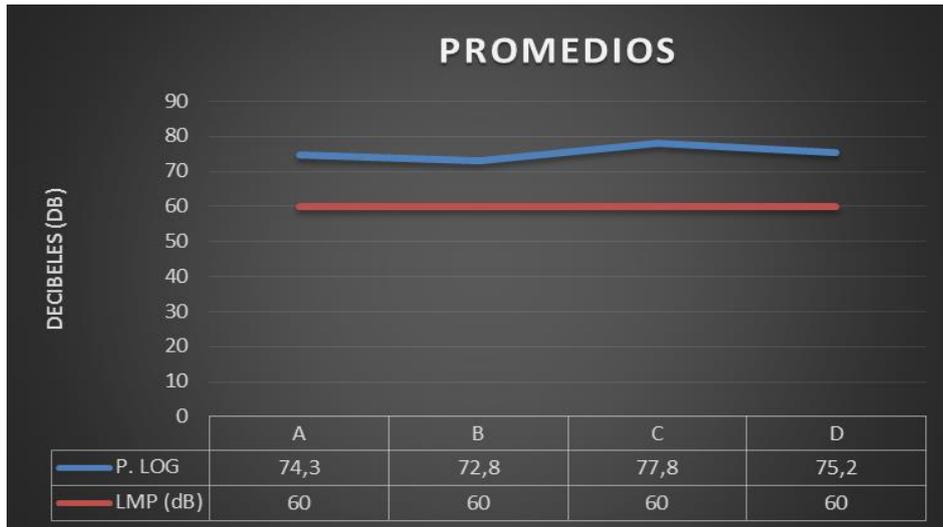


Gráfico 37.- Resultados de los promedios logarítmicos

Tabla 51.- Promedios de nivel de presión sonora equivalente

MONITOREOS	PROMEDIOS Leq(A)
Día 1	74.3
Día 2	74.1
Día 3	74.1
Día 4	74.9
Día 5	75.3
Día 6	76.5
Día 7	75.1
Día 8	76.9
Día 9	75.1
Día 10	74.1
Día 11	74.7
Día 12	74.4
Día 13	75.1
Día 14	74.8

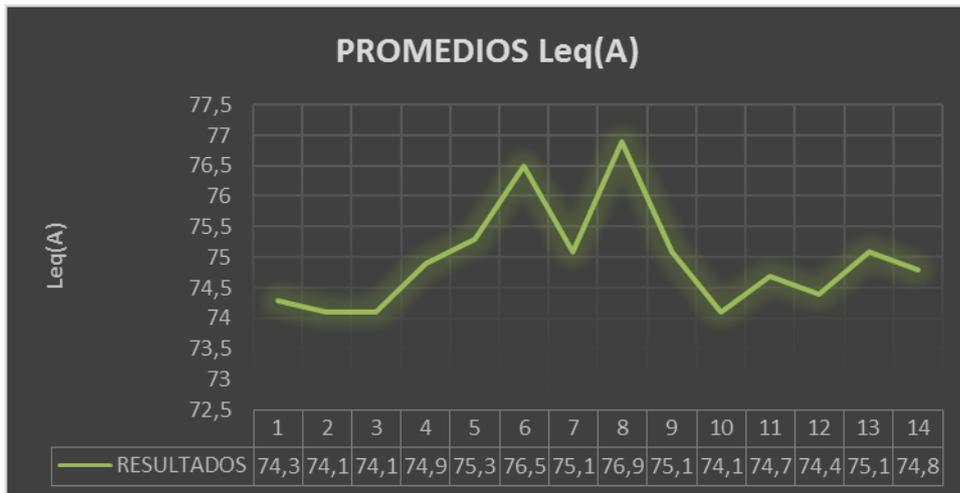


Gráfico 38.- Promedios de nivel de presión sonora equivalente

8.5 Discusión

El análisis de los resultados del presente estudio propuesto se obtiene las siguientes discusiones.

Los altos niveles de presión sonora son generados por la influencia del tránsito vehicular por el paso de los vehículos livianos, pesados, metrovías y motos que circulan en el sector. La contaminación sonora está determinado por el uso excesivo del claxon (bocina); especialmente en horas de mayor influencia (horas pico), el estado y tipo del vehículo, y el incremento permanente de los automotores. Además, los efectos del ruido pueden traer consecuencias en la salud; siendo alguno de ellos ya notable, como es el aumento de estrés y falta de concentración en los ciudadanos.

De los resultados obtenidos se puede determinar que en los diferentes horarios antes mencionados se excede el límite máximo permisible, sobrepasando los 60 dB (decibeles) detallado en el TULSMA; debido al exceso del tránsito vehicular en la avenida de las Américas de la ciudad de Guayaquil. Lo cual se deduce que la zona de estudio propuesto se encuentra afectada por el ruido generado por la circulación masiva de los automotores.

Ciertos parámetros que influyen directamente en el incremento del ruido son: el mal estado de las calles generando mayor vibración por el paso de los vehículos, roturas en el tubo de escape generando un ruido estremecedor y el límite de velocidad vehicular en la zona urbana que no sobrepasen los 40 km/h como está dispuesto.

En el área designada se encontró una medición del monitoreo # 6 en la segunda jornada (hora pico), marco un alto rango de presión sonora que corresponde al valor máximo de 82.3 dB (decibeles), debido a que durante la medición paso una ambulancia con la sirena encendida.

En el monitoreo # 8 en la segunda jornada (hora pico), se registró un valor máximo de 80.1 dB, por el paso de una moto cerca del equipo de medición.

El estudio que se efectuó al norte de la ciudad de Guayaquil; correspondió a los análisis de otras investigaciones de monitoreos aplicados, como es el caso del trabajo de campo del Ing. Rodrigo Manrique en la avenida Rodolfo Baquerizo Nazur, el cual presento resultados distintos en los diferentes puntos de medición, son mínimas las estaciones que sobrepasan la Normativa Ambiental y la mayoría están por debajo del límite máximo permisible. Se realizó la comparación al proyecto presente; y se llegó a la conclusión que el área determinada hay una mayor exposición de ruido por los altos niveles excedidos, hallados en las mediciones ejecutadas y el riesgo de afectaciones a las personas que transitan constantemente por el sector.

CAPÍTULO 9. PROPUESTA DE UN PLAN DE CONTROL DE RUIDO EN EL TRÁNSITO URBANO

9.1 Justificación de la propuesta

Sin duda alguna el ruido ambiental causa varios efectos sobre las personas. Entonces, toda estrategia de contaminación sonora debe estar fundamentada por resultados acreditados en los que se hayan tenido en cuenta las alternativas debidas a diferencias de su sensibilidad a las molestias causadas por el ruido que afecta a la mayor parte de la ciudad entre los cuales hay otros efectos graves como la falta de concentración, síntomas depresivos, estrés, hipertensión, ataques cardíacos y lesiones auditivas que afectan a una gran parte de la ciudadanía, y perjudica sobre todo la capacidad de aprendizaje de los niños.

Es indudable que las personas que dicen sufrir alteraciones a raíz del ruido experimentan una reducción en su calidad de vida, y esto le ocurre al 25% de la población de la Unión Europea. Sin embargo, el tema de la contaminación está más avanzado en sus tratamientos de reducción que en nuestro país. Existe una gran necesidad de implementar una propuesta de un plan de control por los efectos del ruido en el tránsito urbano de la ciudad de Guayaquil, tomando en cuenta los niveles sonoros registrados en la avenida de las Américas, ya que a una actitud pasiva ante este contaminante llevará sin lugar a dudas a un entorno insostenible.

9.2 Alcance

Con la elaboración de la propuesta se quiere llegar a sensibilizar a la ciudadanía en general del gran problema de ruido en el tránsito vehicular de la

urbe, debido a que trae consigo repercusiones en la salud de la población, afectando en especial a las mujeres embarazadas, personas de la tercera edad y sobre todo a los niños. Comenzar impartiendo charlas de educación ambiental en las escuelas y colegios, fomentando a sensibilizar en temas de ruido porque es allí donde se va a promover la cultura de la sociedad.

9.3 Objetivo general

Realizar una propuesta de un plan de control de ruido para la ciudad de Guayaquil; por la contaminación sonora a la que estamos expuestos diariamente, con el propósito de fomentar conciencia ambiental a la ciudadanía generada por el tránsito vehicular.

9.4 Propuesta

La evaluación realizada en el área del estudio propuesto de la presente tesis identificamos que los niveles de presión sonora en los sectores monitoreados sobrepasan los niveles máximos permisibles de la norma, de esta manera vemos la necesidad de plantear una propuesta de control; siendo esta una problemática ambiental de contaminación sonora generada por el flujo vehicular que circulan dentro del perímetro urbano. Se propone las siguientes medidas.

Planificar y ejecutar una campaña educativa para concientizar a los estudiantes de los planteles educativos de todos los niveles, incluyendo los medios de comunicación tales como la radio, la televisión, el periodismo; difundiendo así de esta manera en las redes sociales acerca del problema de ruido ya que es un contaminante invisible perjudicioso.

Impartir medios informativos de ruido en el tránsito vehicular a la ciudadanía, acerca de la preocupación que persiste en nuestro medio, para así de esta manera sensibilizar sobre todo a los conductores quienes son los responsables de apaciguar el nivel de contaminación auditiva. Sin embargo, se puede utilizar las luces intermitentes del vehículo como señal de aviso a cualquier avance desde un punto de "PARE" o semáforo.

Exponer al municipio de Guayaquil cambios en el asfaltado, pasando de pavimento adoquinado a asfalto sonorreductor; del cual se consigue una reducción del ruido de varios decibelios. Como se lo implemento en la comunidad de Cataluña en la capital de Barcelona – España, en la fase de pavimentación de la red vial con el asfalto poroso que permite reducir el ruido producido por el tránsito vehicular hasta 5 decibelios de los cuales se renovó el asfalto deteriorado, se eliminó baches y zonas de creación de charcos en caso de lluvia y por ende la reducción en el impacto sonoro del tránsito.

Decretar a las autoridades de tránsito municipal (ATM), que sancionen a los conductores que infrinjan con el uso descontrolado del claxon, ya que por lo que sea comienzan a pitar de una forma desmesurada. Se podría incorporar como reglamento obligatorio para la obtención de la licencia de conductor el tener conocimientos sobre el problema del ruido, sus causas, efectos. La ATM maneja estatutos que sancionan el uso de elementos que ocasionan contaminación auditiva; según la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, título III, capítulo V, sección 1 contravenciones leves de primera clase, artículo 139; literal A de la Ley de Tránsito, sanciona con una multa del 5% de la remuneración básica unificada y la reducción de 1,5 puntos en la licencia de conducir a quien haga uso indebido de la bocina.

9.5 Medidas Prácticas

Para el control de ruido en el tránsito vehicular resulta conveniente tomar en cuenta los siguientes aspectos:

Es muy importante también el cumplimiento de los límites máximos de velocidad ya que el ruido producido por el contacto de los neumáticos con la calzada aumenta con la velocidad, en general se dice que a velocidades que superen los 40 Km/h en los sectores urbanos el ruido de los neumáticos supera al producido por el motor.

Mantener la fluidez del tráfico, evitando obstrucciones que producen continuos bocinazos, frenazos y arranques de motor, también aportará a un mejor entorno sonoro.

En las avenidas con mayor flujo de vehículos resulta beneficioso desde el punto de vista sonoro, la forestación entre la calzada ya que los árboles actúan como barrera de sonido ya que pueden bloquear hasta 5 dB.

9.6 Análisis Final

Esta propuesta de un Plan de control de ruido en el tránsito urbano de la avenida de las Américas, parroquia tarquí de la ciudad de Guayaquil tiene como objetivo enfocar las medidas destinadas a tratar el estudio de ruido ambiental de manera amplia con un criterio a corto plazo, ya que mediante un grupo de medidas puntuales y limitadas en el tiempo no es posible lograr resultados globales positivos para la urbe.

Sin embargo se debe destacar que los requisitos con los que se empezó este estudio para diagnosticar los niveles de presión sonora representaron una cantidad económicamente considerable para el sector de la avenida a evaluar por la adquisición de los equipos implementados.

Con respecto a la situación del ruido ambiental se puede afirmar que, debido a los elevados límites excedidos que se registran especialmente en la avenida de las Américas, el sector escogido presenta un crecimiento descontrolado, es absolutamente necesario que se tome alguna acción pertinente ya que una actitud pasiva llevará necesariamente a una situación insostenible, situación en la que cualquier esfuerzo por revertir los niveles de contaminación acústica y sus efectos en la comunidad será muchísimo más difícil y costoso a medida que pasa el tiempo.

CAPÍTULO 10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

10.1 Conclusiones

Al finalizar el presente estudio se establece las siguientes conclusiones:

- Se ha logrado medir y determinar los niveles de presión sonora establecida en cada uno de los puntos monitoreados en doble jornada y horario diferente. Se realizó una estadística de datos para analizar los resultados y dar a conocer los valores mínimo, medio y máximo de los monitoreos ejecutados, el cual obtuvimos 71.2 dB, 73.9 dB y 82.3 dB (decibeles), llegando al valor más alto en una de las mediciones efectuadas
- Se comparó y evaluó los valores obtenidos con la Legislación Ambiental vigente en las diferentes mediciones del sector urbano de la ciudad de Guayaquil. Se pudo concluir que los límites máximos permisibles en la avenida de las Américas exceden, debido que en las estaciones monitoreadas se sobrepasa el rango establecido de los 60 dB, no cumpliendo con la Normativa Ecuatoriana. Se ejecutó un análisis de promedio diario, del cual los valores oscilan entre 74.1 dB a 76.9 dB (decibeles). Se puede determinar que el nivel de presión sonora excede, debido a la influencia de circulación en el tránsito vehicular.
- La falta de sensibilización ambiental en la ciudadanía, se convierte en un aspecto importante en la generación de ruido, debido a que los conductores de vehículos usan de una manera indebida el pito (claxon) e incrementan considerablemente los niveles de ruido.
- En el estudio se presentó la propuesta de un plan de control del ruido en el área designada, con el fin de proponer medidas correctivas.

10.2 Recomendaciones

- Concientizar a la ciudadanía del problema de contaminación sonora fomentando en ello una cultura adecuada en el área de control ambiental y a su vez, se podrá orientar sobre las medidas que eviten ampliar los focos ruidosos. Principalmente por la falta de información sobre el tema a tratar y muy poco interés por parte de las autoridades vigentes.
- Reducir los niveles de ruido mediante la regulación del tránsito para ello se deberían adoptar medidas de control con la finalidad de disminuir este factor de riesgo mejorando la calidad de vida de los ciudadanos.
- Dar mantenimientos a los vehículos para el correcto funcionamiento y mantener chequeos respectivos por parte de la autoridad correspondiente para que no circulen vehículos con fallas técnicas afines del uso de silenciadores para el tubo de escape por su alta producción de ruido.
- Ubicar señaléticas del “NO USO” de claxon durante el flujo vehicular sobre todo en el cambio de luces en el semáforo y paradas.

CAPÍTULO 11. BIBLIOGRAFÍA

- Acuerdo Ministerial No.097. (s.f.). Quito, Ecuador.
- Bartí Domingo, R. (2010). Acústica Medioambiental. Alicante, España: Club Universitario (Vol.I).
- Bernabeu Taboada, D. (2007). Efectos del ruido sobre la salud. Madrid, España.
- Bruel, & Kjaer. (2000). Sound & Vibration Measurement A/S. España.
- Burneo, C. (2003). Contaminación Ambiental por Ruido y Estrés en el Ecuador. Quito, Ecuador: Cámara Ecuatoriana del Libro - Núcleo de Pichincha.
- Campos Gómez, I. (2000). Saneamiento Ambiental. San Jose, Costa Rica: Universidad Estatal a distancia (1era ed.).
- Cirrus. (2013). Obtenido de <http://www.cirrusresearch.es/obtener-el-promedio-de-ruido-como-calculo-el-promedio-de-las-mediciones-acusticas/>
- CONAMA. (2009). Estudio elaboración de mapas de ruido mediante software de modelación para caso piloto (comunidades de Antofagasta y Providencia). En C. N. Ambiente. Santiago, Chile: Instituto de Acústica UACH.
- De Esteban Alonso, A. (2003). Contaminación acústica y salud. Madrid, España.
- Díaz Soto, D. (2006). Hipoacusia inducida por ruido: estado actual. *Rev. Cubana Medicina Militar*, Vol.35 No.(4).
- Flores Pereita, P. (1990). Manual de Acústica, Ruido y Vibraciones. Barcelona, España: GYC (3ª ed.) .
- Flores Puente, M. (2002). Estudio del Ruido Generado por la Operación del Transporte Carretero Caso IV, Veracruz. México: Publicación Técnica No 194.
- Floría, P., & González, D. (2008). Casos prácticos de prevención de riesgos laborales. Madrid, España: Ed. Fundación Confemetal.
- Funcorat. (12 de Marzo de 2013). *Fundación contra el Ruido, Aires Contaminantes y Tabaquismo*. Recuperado el 11 de Agosto de 2016, de

<http://www.elcomercio.com/tendencias/quito-y-guayaquil-tan-ruidosas.html>

- Garmendia, A., Salvador, A., Crespo, C., & Garmendia, L. (2005). Evaluación de Impacto Ambiental. Madrid, España: Pearson Prentice Hall.
- Harris, C. (1995). Manual de medidas acústicas y Control del ruido. Madrid, España: S.A. MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA DE ESPAÑA (3ra. Ed.).
- Itaca. (2006). Riesgos Físicos Ambientales. Barcelona, España: Marcombo S.A.
- Jiménez Cisneros, B. (2001). La contaminación ambiental en México: causas, efectos y tecnología apropiada. México : Ed.Limusa, Colegio de Ingenieros Ambientales.
- Martínez, J., & Peters, J. (2015). Contaminación acústica y ruido. Madrid: Ecologistas en acción (3ª ed.).
- Miyara, F. (2004). Ruido urbano: tránsito, industria y esparcimiento. Montevideo, Uruguay.
- OMS. (2003). Informe sobre la Salud en el Mundo. En *ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD*. Ginebra, Suiza: http://www.who.int/whr/2003/en/whr03_es.pdf.
- OMS. (2007). Una nueva serie de datos por países ofrece información detallada sobre el impacto de los factores ambientales en la salud. En *ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD*. Ginebra, Suiza.
- Pacheco, J., Franco, J., & Behrentz, E. (2009). Caracterización de los niveles de contaminación auditiva en Bogotá. Bogotá, Colombia: Revista de ingeniería, Universidad de los Andes.
- Pérez Vega, C. (2003). Fundamentos de Televisión analógica y digital. Santander, España: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cantabria.
- Platzer, U., Iñiguez, R., Cevo, J., & Ayala, F. (2007). Medición de los niveles de ruido ambiental en la ciudad de Santiago de Chile. Santiago, Chile.

- Quezada Barrera, R. (2002). El ruido en la planificación territorial comuna de Providencia. Valdivia, Chile.
- Ramírez, A., Borrero, I., & Domínguez, E. (2011). EL RUIDO VEHICULAR URBANO Y SU RELACIÓN CON MEDIDAS DE RESTRICCIÓN DEL FLUJO DE AUTOMÓVILES. *Scielo*.
- Rubio Romero, J. (2005). Manual para la formación de nivel superior en prevención de riesgos laborales. España: Ed. Díaz de Santos.
- Sanguineti, J. (2006). Control de ruido y vibraciones. Santa Fe, Argentina.
- TULAS. (s.f.). Libro VI, Anexo 5. Niveles máximos de emisión de ruido y metodología de medición para fuentes fijas y móviles y niveles máximos de vibración. Ministerio del Ambiente de la República del Ecuador.
- TULSMA. (s.f.). Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente. Quito, Ecuador.
- WMA. (2007). Declaración de la AMM sobre la Contaminación Acústica. En *The World Medical Association*. Copenhague, Dinamarca.

CAPÍTULO 12. ANEXOS

ANEXO 1. TABLA DE REGISTRO DE DATOS

LUNES 14	TIEMPO DE MEDICIÓN	HORA NORMAL	11:00 - 12:00	VIERNES 18	TIEMPO DE MEDICIÓN	HORA NORMAL	10:00 - 11:00
		HORA PICO	13:00 - 14:00			HORA PICO	17:00 - 18:00
PUNTO A				PUNTO A			
A1	10 min	11:00:00	11:10:00	A1	10 min	10:09:00	10:19:00
A2	10 min	13:00:00	13:10:00	A2	10 min	17:25:00	17:35:00
PUNTO B				PUNTO B			
B1	10 min	11:22:00	11:32:00	B1	10 min	10:30:01	10:40:01
B2	10 min	13:20:00	13:30:00	B2	10 min	17:44:00	17:54:00
PUNTO C				PUNTO C			
C1	10 min	11:38:00	11:48:00	C1	10 min	10:43:00	10:53:00
C2	10 min	13:33:00	13:43:00	C2	10 min	17:56:00	18:06:00
PUNTO D				PUNTO D			
D1	10 min	12:00:00	12:10:00	D1	10 min	11:02:59	12:12:59
D2	10 min	13:52:01	14:02:01	D2	10 min	18:15:00	18:25:00

MARTES 22	TIEMPO DE MEDICIÓN	HORA NORMAL	08:00 - 09:00	JUEVES 24	TIEMPO DE MEDICIÓN	HORA NORMAL	10:00 - 11:00
		HORA PICO	17:00 - 18:00			HORA PICO	12:00 - 13:00
PUNTO A				PUNTO A			
A1	10 min	8:13:00	8:23:00	A1	10 min	10:19:03	10:29:03
A2	10 min	17:10:30	17:20:30	A2	10 min	12:00:01	12:10:01
PUNTO B				PUNTO B			
B1	10 min	8:34:02	8:44:02	B1	10 min	10:38:01	10:48:01
B2	10 min	17:29:01	17:39:01	B2	10 min	12:21:02	12:31:02
PUNTO C				PUNTO C			
C1	10 min	8:46:01	8:56:01	C1	10 min	10:51:01	11:01:01
C2	10 min	17:53:01	18:03:01	C2	10 min	12:34:01	12:44:01
PUNTO D				PUNTO D			
D1	10 min	9:06:00	9:16:00	D1	10 min	11:11:01	11:21:01
D2	10 min	18:14:00	18:24:00	D2	10 min	12:53:00	13:00:00

MARTES 29	TIEMPO DE MEDICIÓN	HORA NORMAL	11:00 - 12:00	VIERNES 01	TIEMPO DE MEDICIÓN	HORA NORMAL	09:00 - 10:00
		HORA PICO	08:00 - 09:00			HORA PICO	17:00 - 18:00
PUNTO A				PUNTO A			
A1	10 min	8:35:01	8:45:01	A1	10 min	9:35:00	9:45:00
A2	10 min	11:00:01	11:10:01	A2	10 min	17:15:30	17:25:30
PUNTO B				PUNTO B			
B1	10 min	8:53:30	9:03:30	B1	10 min	9:54:30	10:04:30
B2	10 min	11:20:20	11:30:20	B2	10 min	17:34:59	17:44:59
PUNTO C				PUNTO C			
C1	10 min	9:07:02	9:17:02	C1	10 min	10:05:56	10:15:56
C2	10 min	11:33:20	11:43:20	C2	10 min	17:51:00	18:01:00
PUNTO D				PUNTO D			
D1	10 min	9:28:00	9:38:00	D1	10 min	10:25:12	10:35:12
D2	10 min	11:53:03	12:03:03	D2	10 min	18:12:00	18:22:00

LUNES 04	TIEMPO DE MEDICIÓN	HORA NORMAL	10:00 - 11:00	VIERNES 08	TIEMPO DE MEDICIÓN	HORA NORMAL	09:00 - 10:00
		HORA PICO	17:00 - 18:00			HORA PICO	17:00 - 18:00
PUNTO A				PUNTO A			
A1	10 min	10:47:30	10:57:30	A1	10 min	9:28:00	9:38:00
A2	10 min	17:00:00	17:10:00	A2	10 min	16:44:00	16:54:00
PUNTO B				PUNTO B			
B1	10 min	11:10:30	11:20:30	B1	10 min	9:48:34	9:58:34
B2	10 min	17:21:00	17:31:00	B2	10 min	17:05:01	17:15:01
PUNTO C				PUNTO C			
C1	10 min	11:23:05	11:33:05	C1	10 min	10:00:00	10:10:00
C2	10 min	17:32:07	17:42:07	C2	10 min	17:17:11	17:27:11
PUNTO D				PUNTO D			
D1	10 min	11:45:01	11:55:01	D1	10 min	10:20:12	10:30:12
D2	10 min	17:53:08	18:03:08	D2	10 min	17:36:06	17:46:06

MARTES 12	TIEMPO DE MEDICIÓN	HORA NORMAL	10:00 - 11:00	JUEVES 14	TIEMPO DE MEDICIÓN	HORA NORMAL	10:00 - 11:00
		HORA PICO	17:00 - 18:00			HORA PICO	07:00 - 08:00
PUNTO A				PUNTO A			
A1	10 min	10:20:06	10:30:06	A1	10 min	7:09:00	7:19:00
A2	10 min	16:45:00	16:55:00	A2	10 min	9:46:00	9:56:00
PUNTO B				PUNTO B			
B1	10 min	10:40:20	10:50:20	B1	10 min	7:29:11	7:39:11
B2	10 min	17:05:01	17:15:01	B2	10 min	10:04:00	10:14:00
PUNTO C				PUNTO C			
C1	10 min	10:53:00	11:03:00	C1	10 min	7:40:01	7:50:01
C2	10 min	17:17:00	17:27:00	C2	10 min	10:15:00	10:25:00
PUNTO D				PUNTO D			
D1	10 min	11:13:02	11:23:02	D1	10 min	7:57:00	8:07:00
D2	10 min	17:37:00	17:47:00	D2	10 min	10:31:20	10:41:20

MIÉRCOLES 20	TIEMPO DE MEDICIÓN	HORA NORMAL	10:00 - 11:00	JUEVES 21	TIEMPO DE MEDICIÓN	HORA NORMAL	10:00 - 11:00
		HORA PICO	17:00 - 18:00			HORA PICO	07:00 - 08:00
PUNTO A				PUNTO A			
A1	10 min	10:17:01	10:27:01	A1	10 min	7:00:03	7:10:03
A2	10 min	17:03:20	17:13:20	A2	10 min	9:50:10	10:10:10
PUNTO B				PUNTO B			
B1	10 min	10:39:00	10:49:00	B1	10 min	7:18:00	7:28:00
B2	10 min	17:24:11	17:34:11	B2	10 min	10:15:00	10:25:00
PUNTO C				PUNTO C			
C1	10 min	10:55:12	11:05:12	C1	10 min	7:30:11	7:40:11
C2	10 min	17:38:05	17:48:05	C2	10 min	10:39:01	10:49:01
PUNTO D				PUNTO D			
D1	10 min	11:20:00	11:30:00	D1	10 min	7:48:00	7:58:00
D2	10 min	17:59:00	18:09:00	D2	10 min	11:00:10	11:10:10

LUNES 25	TIEMPO DE MEDICIÓN	HORA NORMAL	14:00 - 15:00	MIERCOLES 27	TIEMPO DE MEDICIÓN	HORA NORMAL	10:00 - 11:00
		HORA PICO	07:00 - 08:00			HORA PICO	12:00 - 13:00
PUNTO A				PUNTO A			
A1	10 min	7:45:01	7:55:01	A1	10 min	10:42:30	10:52:30
A2	10 min	14:38:00	14:48:00	A2	10 min	11:55:00	12:05:00
PUNTO B				PUNTO B			
B1	10 min	8:03:01	8:13:01	B1	10 min	10:59:30	10:09:30
B2	10 min	14:55:11	15:05:11	B2	10 min	12:14:30	12:24:30
PUNTO C				PUNTO C			
C1	10 min	8:16:00	8:26:00	C1	10 min	11:10:35	11:20:35
C2	10 min	15:07:10	15:17:10	C2	10 min	12:30:00	12:40:00
PUNTO D				PUNTO D			
D1	10 min	8:38:00	8:48:00	D1	10 min	11:27:10	11:37:10
D2	10 min	15:25:00	15:35:00	D2	10 min	12:47:30	12:57:30

ANEXO 2. FOTOS DE EQUIPOS Y MATERIALES UTILIZADOS



SONOMETRO



TRIPODE



CALIBRADOR ACÚSTICO



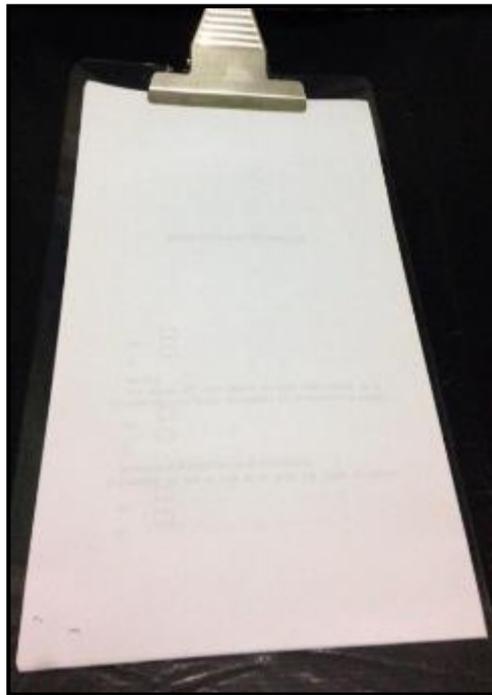
GPS



LAPTOP

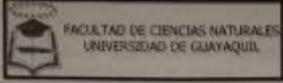


CÁMARA FOTOGRÁFICA

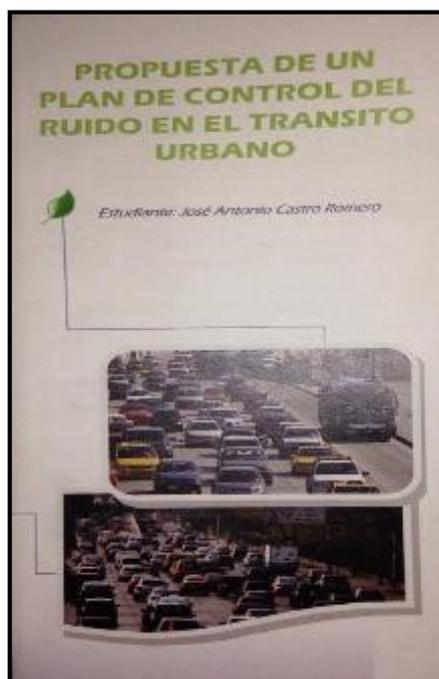


TABLERO DE PLÁSTICO

ENCUESTAS

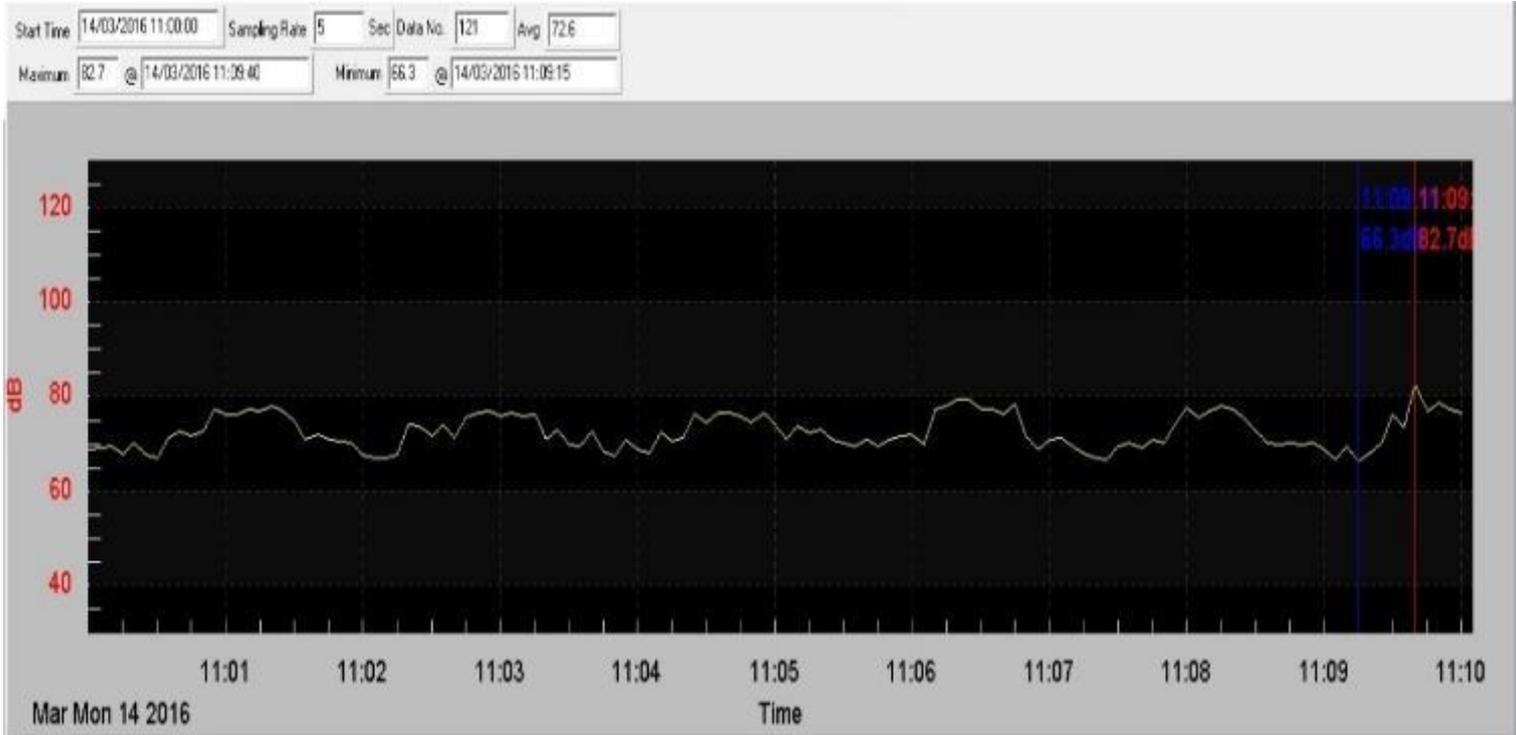
<p style="text-align: center;"> FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL</p> <p style="text-align: center;">♦ PROPUESTA DE UN PLAN DE CONTROL DEL RUIDO EN EL TRANSITO URBANO</p> <p>• Encuesta:</p> <p>Se solicita su opinión sobre esta encuesta cuyo tema es el ruido en el tránsito urbano (se entenderá por ruido todo sonido no deseado). Es muy importante conocer su punto de vista ante esta situación.</p> <p>1) Conoce usted alguna norma de ruido ambiental?</p> <p>SI <input type="checkbox"/></p> <p>NO <input type="checkbox"/></p> <p>2) Es Ud. sensible al ruido?</p> <p>SI <input type="checkbox"/></p> <p>NO <input type="checkbox"/></p> <p>3) Considera Ud. este sector de la avenida de las Americas ruidosa?</p> <p>SI <input type="checkbox"/></p> <p>NO <input type="checkbox"/></p> <p>4) Sabe Ud. Que el ruido trae problemas a su salud?</p>	<p>SI <input type="checkbox"/></p> <p>NO <input type="checkbox"/></p> <p>5) Considera Ud. Que el ruido es un factor que influye de manera importante en la calidad de vida de las personas?</p> <p>SI <input type="checkbox"/></p> <p>NO <input type="checkbox"/></p> <p>6) Usted cree que es posible concientizar a los conductores en la ciudad para cambiar los malos hábitos de ruido (claxon/bocina) en el tránsito?</p> <p>SI <input type="checkbox"/></p> <p>NO <input type="checkbox"/></p> <p style="text-align: center;"><u>GRACIAS, POR SU GENTIL COLABORACION.</u></p>
--	--

TRIPITICO



ANEXO 3. INFORMES DE LOS MONITOREOS DE RUIDO

INFORME 1.1 (HORA NORMAL)



INFORME 1.2 (HORA NORMAL)



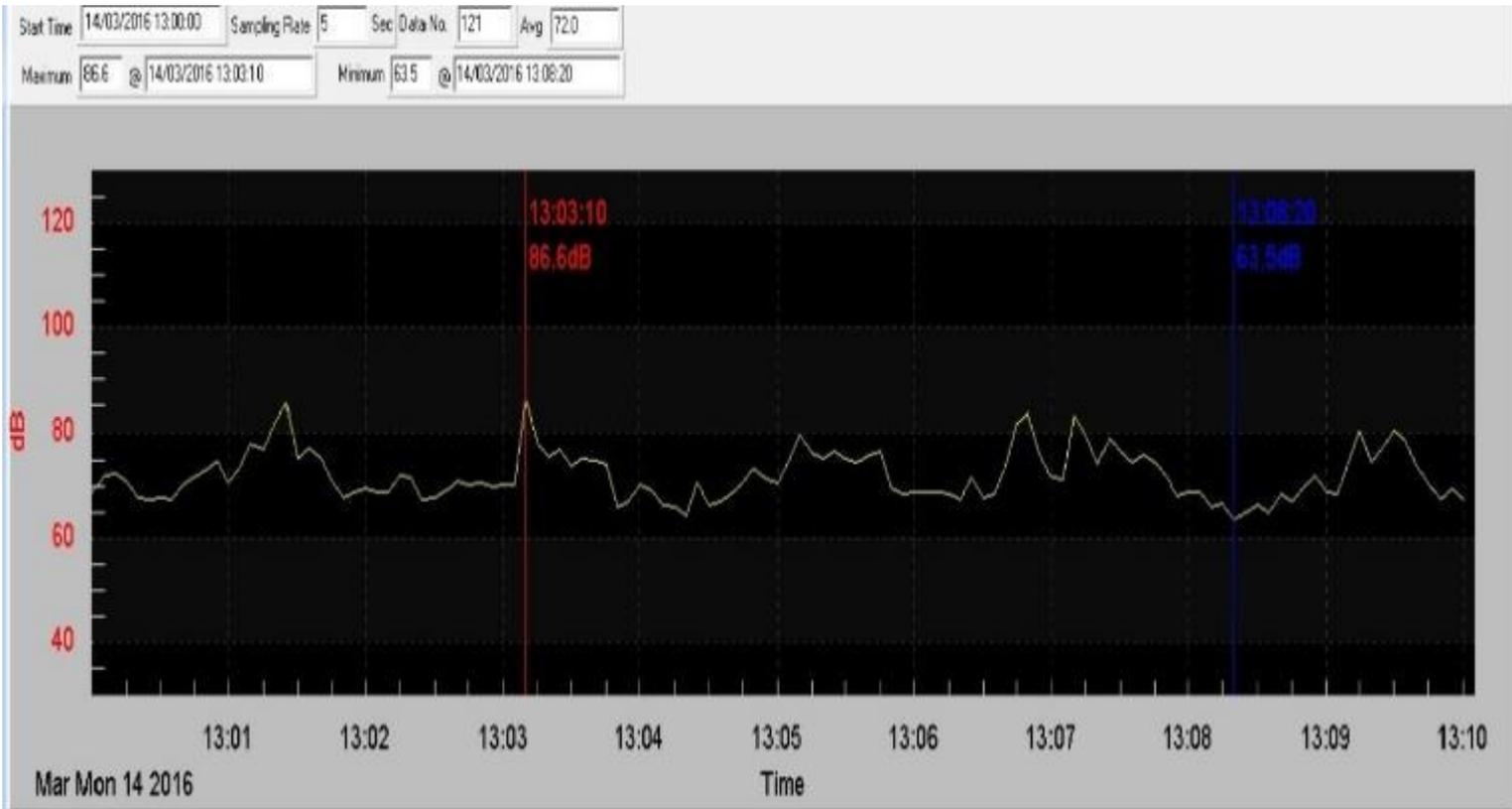
INFORME 1.3 (HORA NORMAL)



INFORME 1.4 (HORA NORMAL)



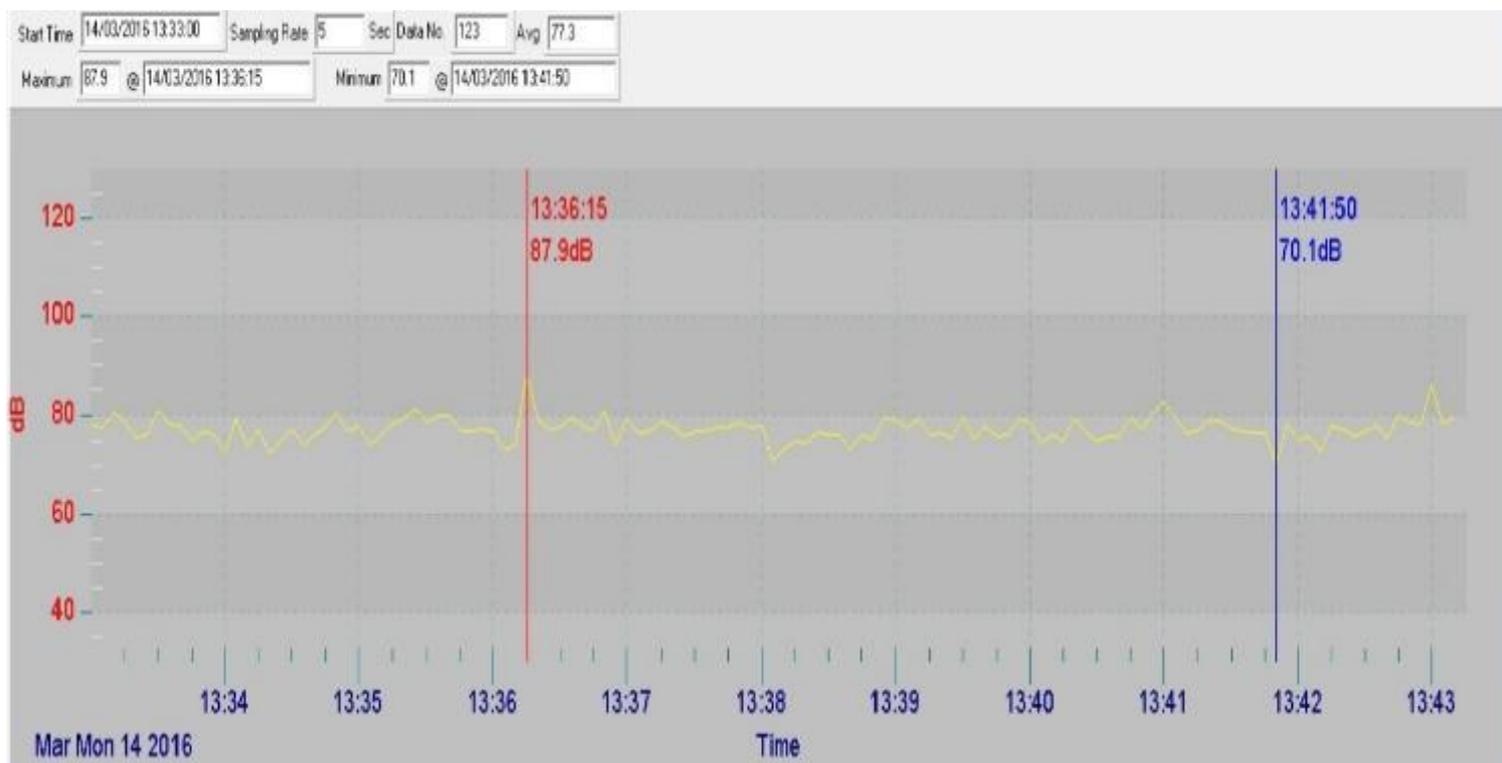
INFORME 1.1 (HORA PICO)



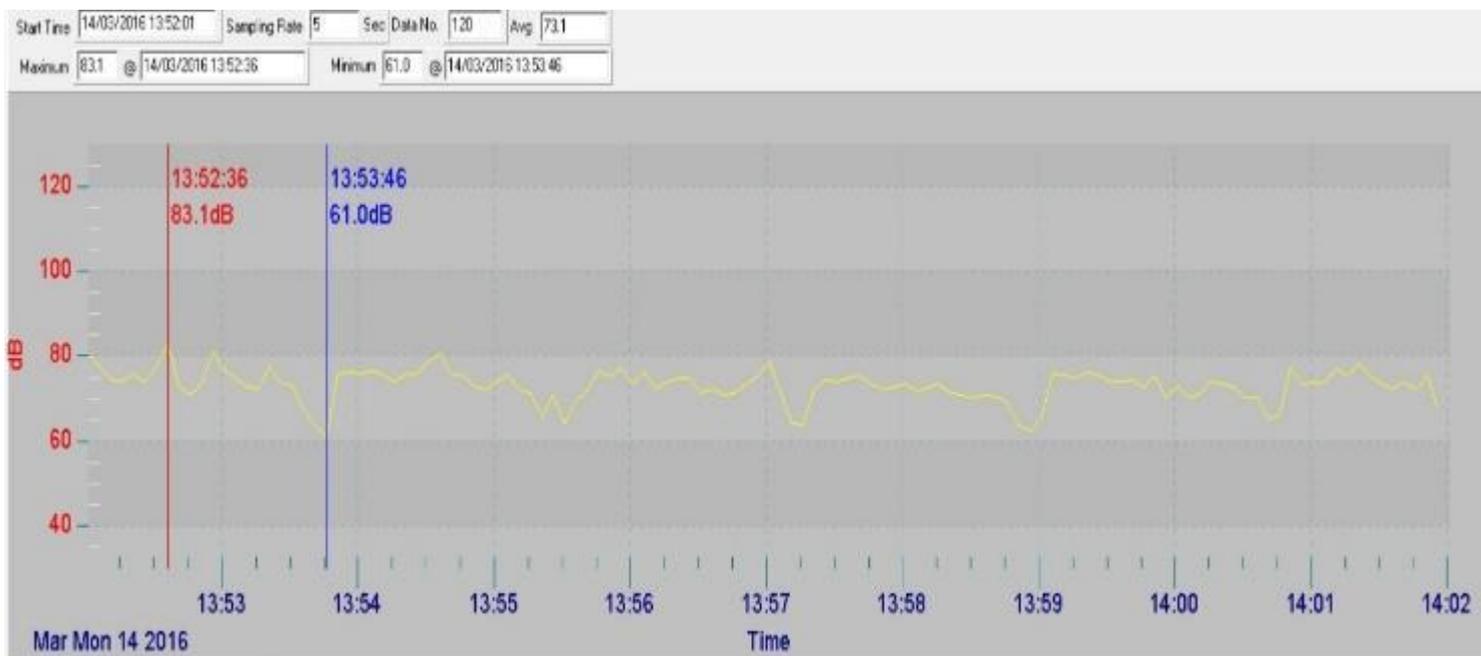
INFORME 1.2 (HORA PICO)



INFORME 1.3 (HORA PICO)



INFORME 1.4 (HORA PICO)



INFORME 2.1 (HORA NORMAL)



INFORME 2.2 (HORA NORMAL)



INFORME 2.3 (HORA NORMAL)



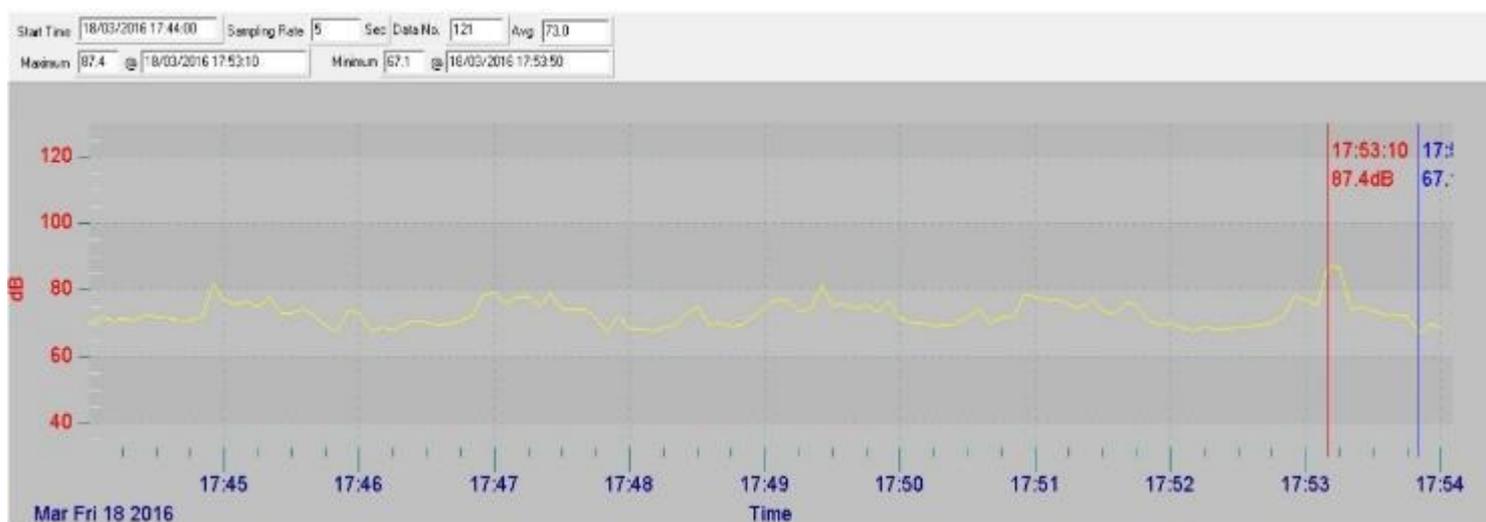
INFORME 2.4 (HORA NORMAL)



INFORME 2.1 (HORA PICO)



INFORME 2.2 (HORA PICO)



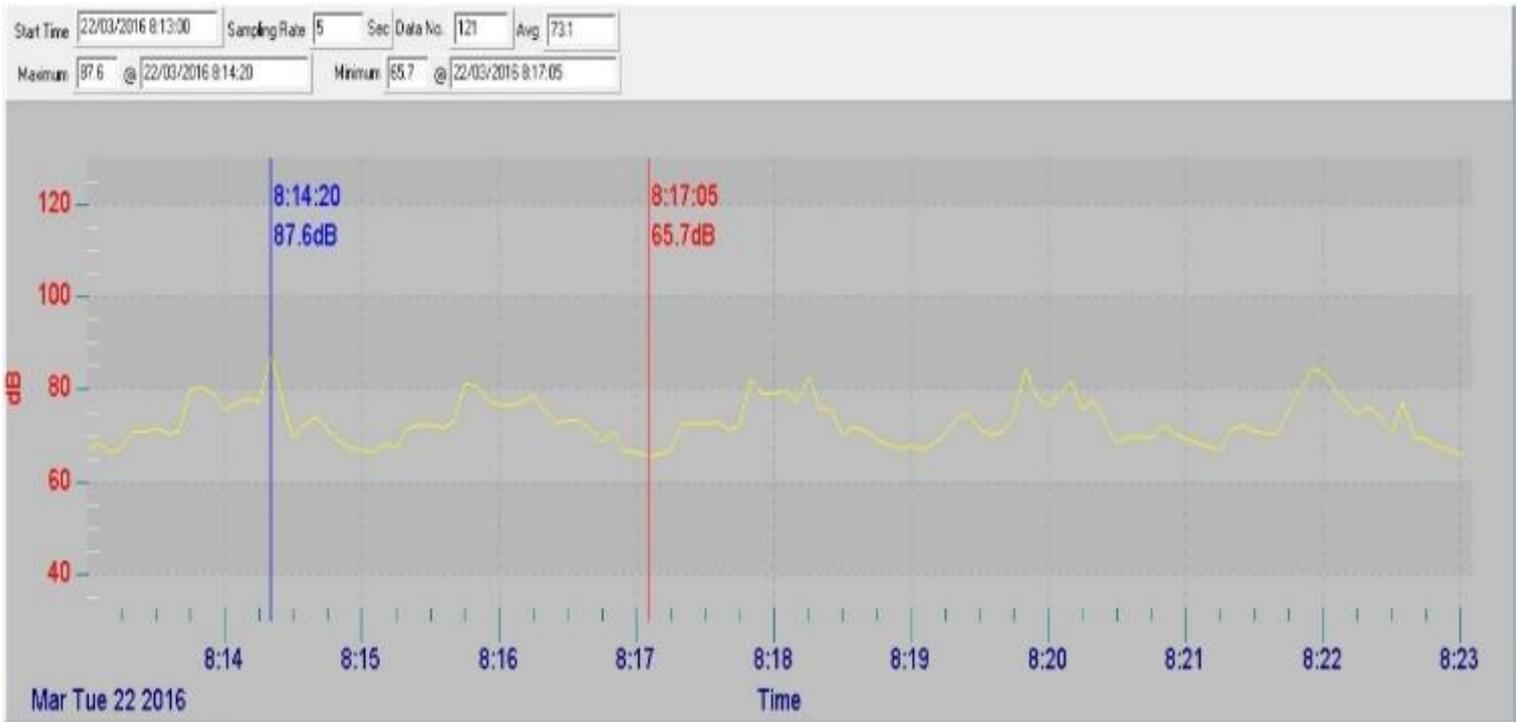
INFORME 2.3 (HORA PICO)



INFORME 2.4 (HORA PICO)



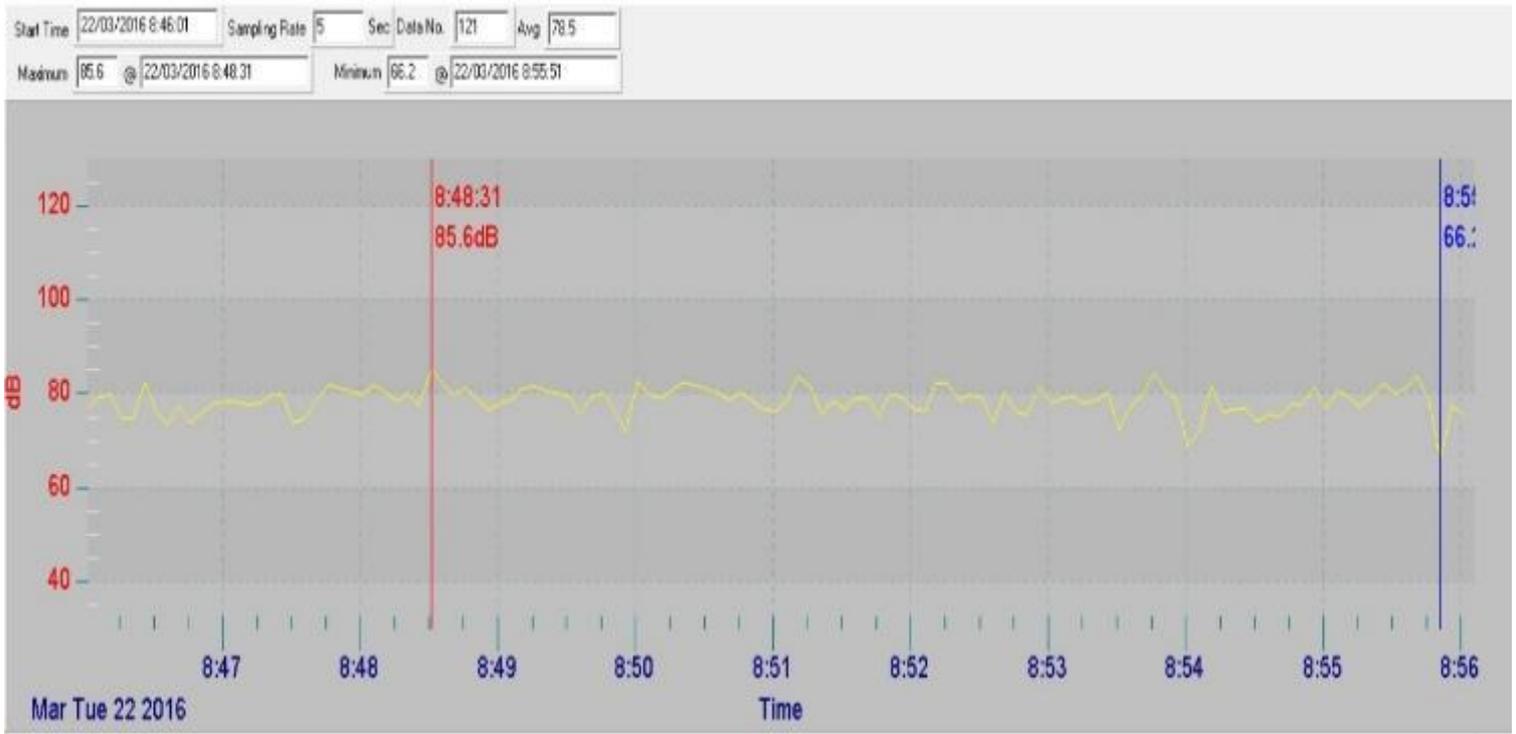
INFORME 3.1 (HORA NORMAL)



INFORME 3.2 (HORA NORMAL)



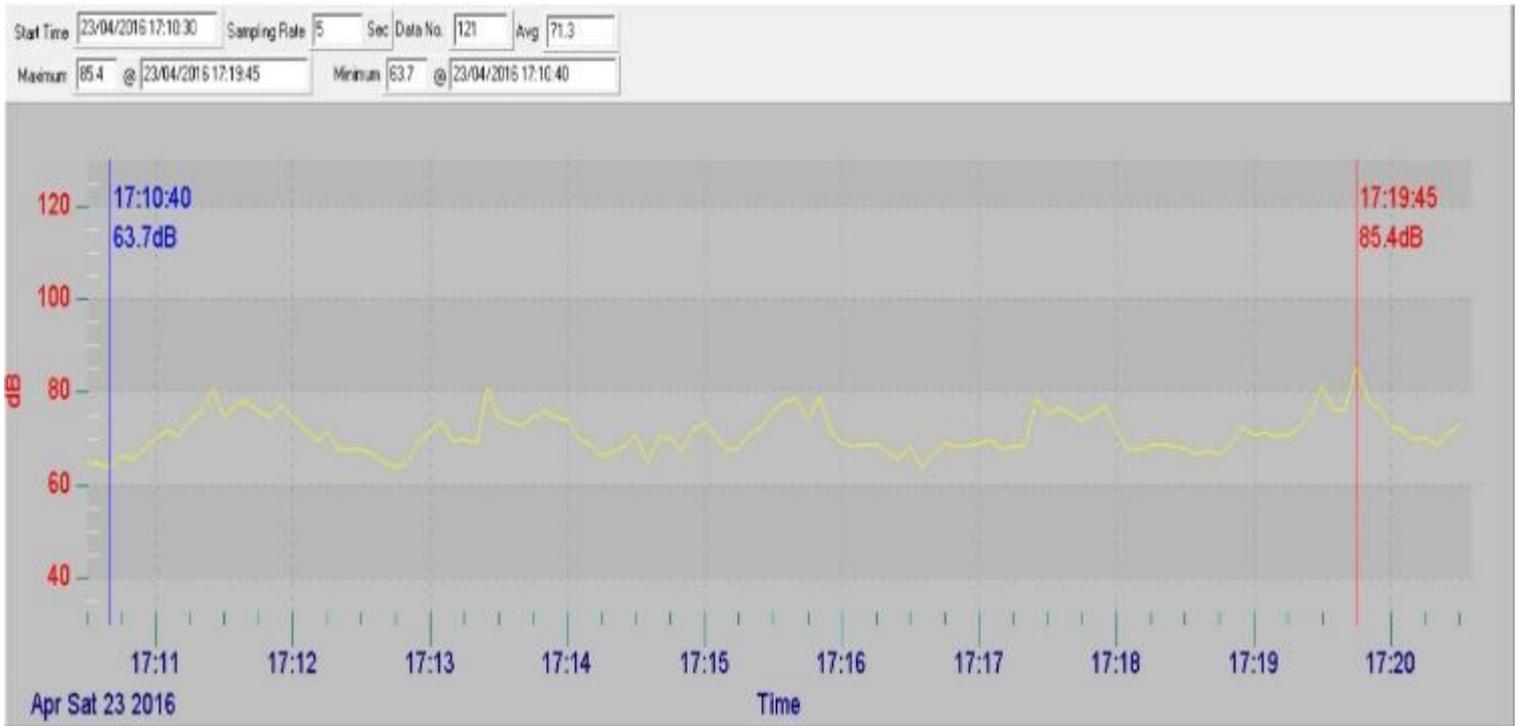
INFORME 3.3 (HORA NORMAL)



INFORME 3.4 (HORA NORMAL)



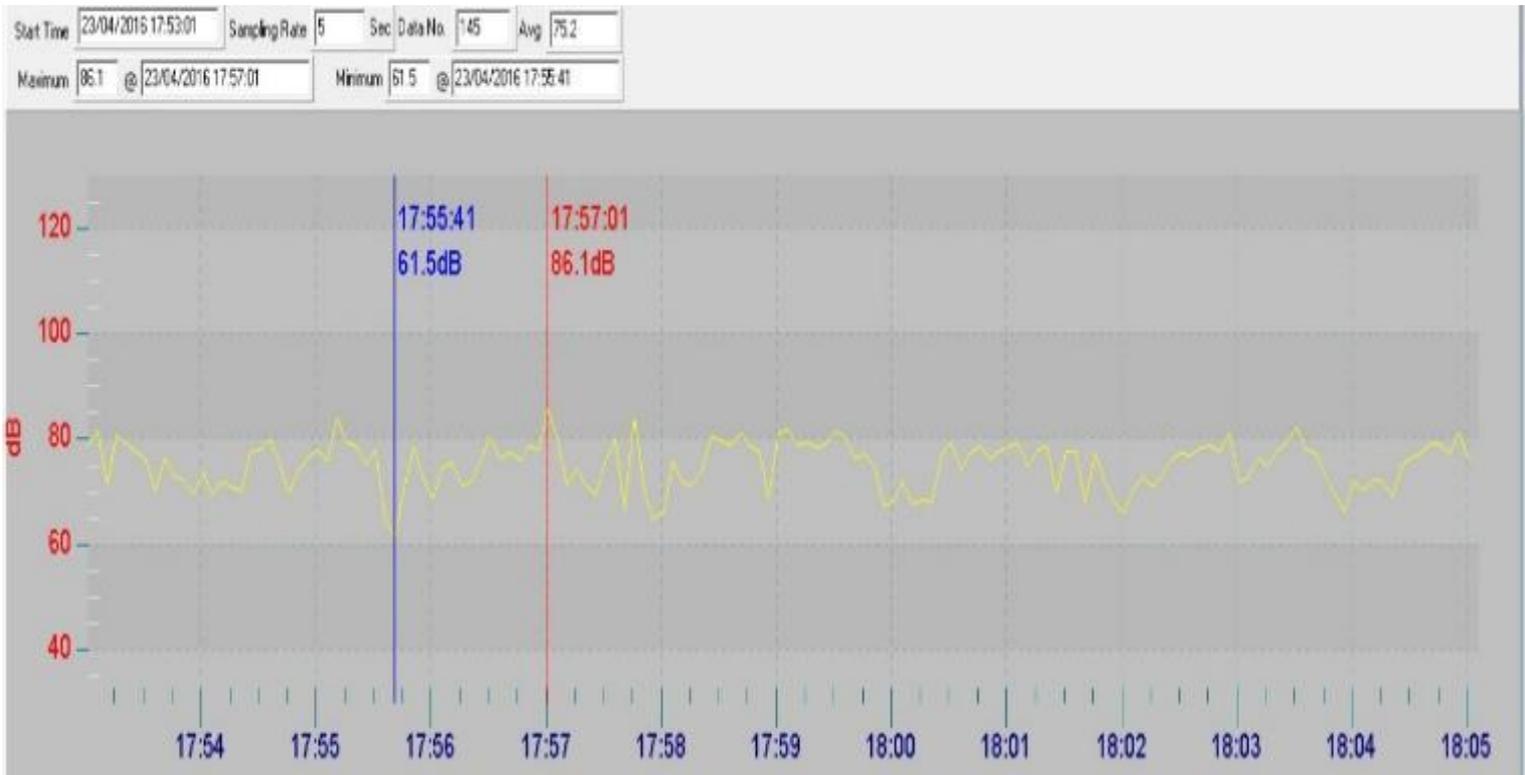
INFORME 3.1 (HORA PICO)



INFORME 3.2 (HORA PICO)



INFORME 3.3 (HORA PICO)



INFORME 3.4 (HORA PICO)



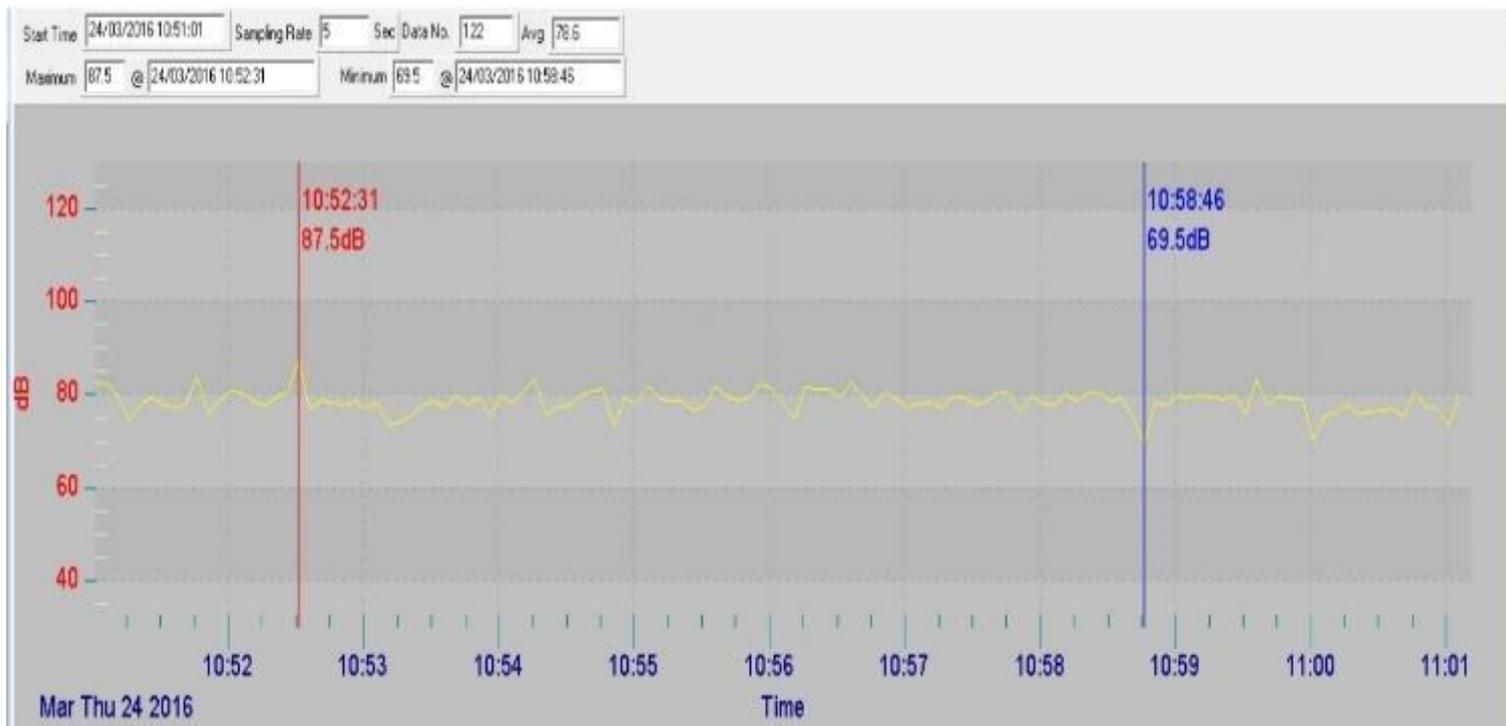
INFORME 4.1 (HORA NORMAL)



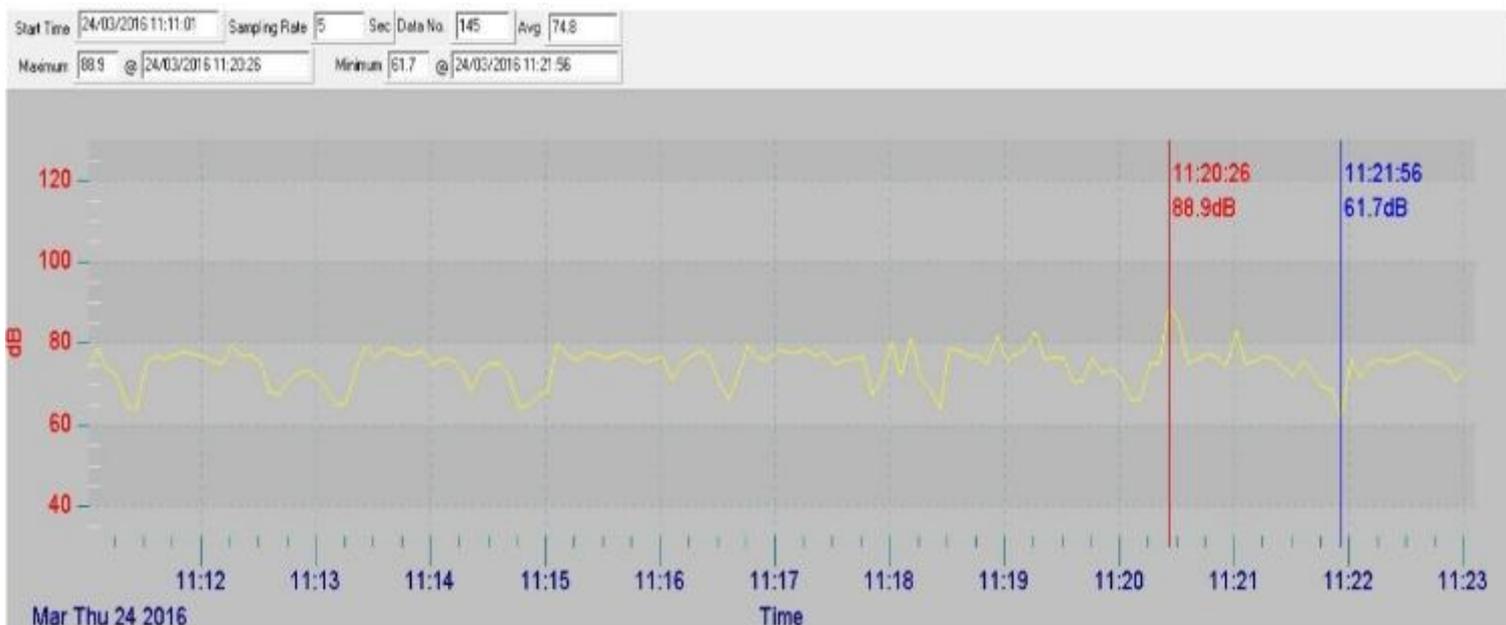
INFORME 4.2 (HORA NORMAL)



INFORME 4.3 (HORA NORMAL)



INFORME 4.4 (HORA NORMAL)



Elaborado por: José Castro

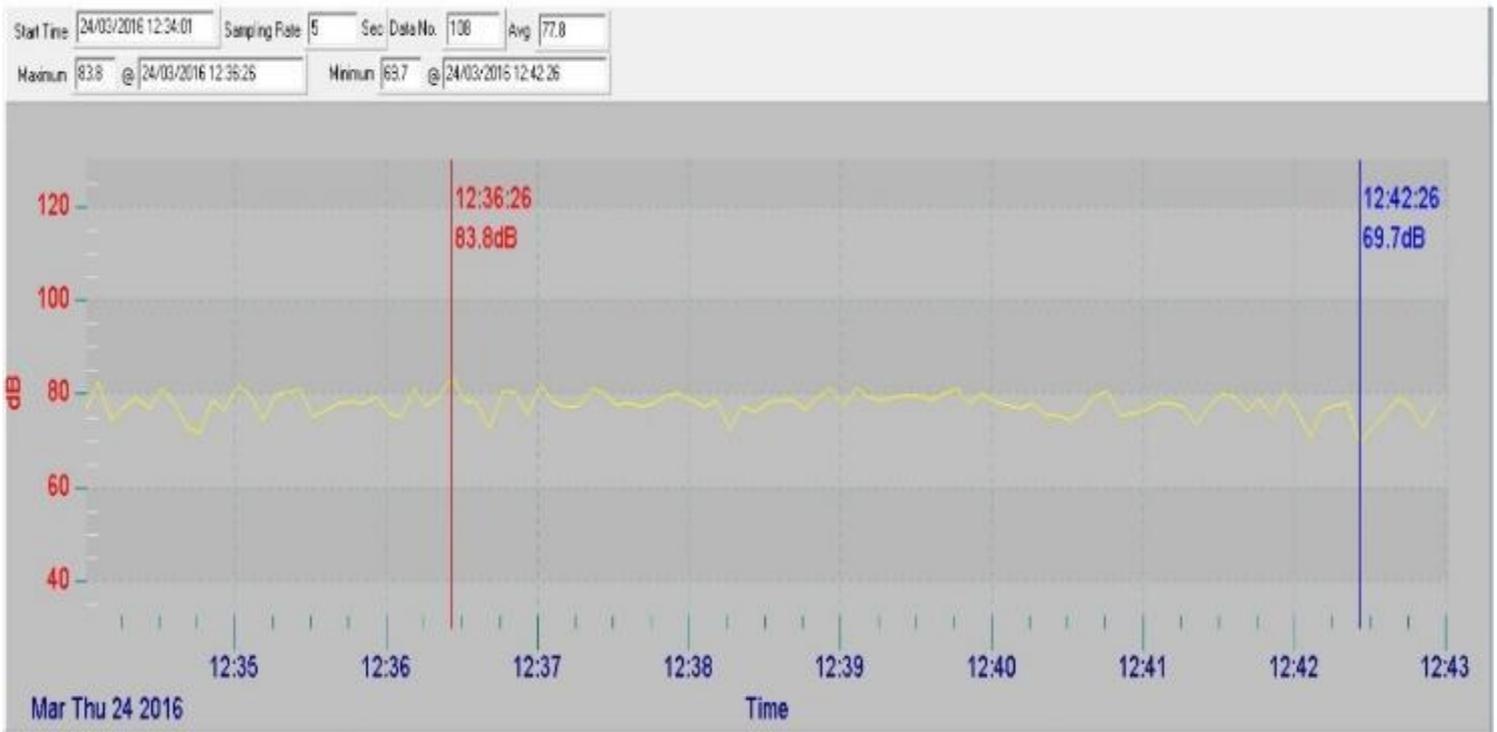
INFORME 4.1 (HORA PICO)



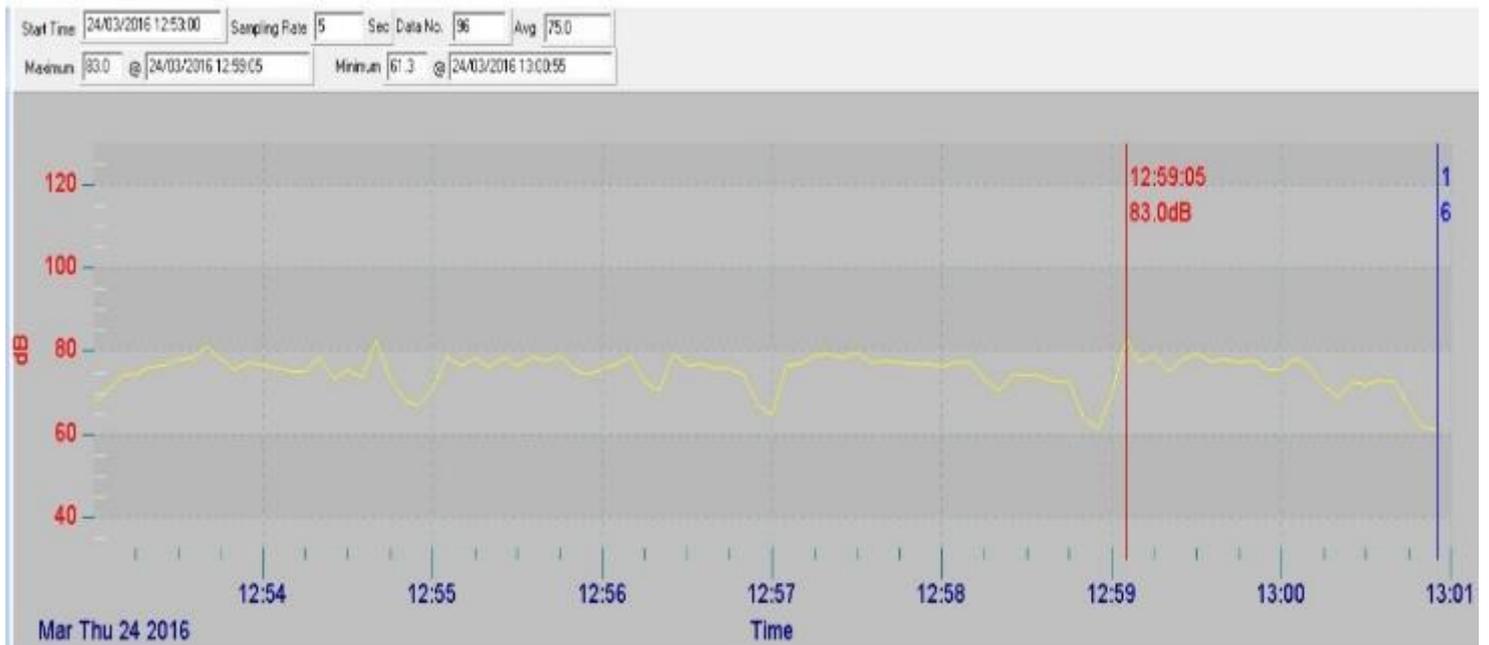
INFORME 4.2 (HORA PICO)



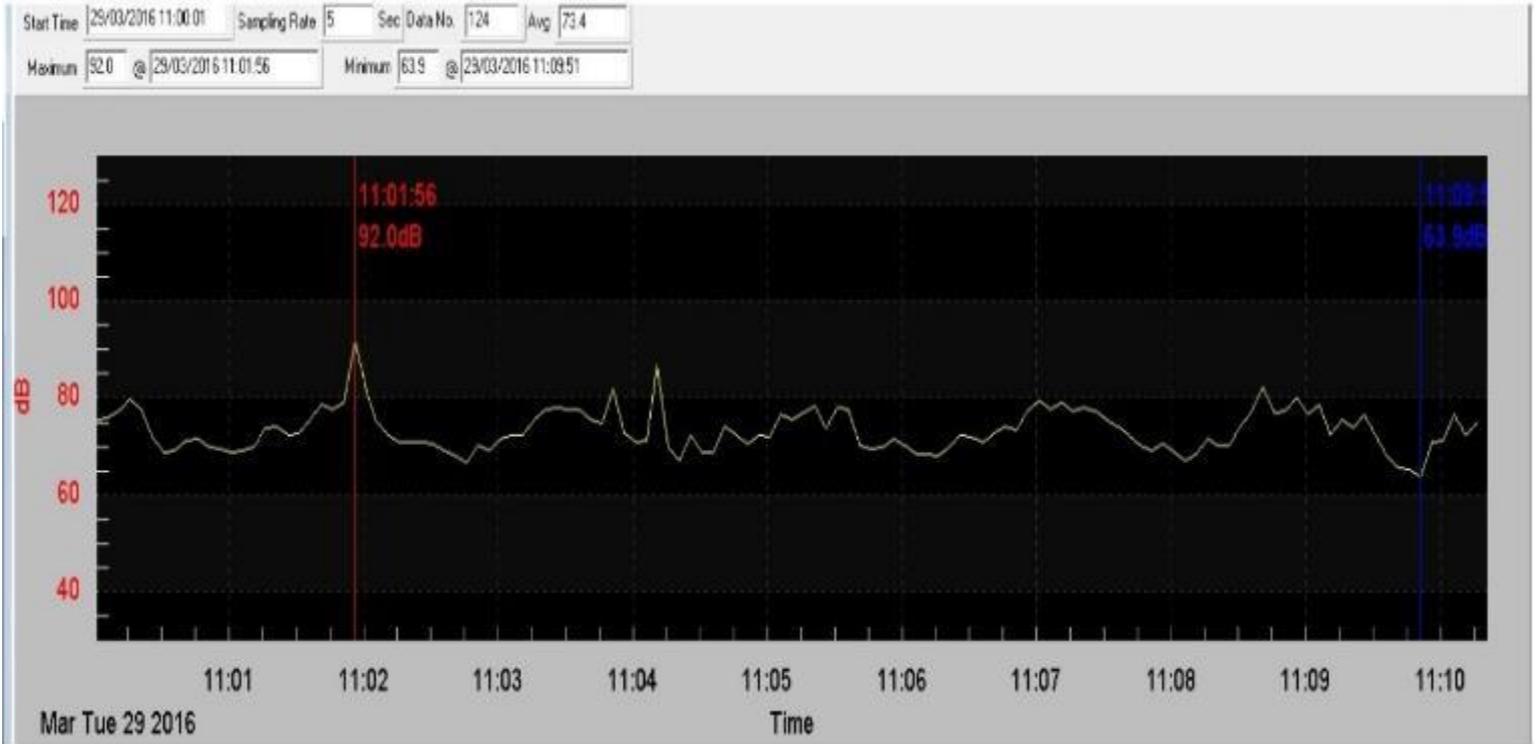
INFORME 4.3 (HORA PICO)



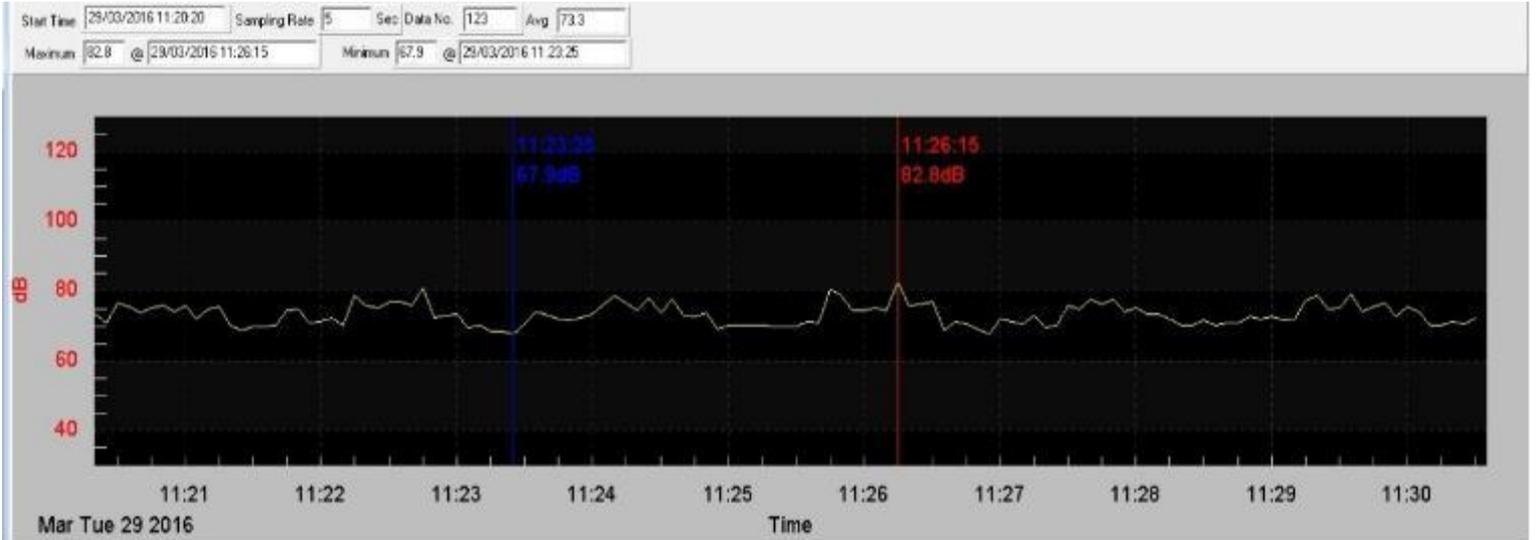
INFORME 4.4 (HORA PICO)



INFORME 5.1 (HORA NORMAL)



INFORME 5.2 (HORA NORMAL)



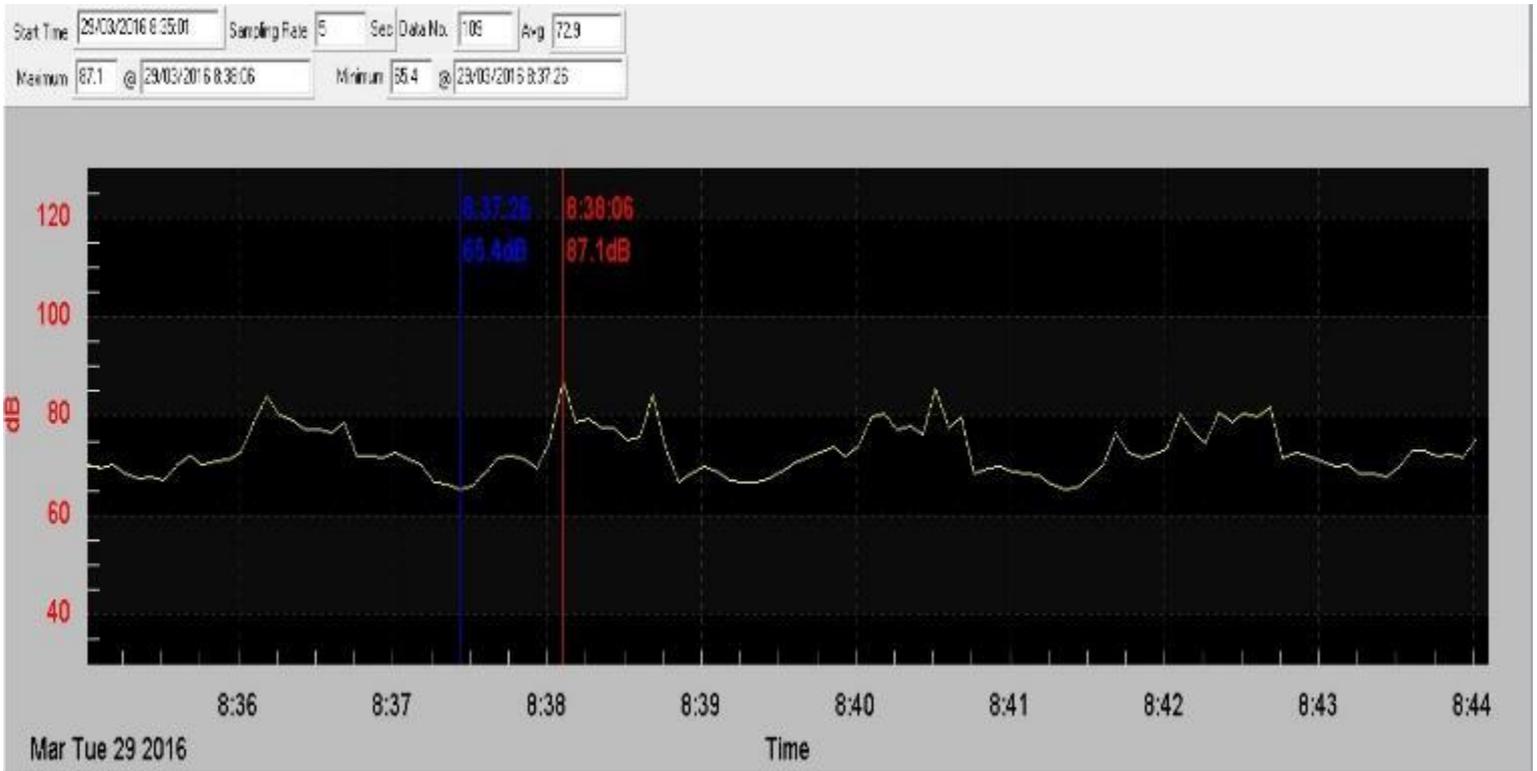
INFORME 5.3 (HORA NORMAL)



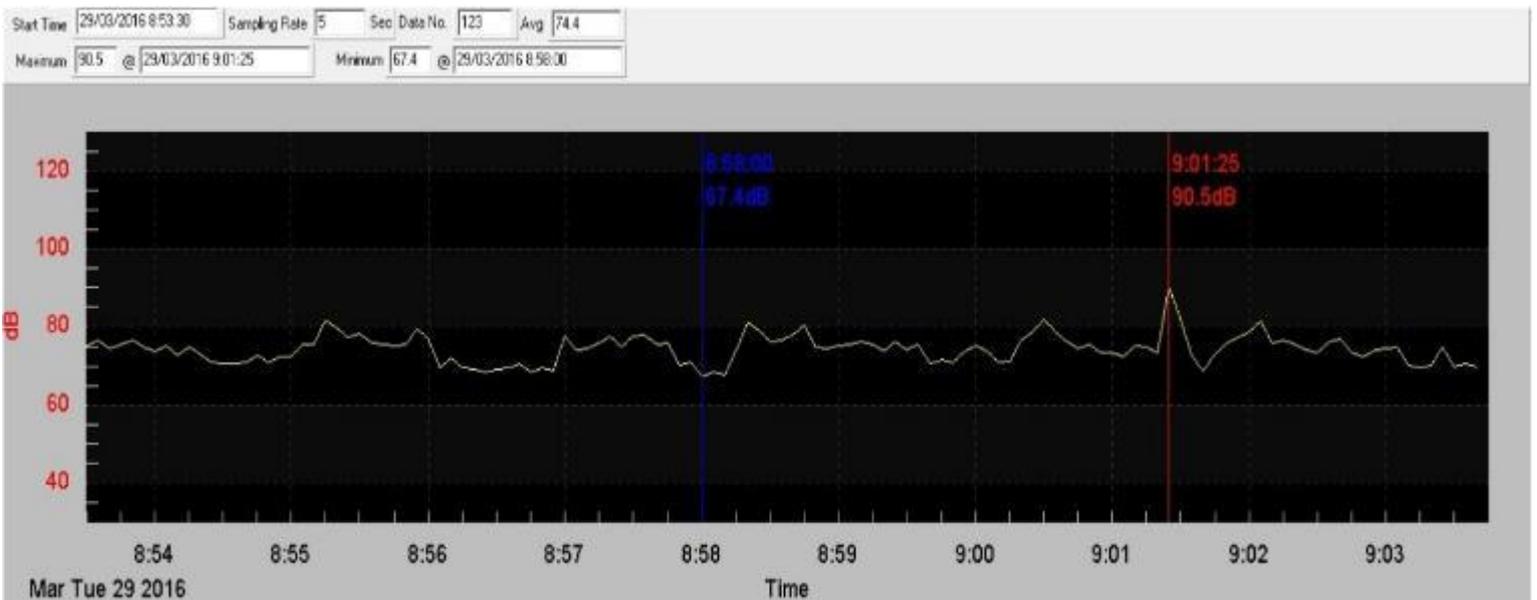
INFORME 5.4 (HORA NORMAL)



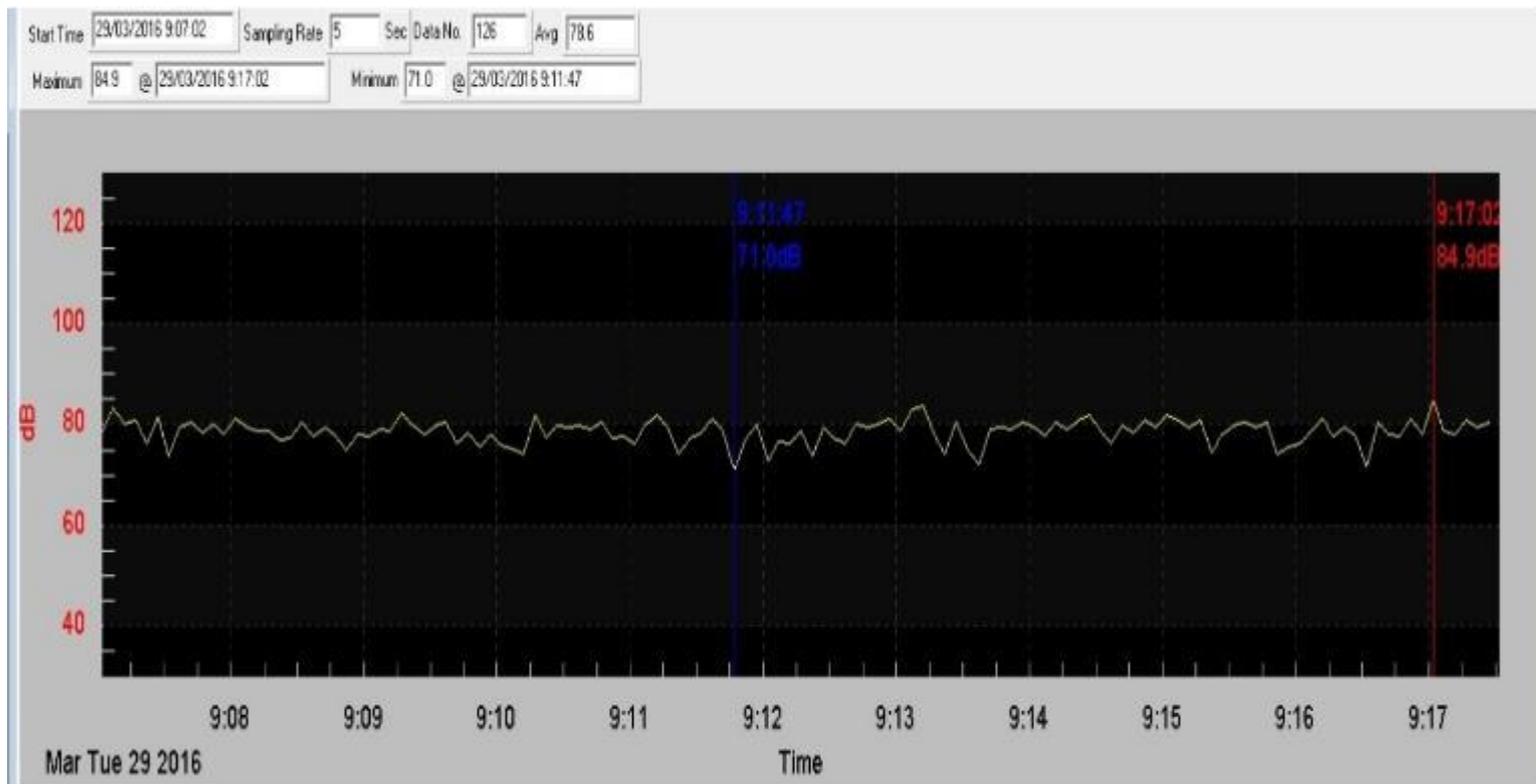
INFORME 5.1 (HORA PICO)



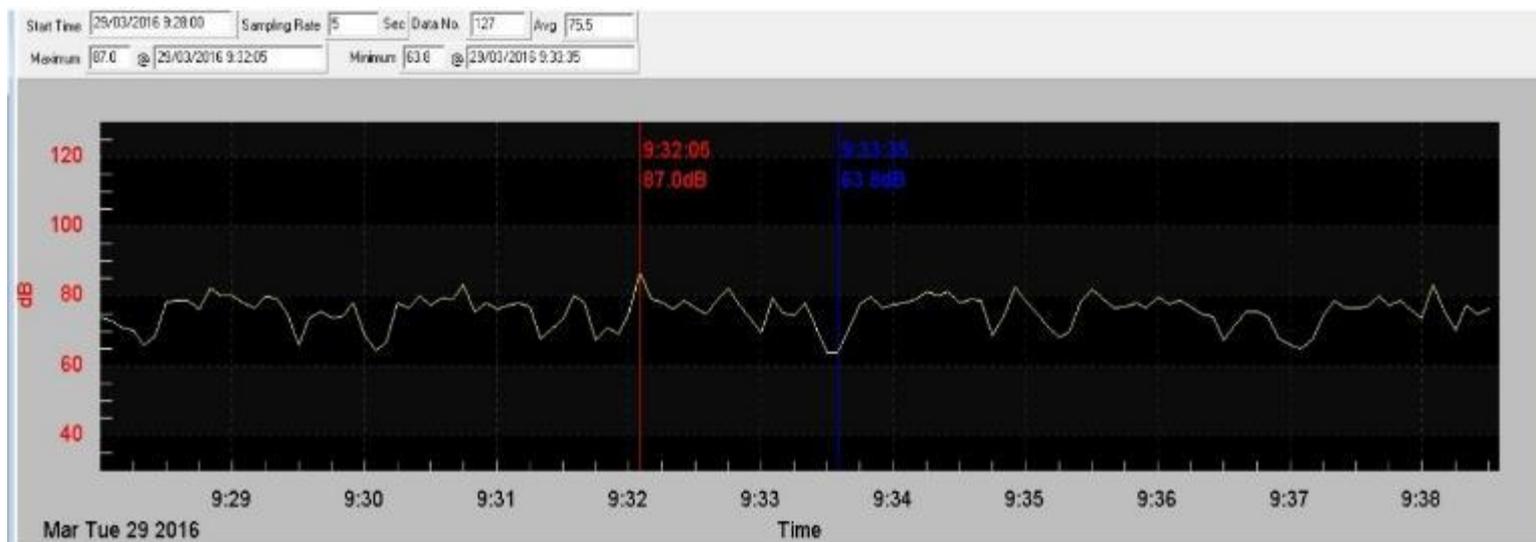
INFORME 5.2 (HORA PICO)



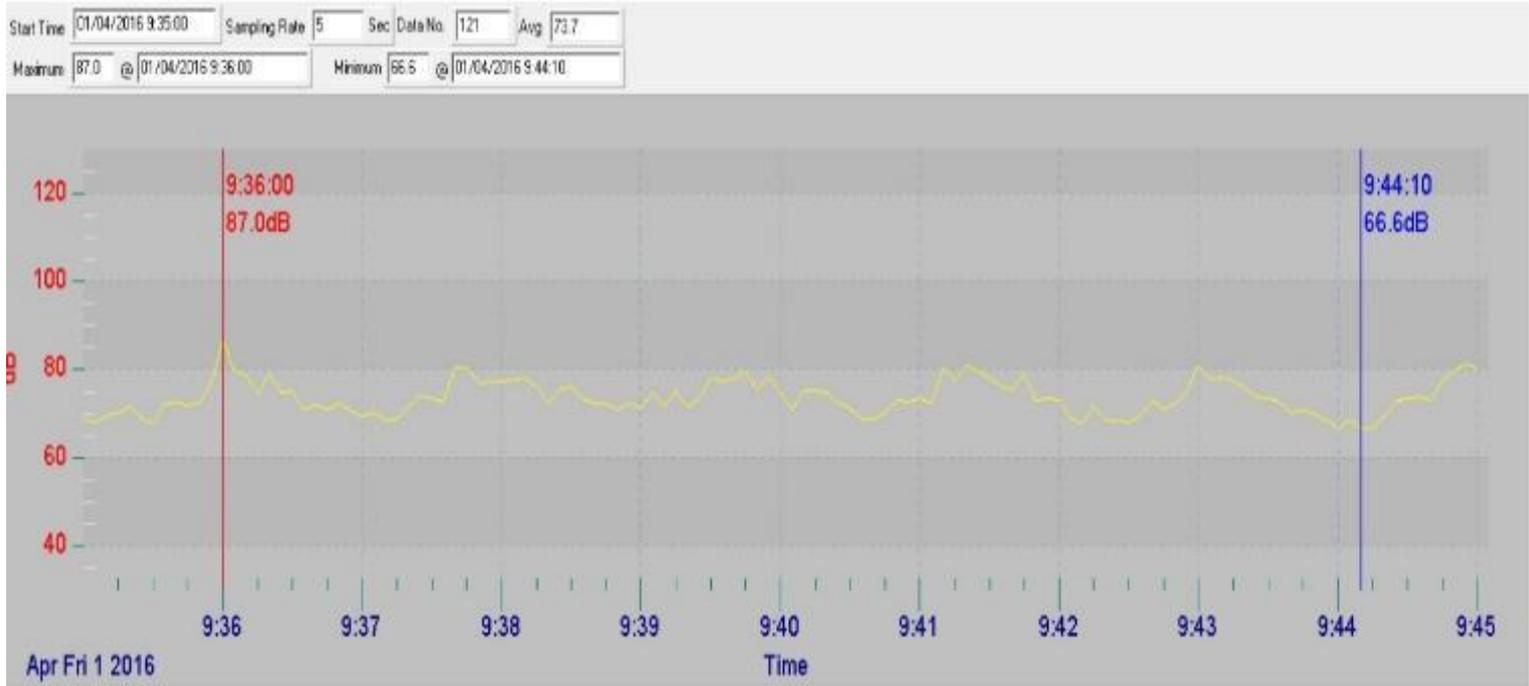
INFORME 5.3 (HORA PICO)



INFORME 5.4 (HORA PICO)



INFORME 6.1 (HORA NORMAL)



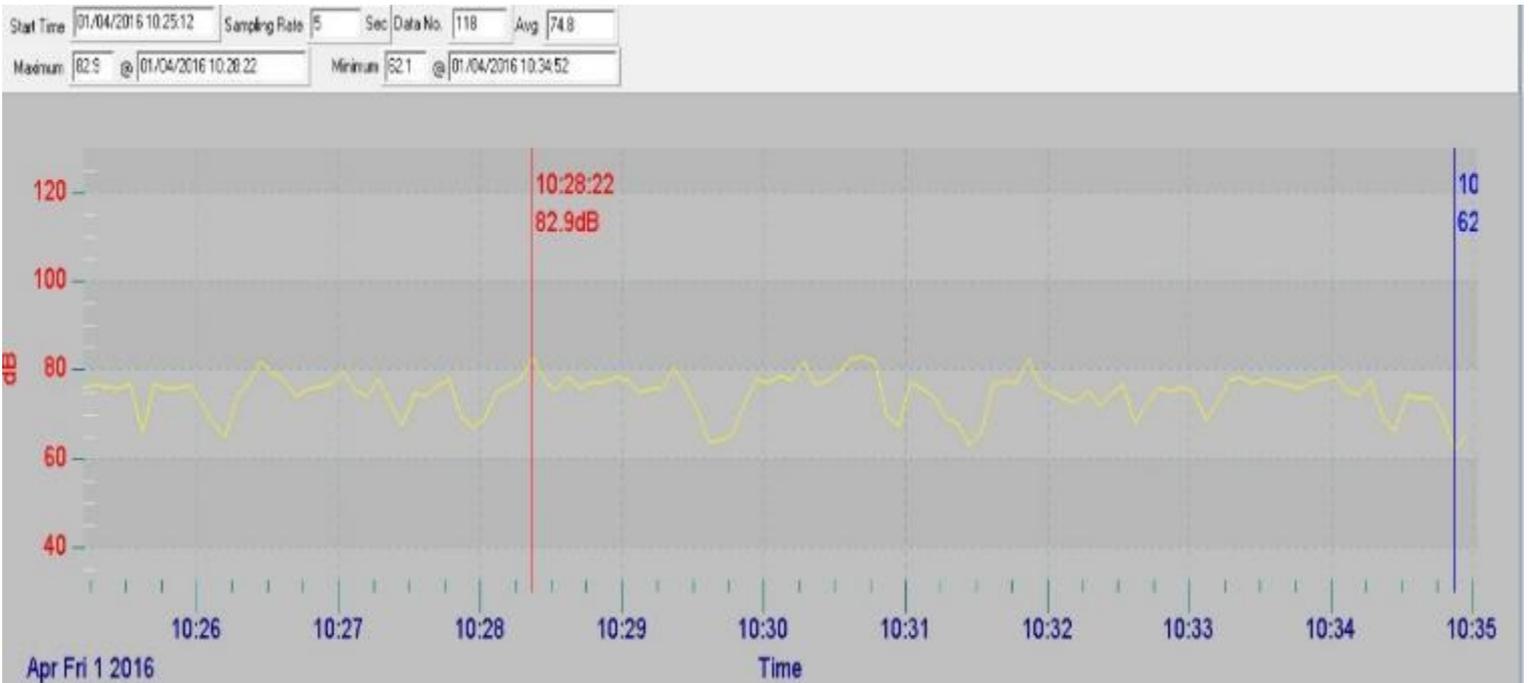
INFORME 6.2 (HORA NORMAL)



INFORME 6.3 (HORA NORMAL)



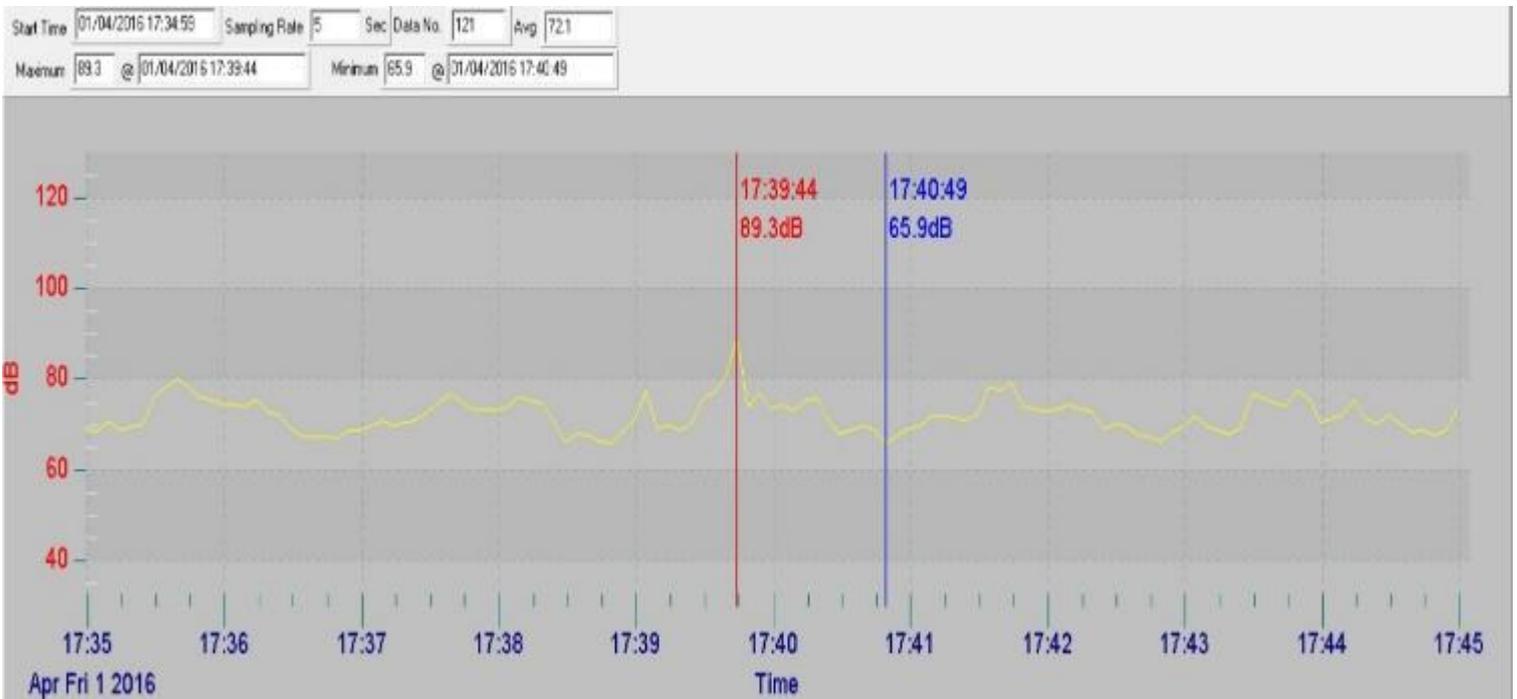
INFORME 6.4 (HORA NORMAL)



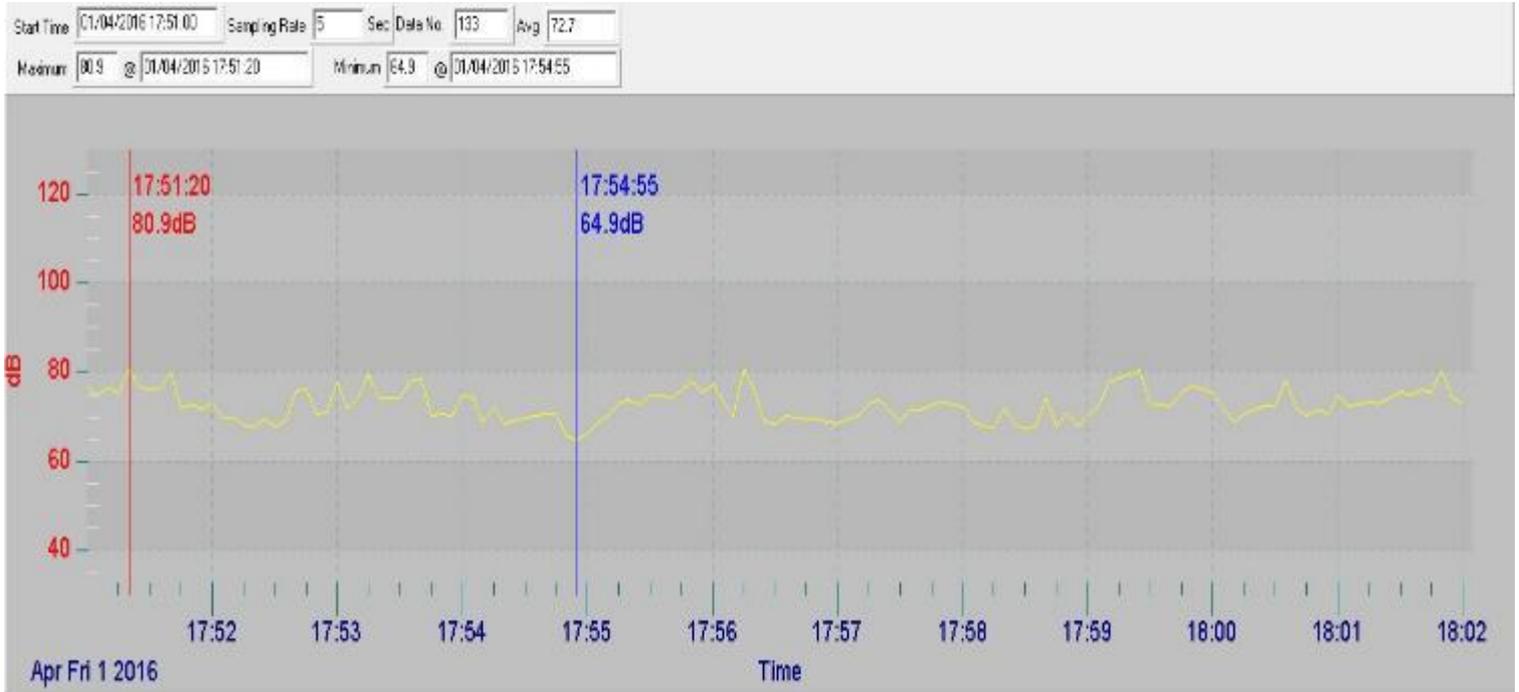
INFORME 6.1 (HORA PICO)



INFORME 6.2 (HORA PICO)



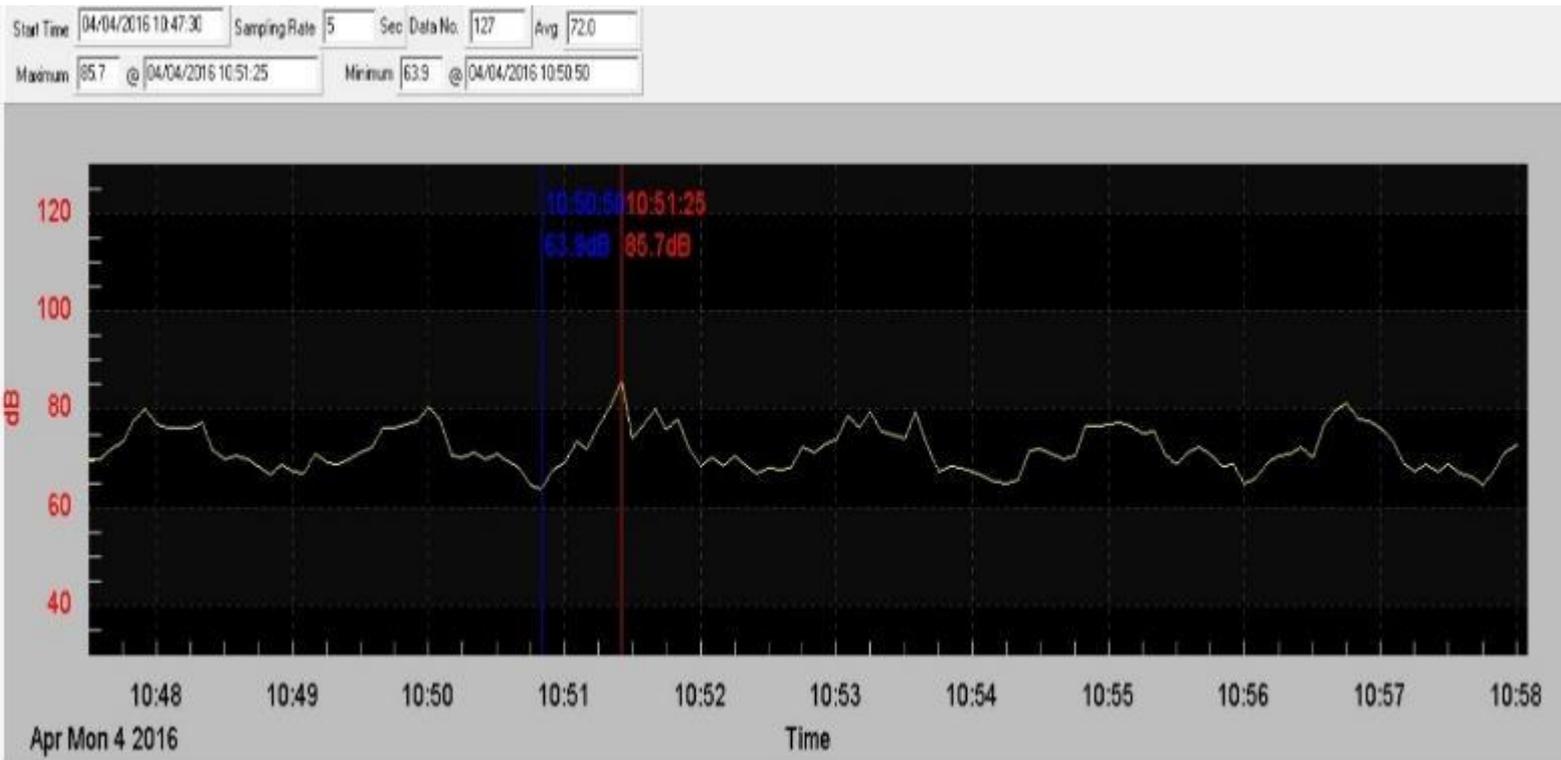
INFORME 6.3 (HORA PICO)



INFORME 6.4 (HORA PICO)



INFORME 7.1 (HORA NORMAL)



INFORME 7.2 (HORA NORMAL)



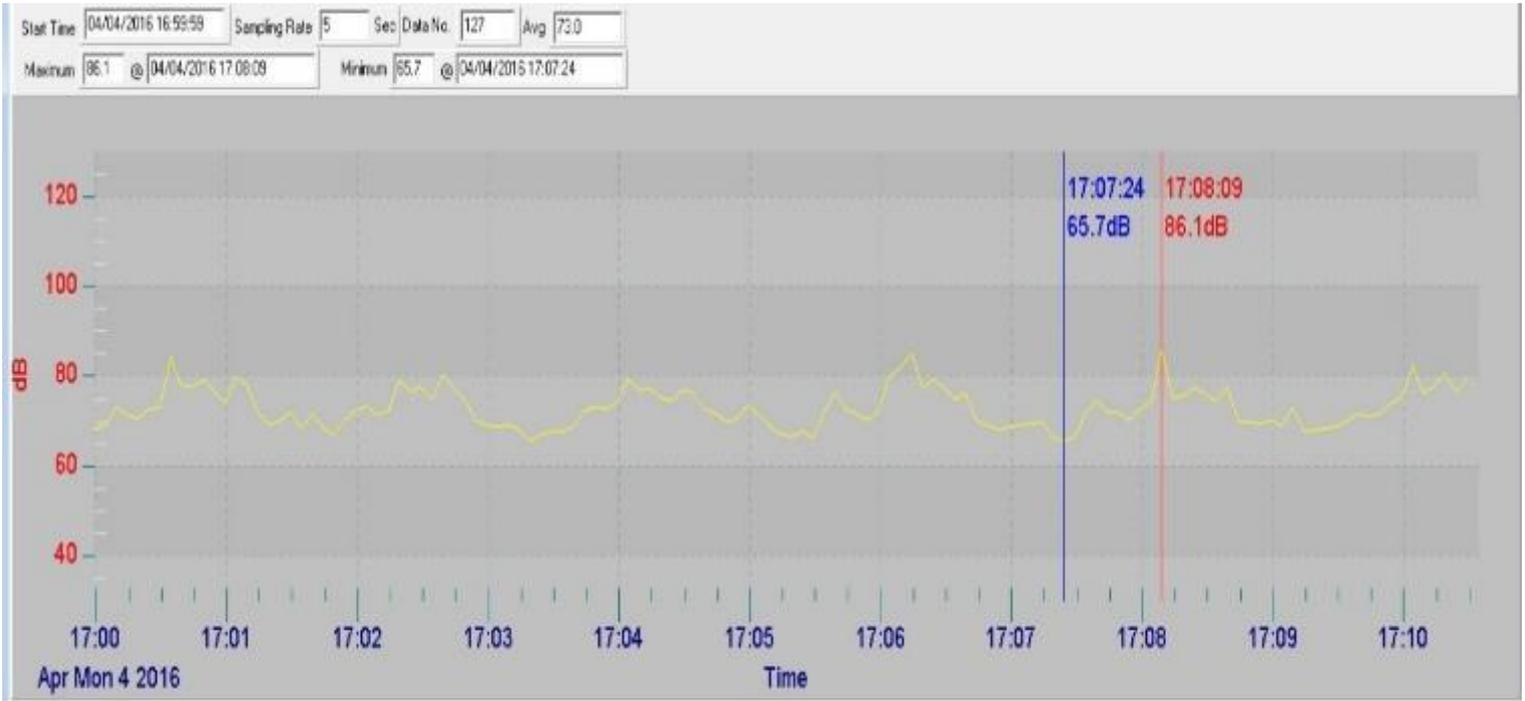
INFORME 7.3 (HORA NORMAL)



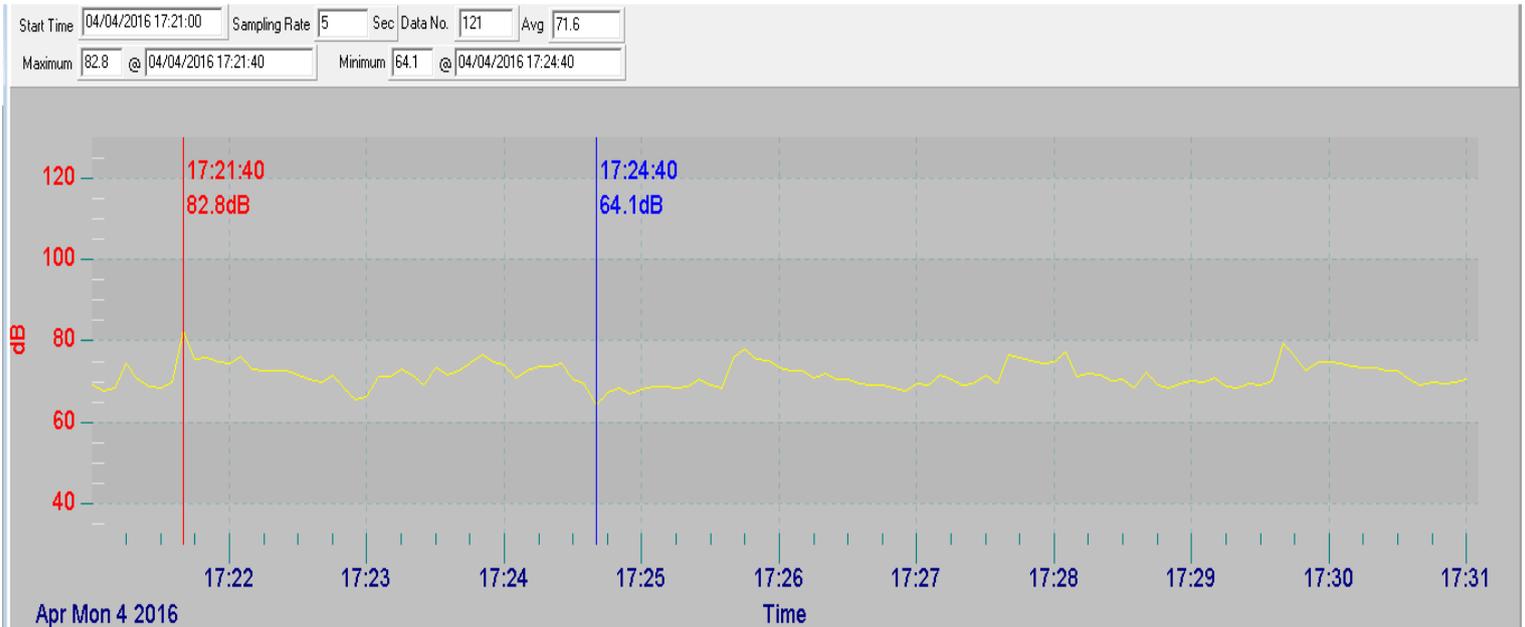
INFORME 7.4 (HORA NORMAL)



INFORME 7.1 (HORA PICO)



INFORME 7.2 (HORA PICO)



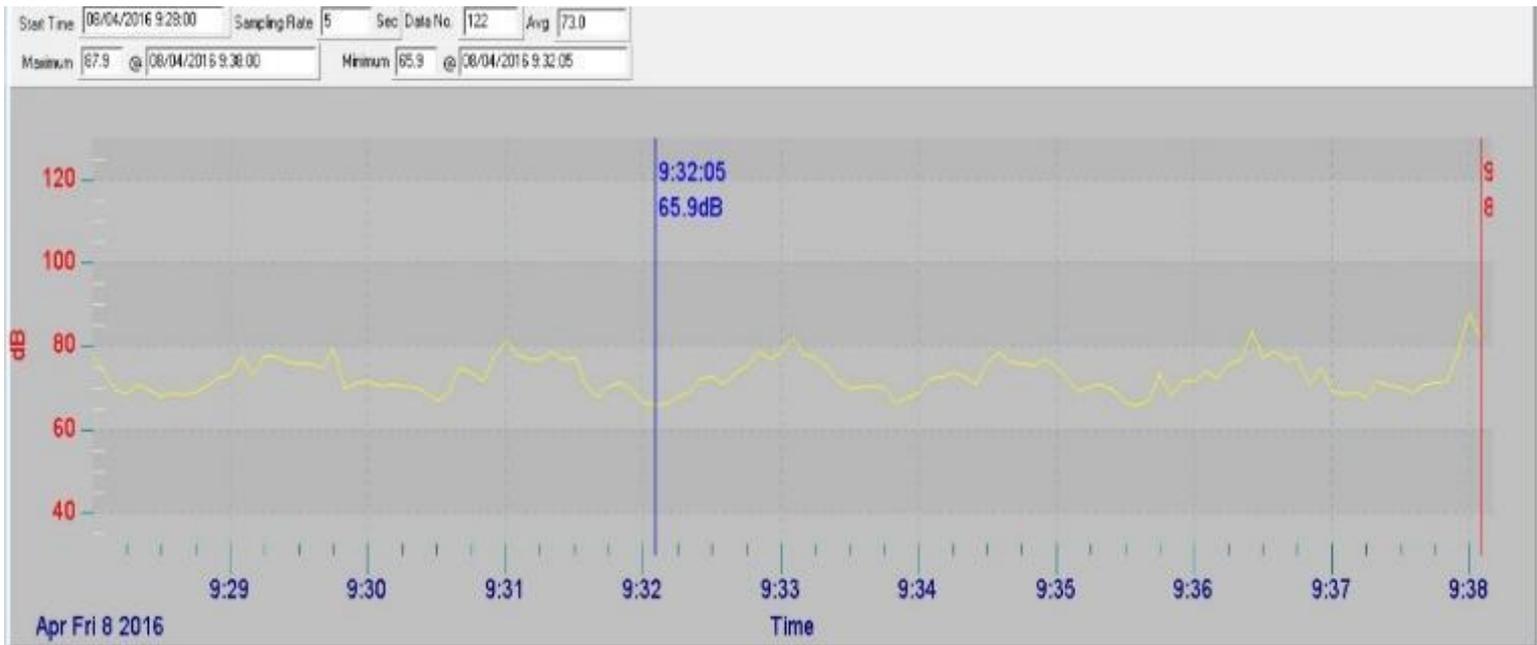
INFORME 7.3 (HORA PICO)



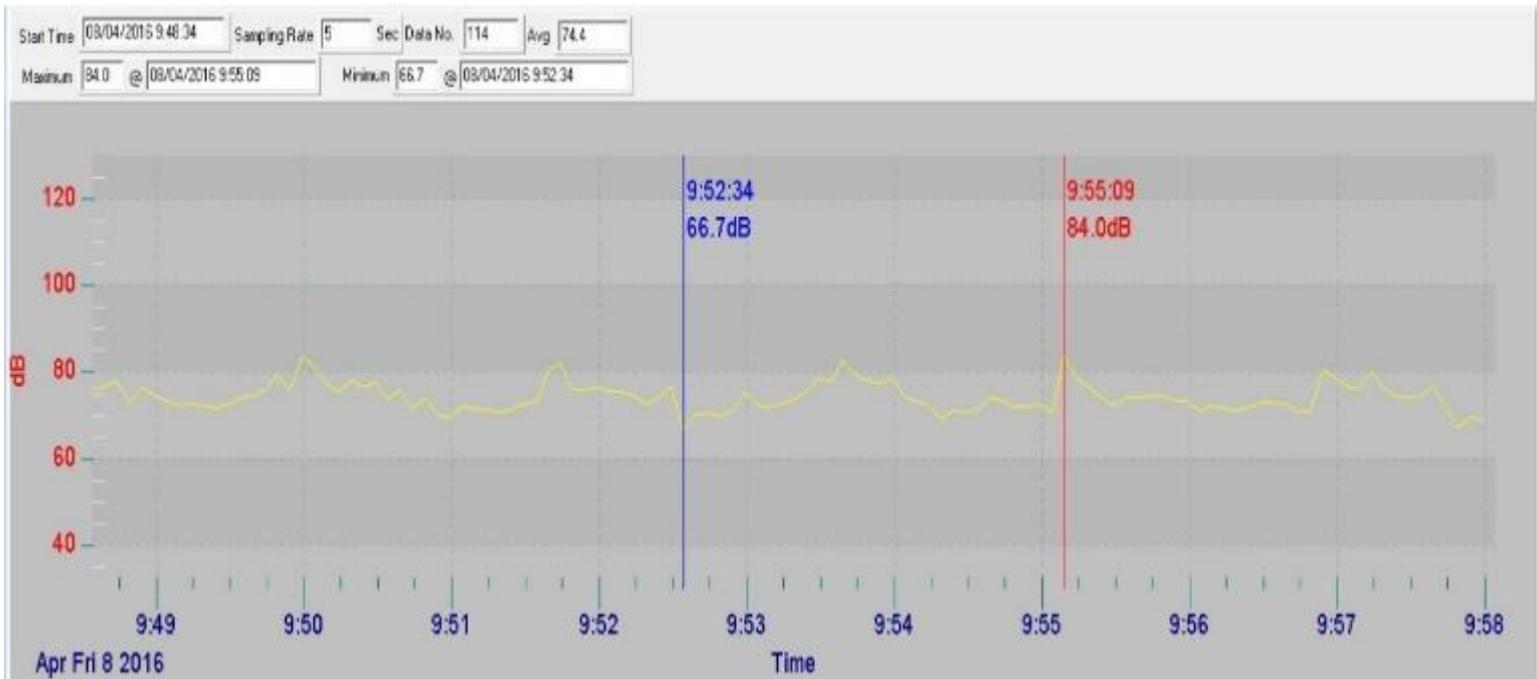
INFORME 7.4 (HORA PICO)



INFORME 8.1 (HORA NORMAL)



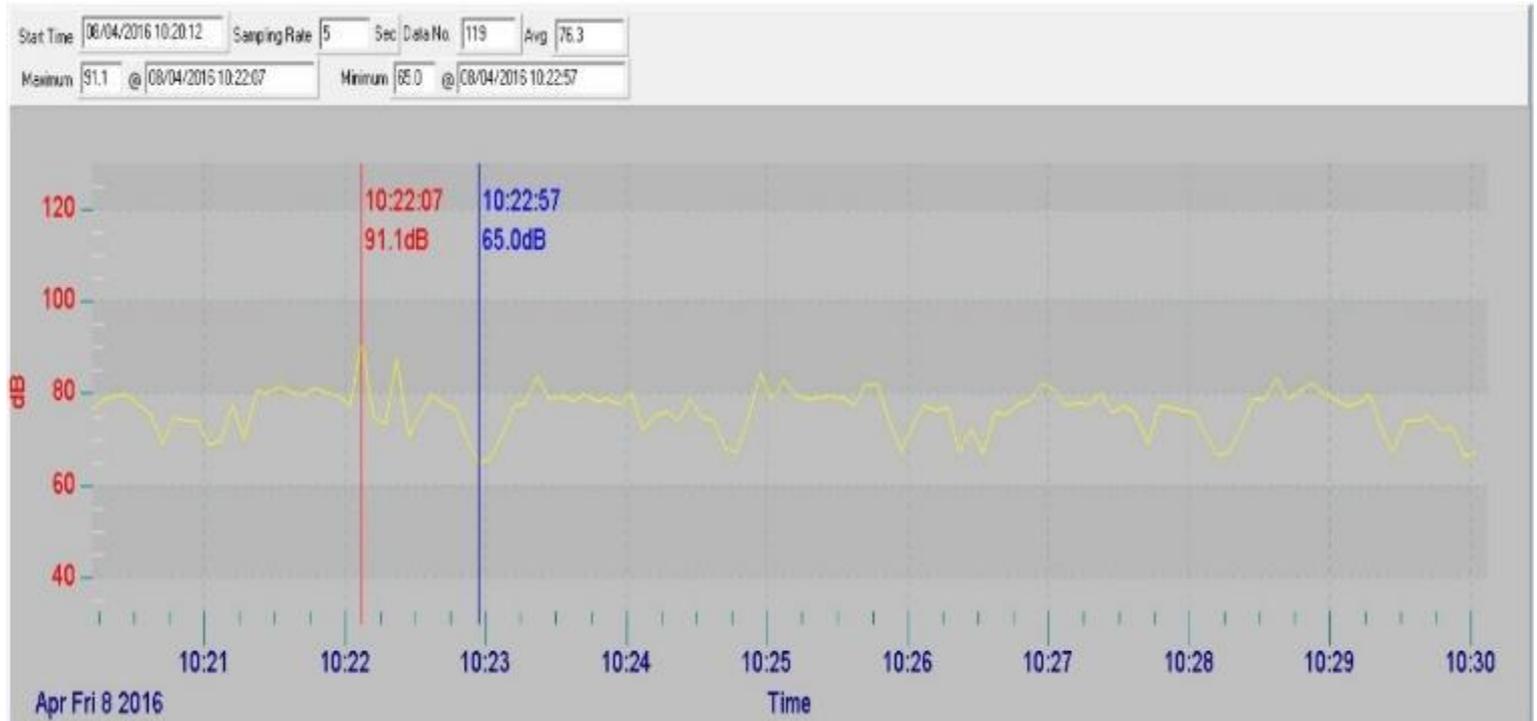
INFORME 8.2 (HORA NORMAL)



INFORME 8.3 (HORA NORMAL)



INFORME 8.4 (HORA NORMAL)



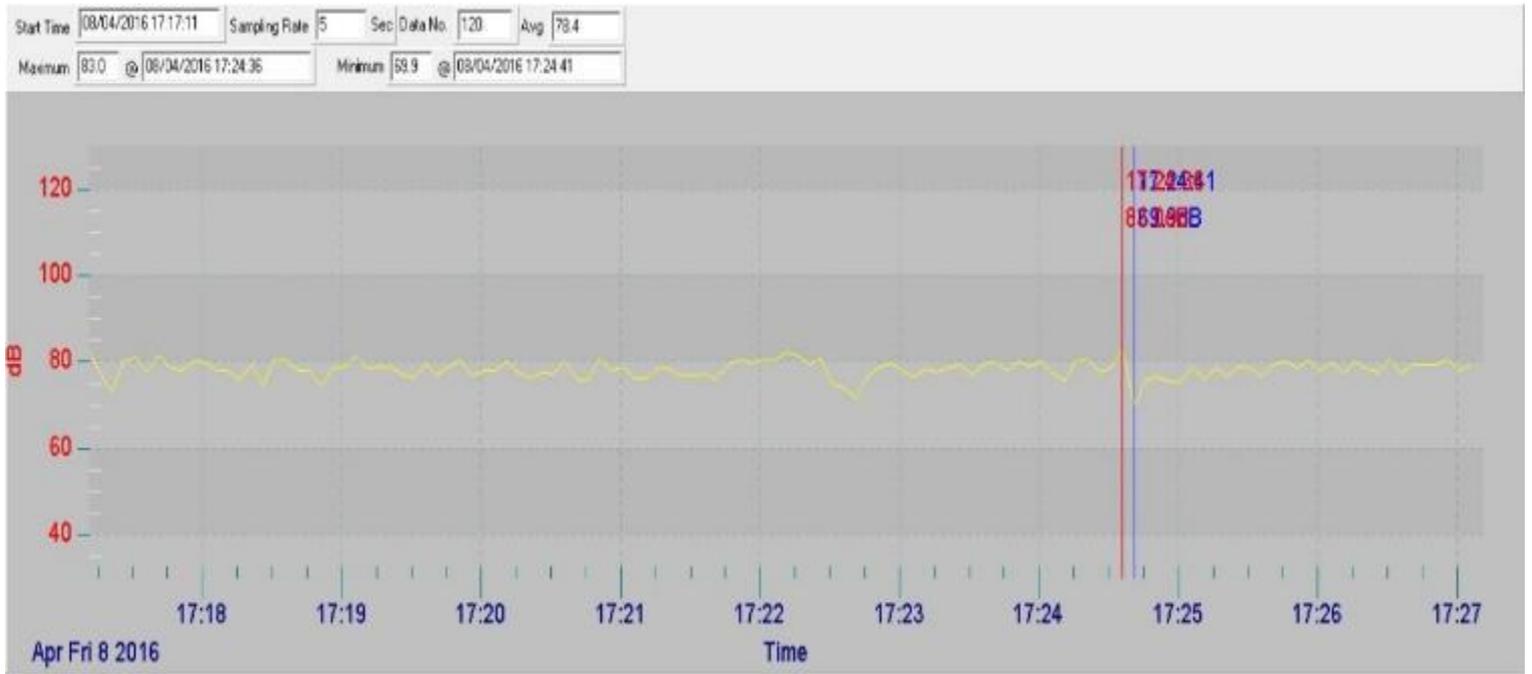
INFORME 8.1 (HORA PICO)



INFORME 8.2 (HORA PICO)



INFORME 8.3 (HORA PICO)



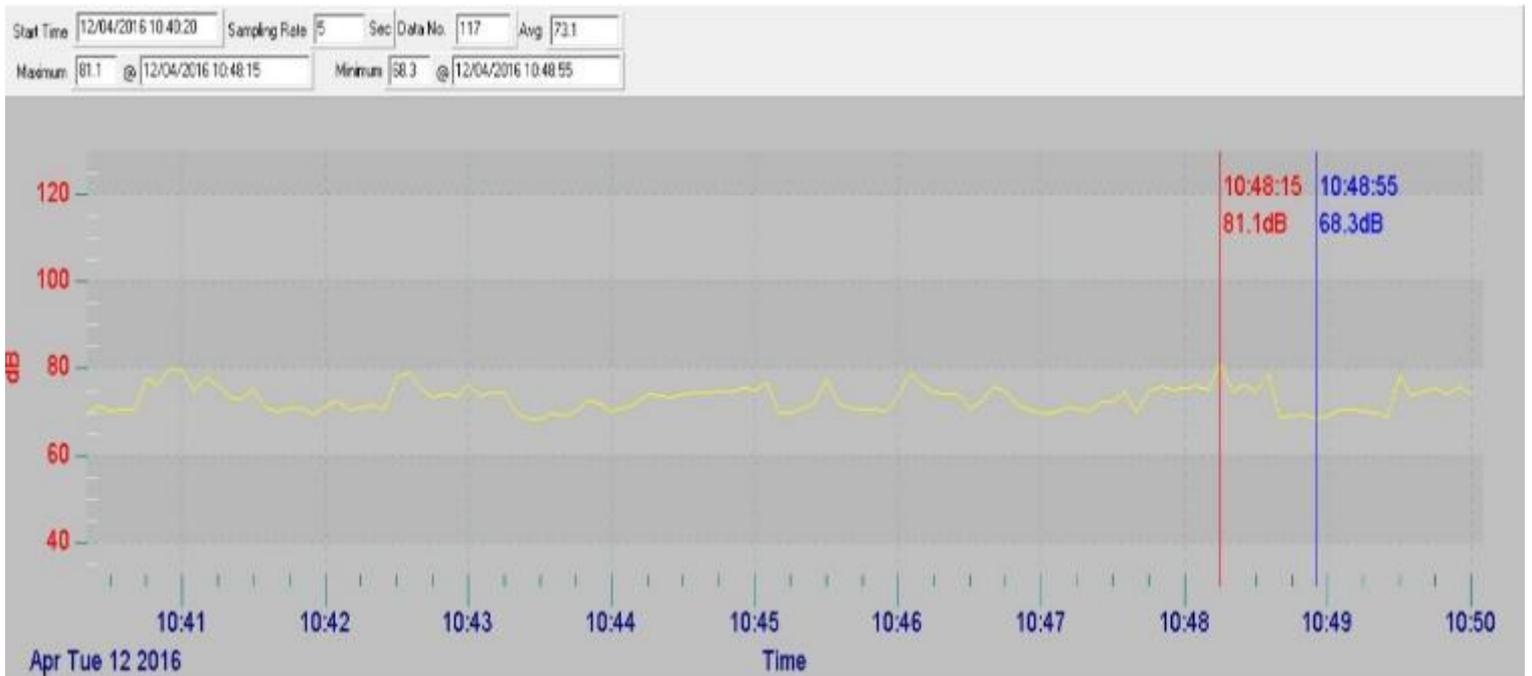
INFORME 8.4 (HORA PICO)



INFORME 9.1 (HORA NORMAL)



INFORME 9.2 (HORA NORMAL)



INFORME 9.3 (HORA NORMAL)



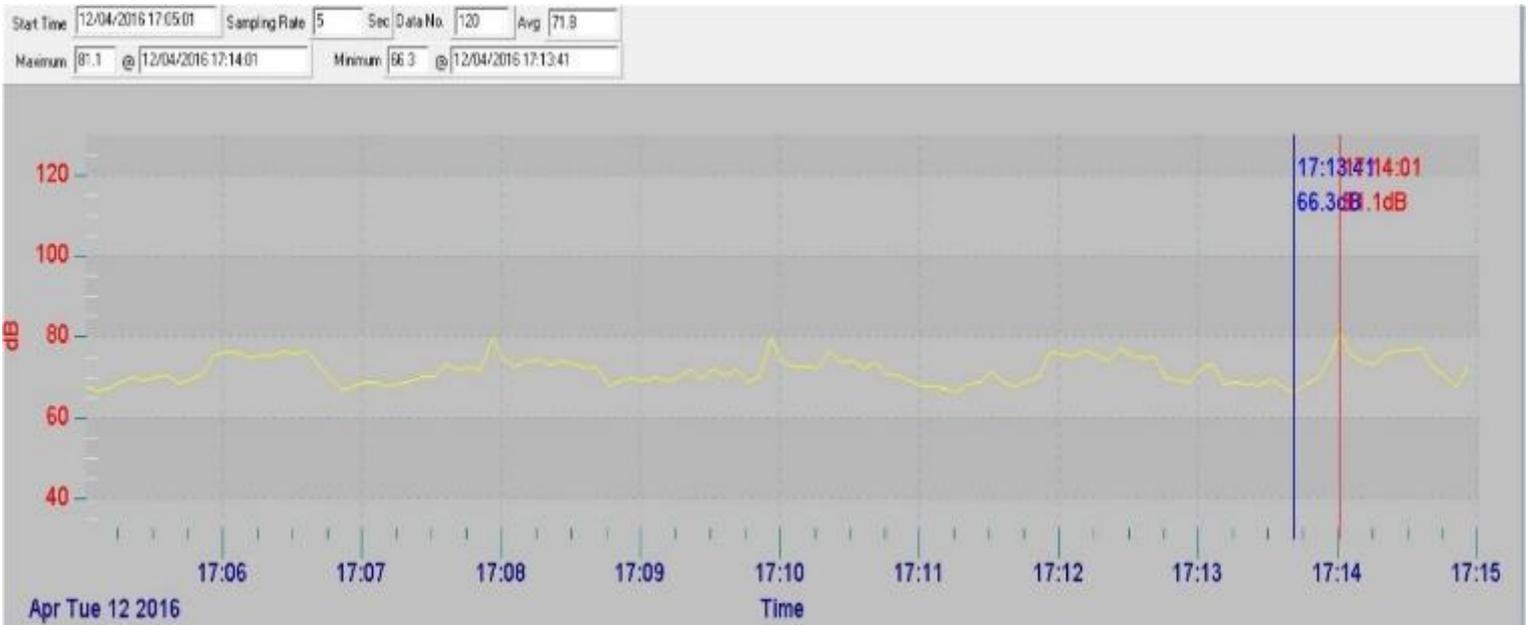
INFORME 9.4 (HORA NORMAL)



INFORME 9.1 (HORA PICO)



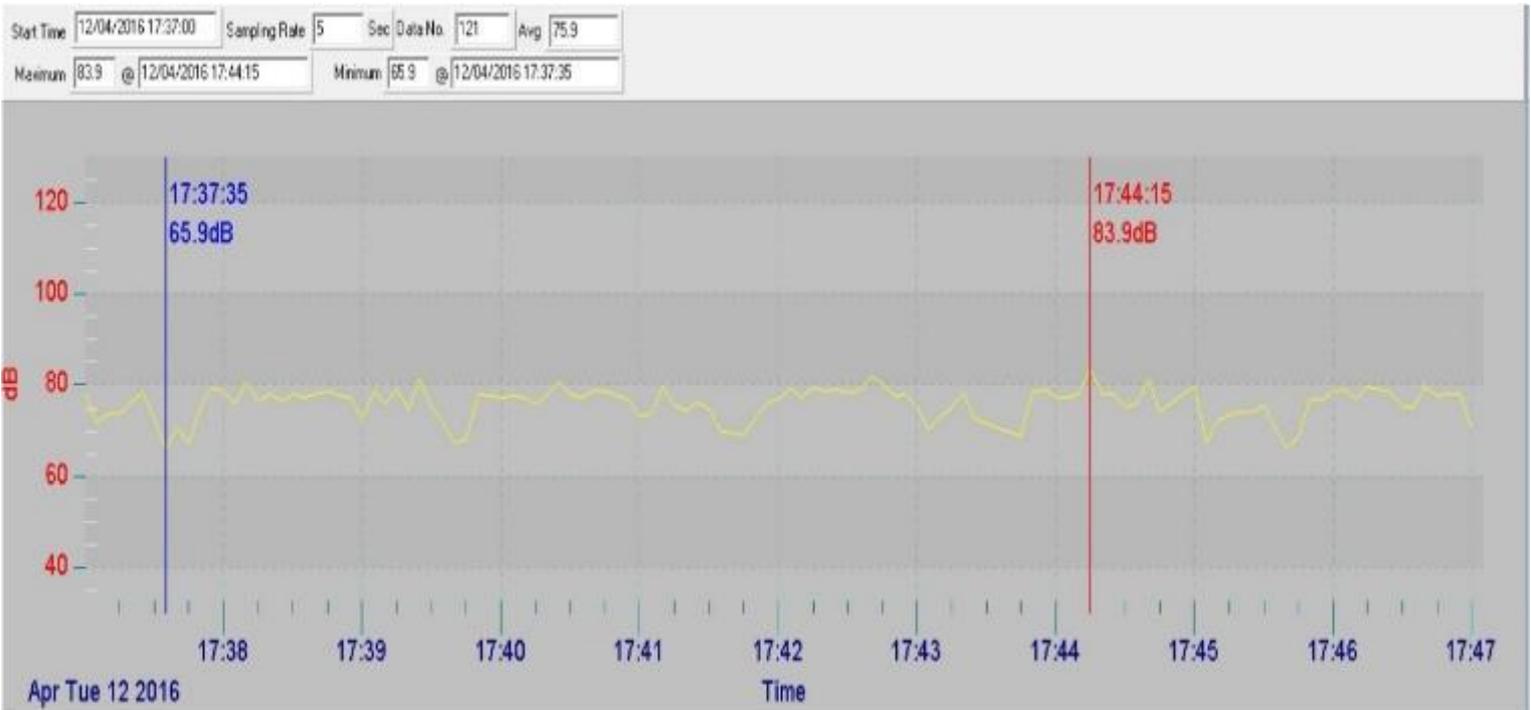
INFORME 9.2 (HORA PICO)



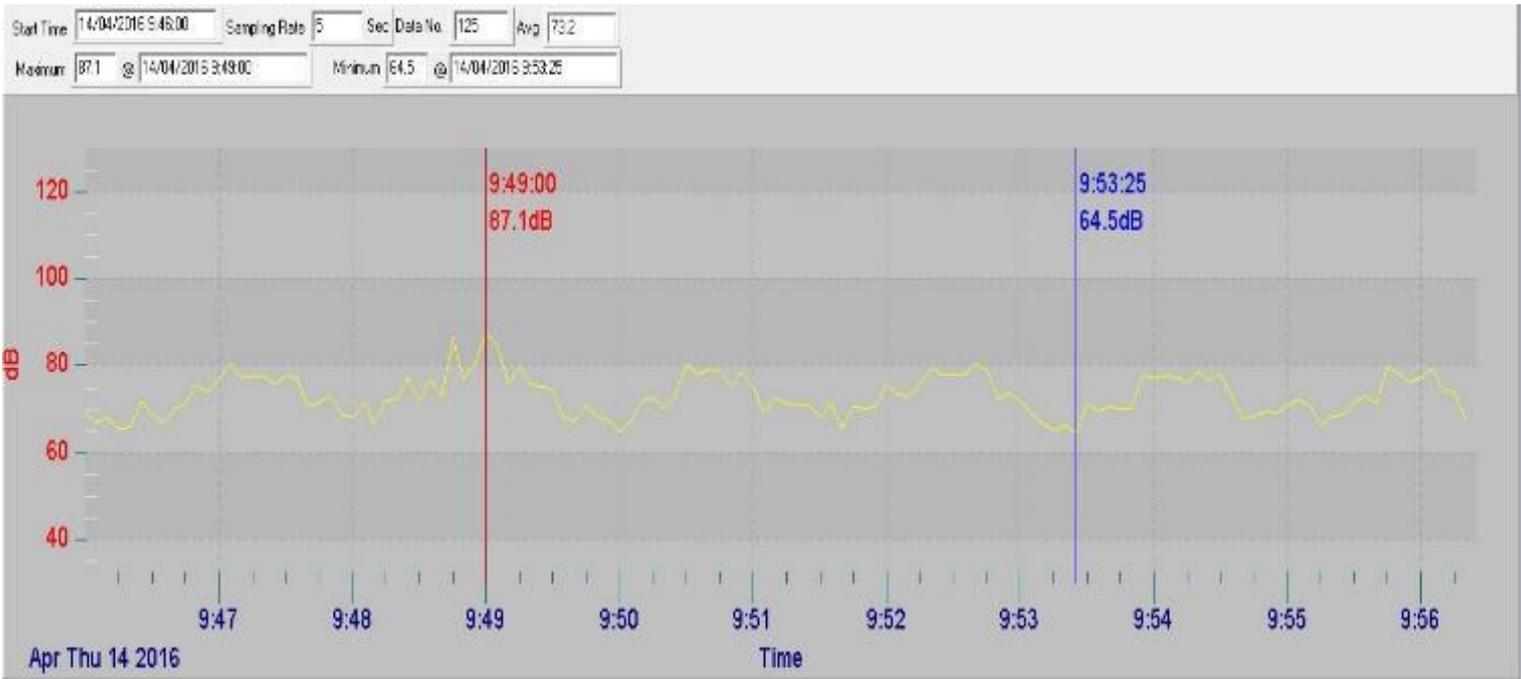
INFORME 9.3 (HORA PICO)



INFORME 9.4 (HORA PICO)



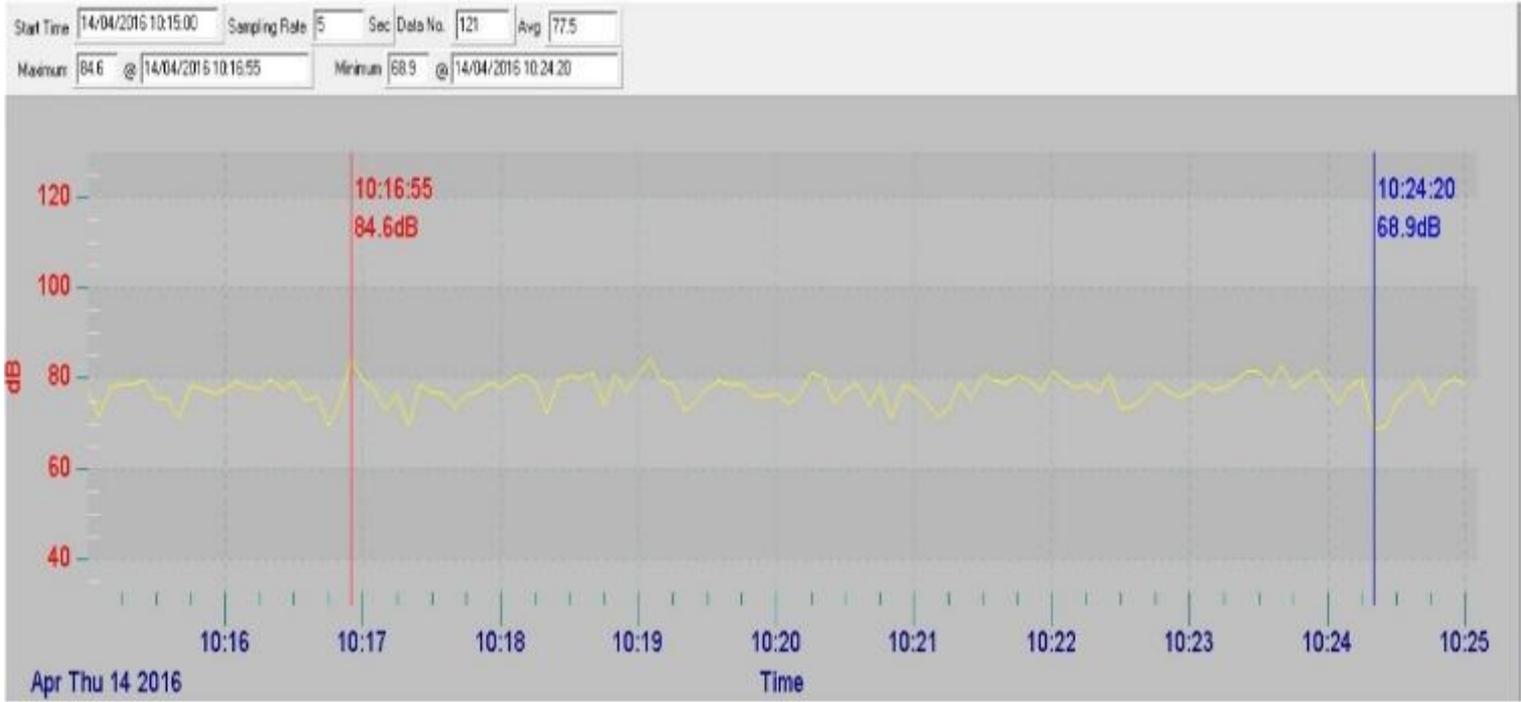
INFORME 10.1 (HORA NORMAL)



INFORME 10.2 (HORA NORMAL)



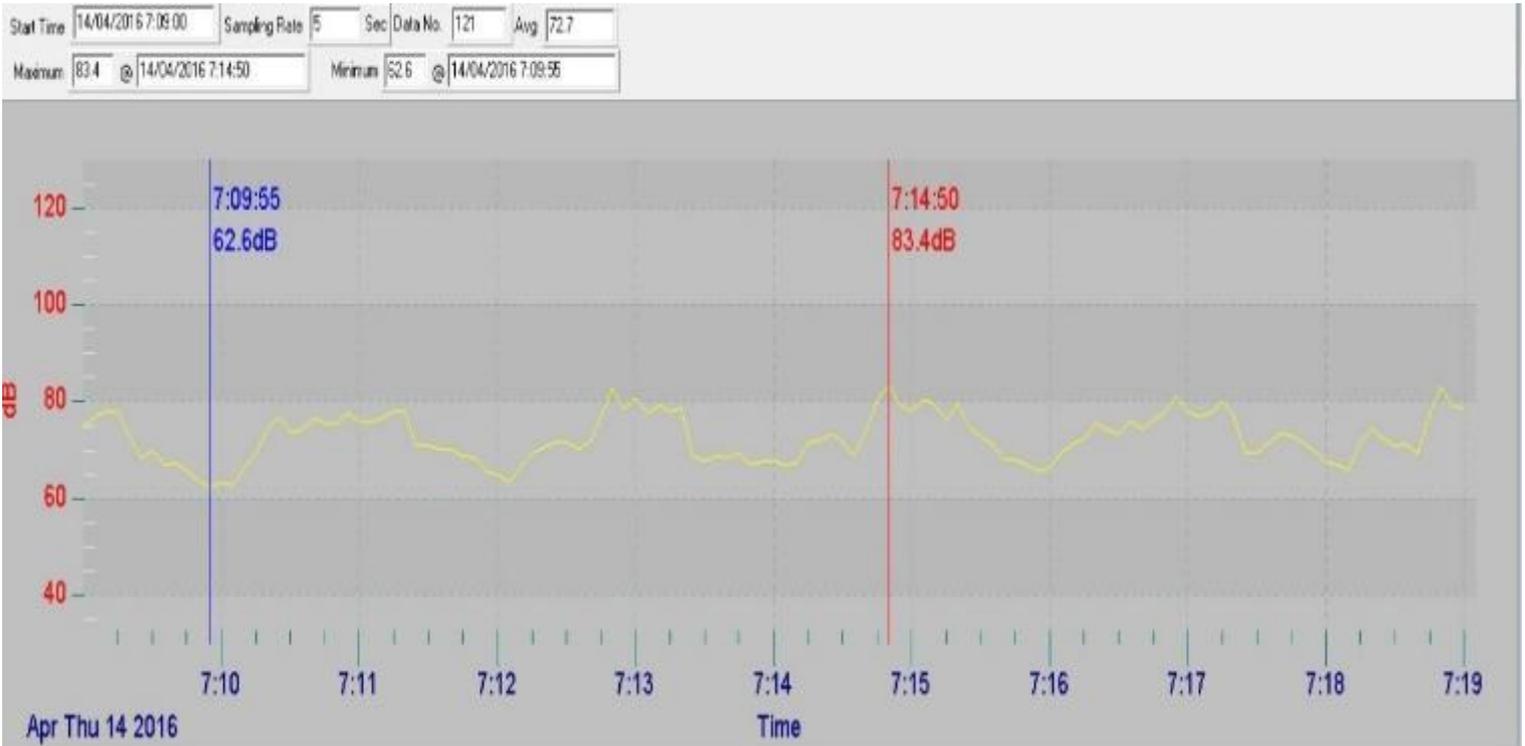
INFORME 10.3 (HORA NORMAL)



INFORME 10.4 (HORA NORMAL)



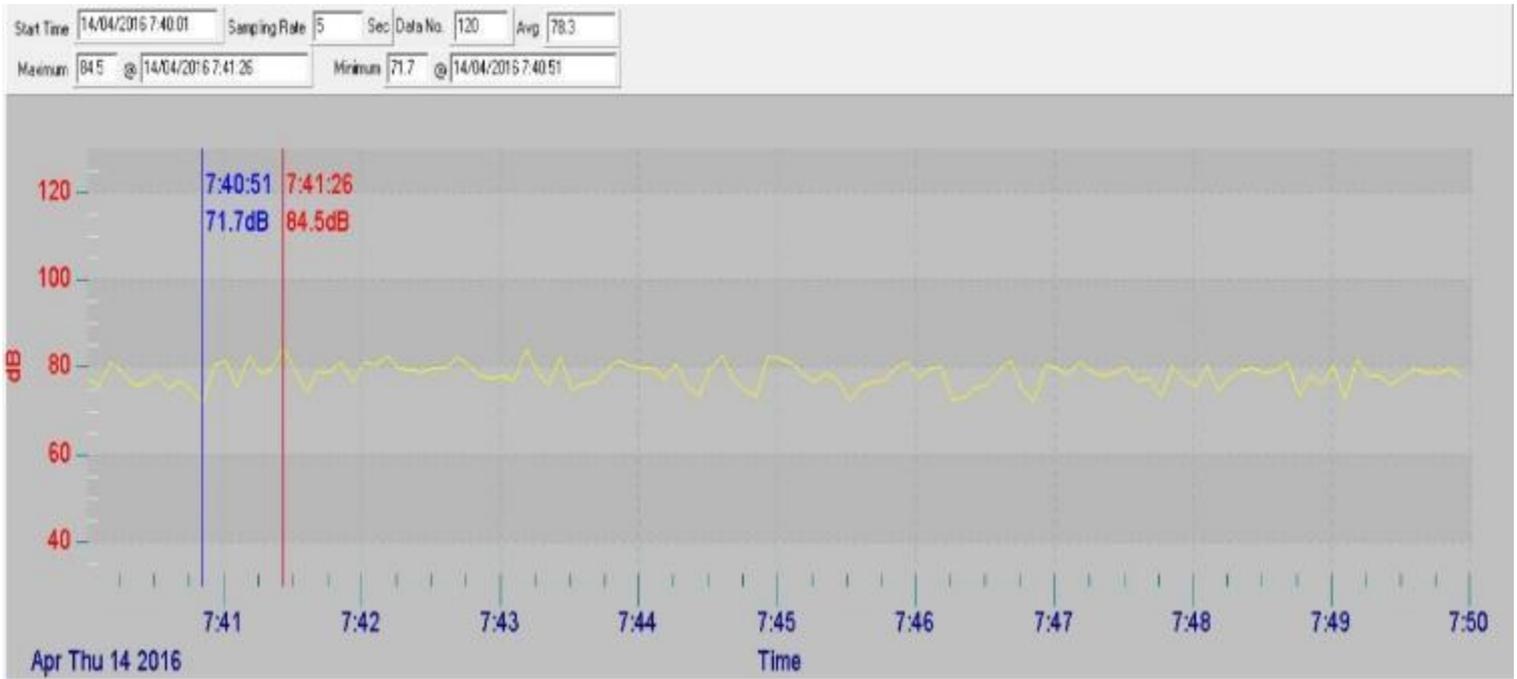
INFORME 10.1 (HORA PICO)



INFORME 10.2 (HORA PICO)



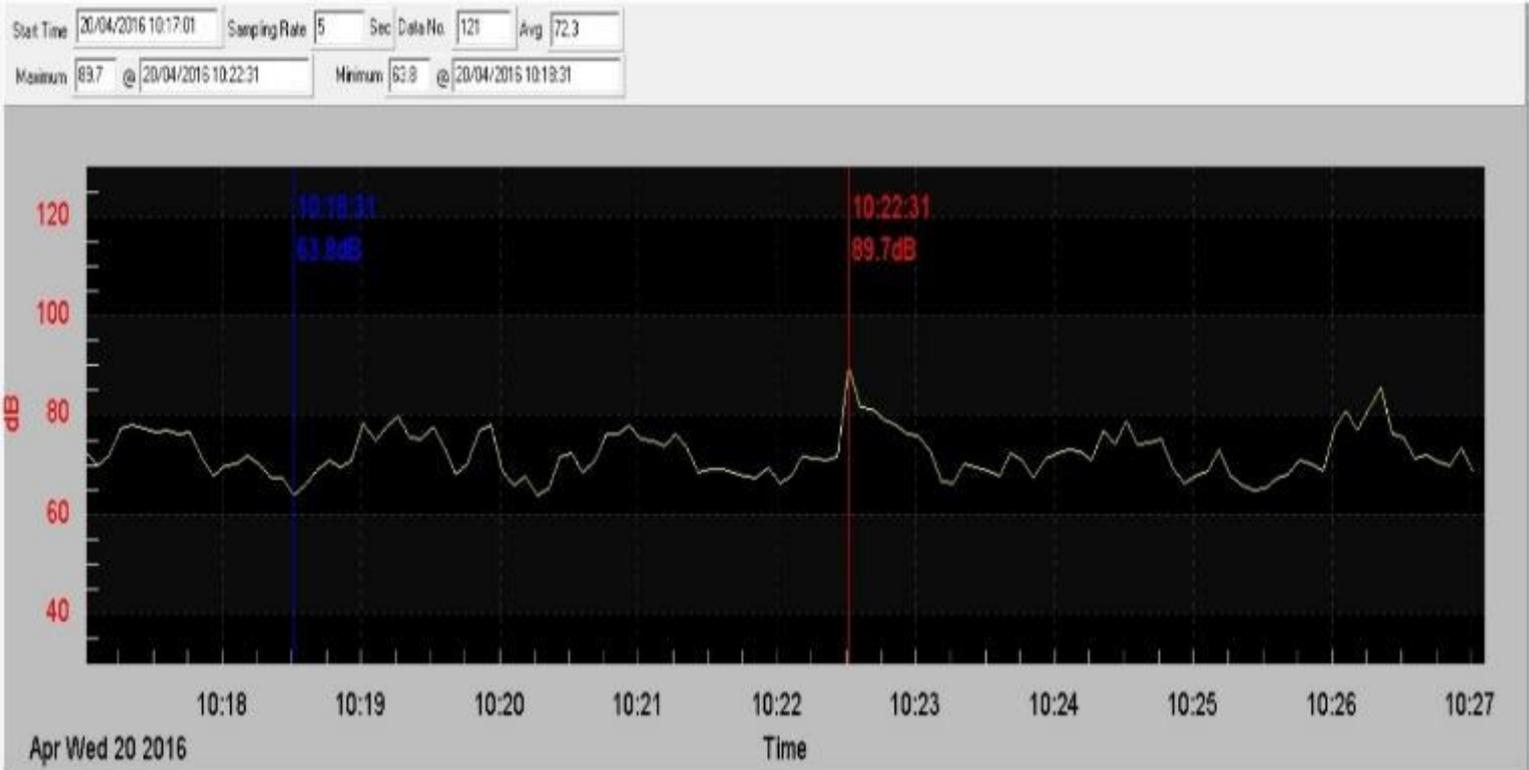
INFORME 10.3 (HORA PICO)



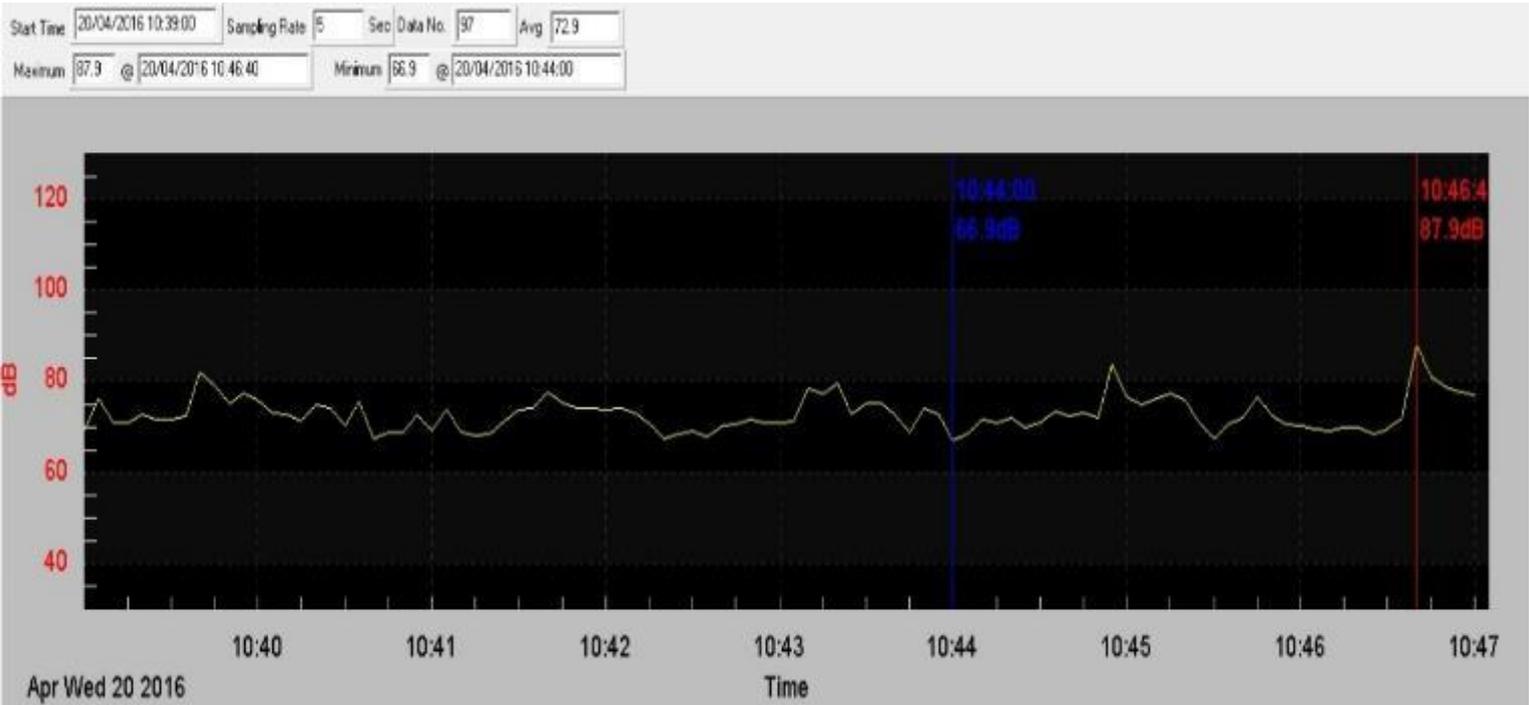
INFORME 10.4 (HORA PICO)



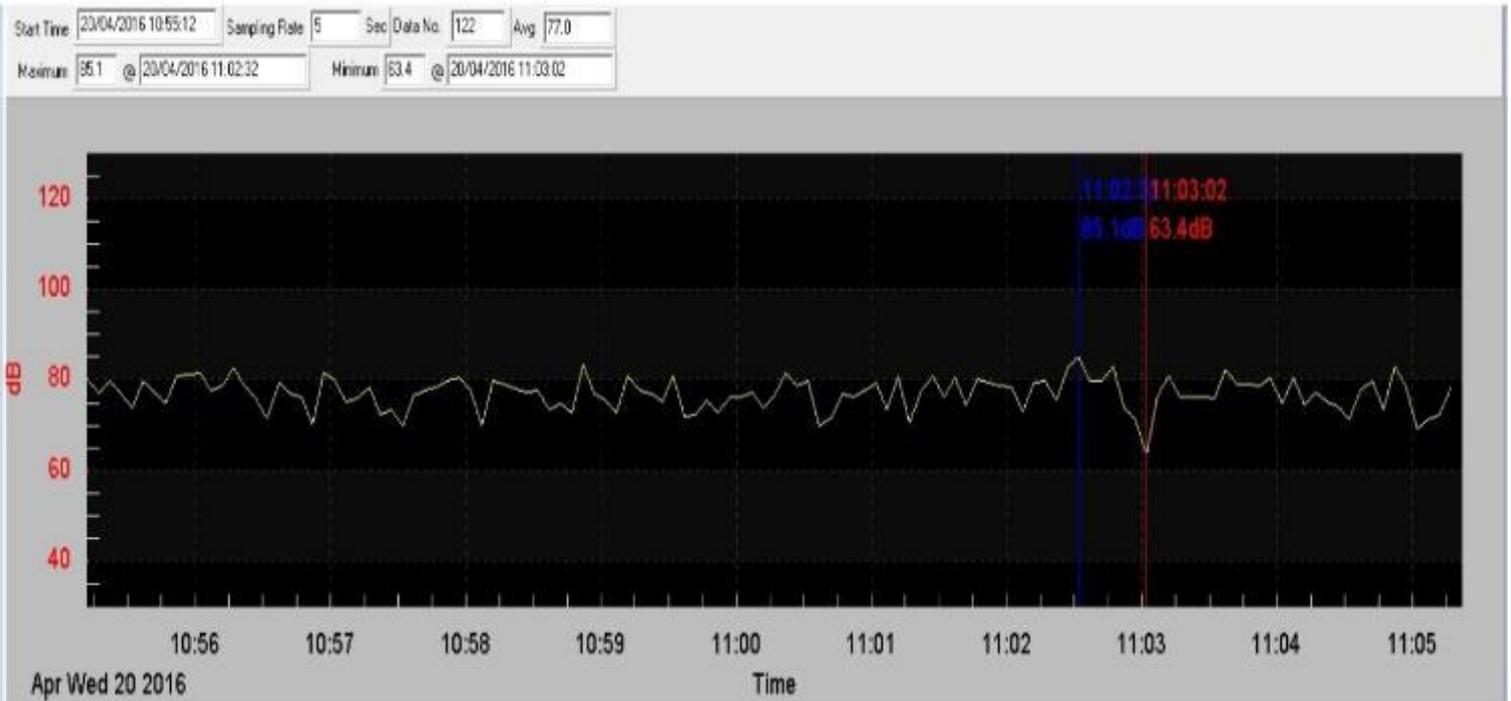
INFORME 11.1 (HORA NORMAL)



INFORME 11.2 (HORA NORMAL)



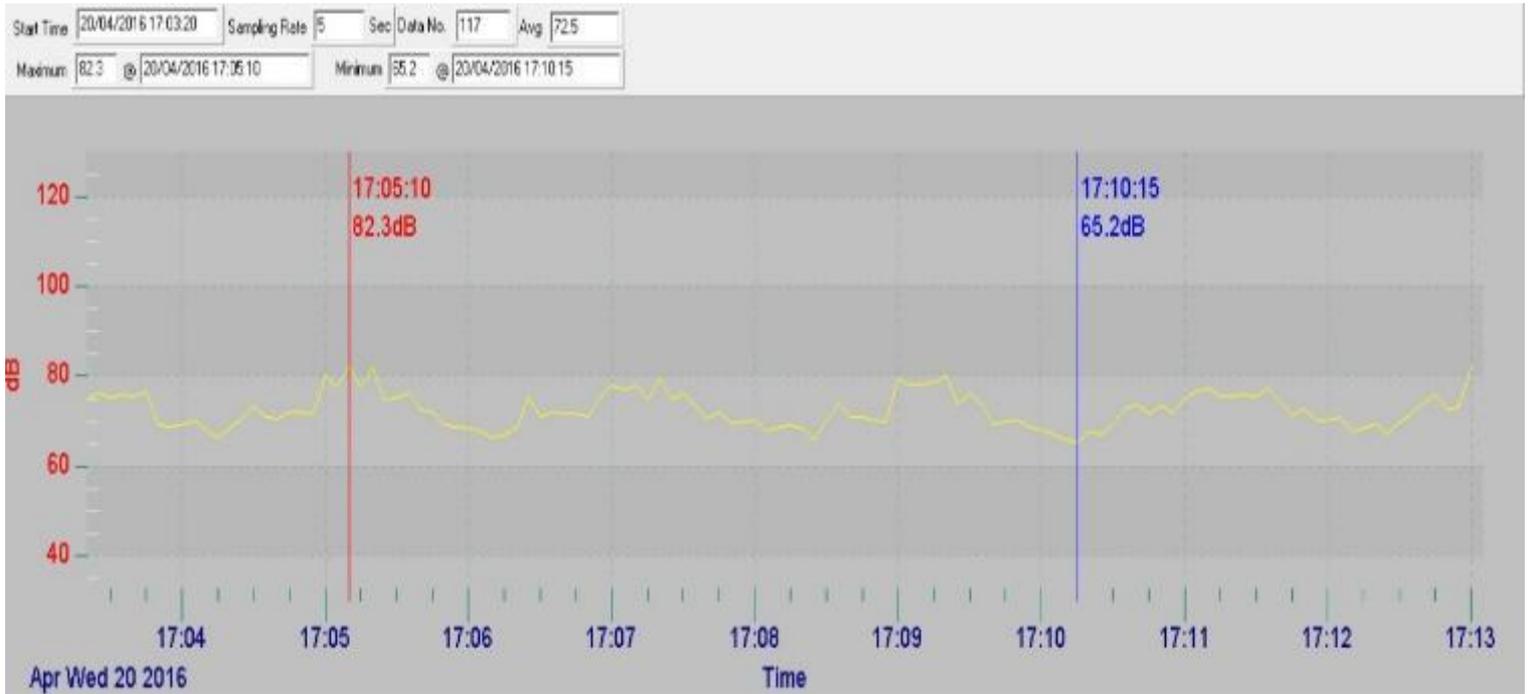
INFORME 11.3 (HORA NORMAL)



INFORME 11.4 (HORA NORMAL)



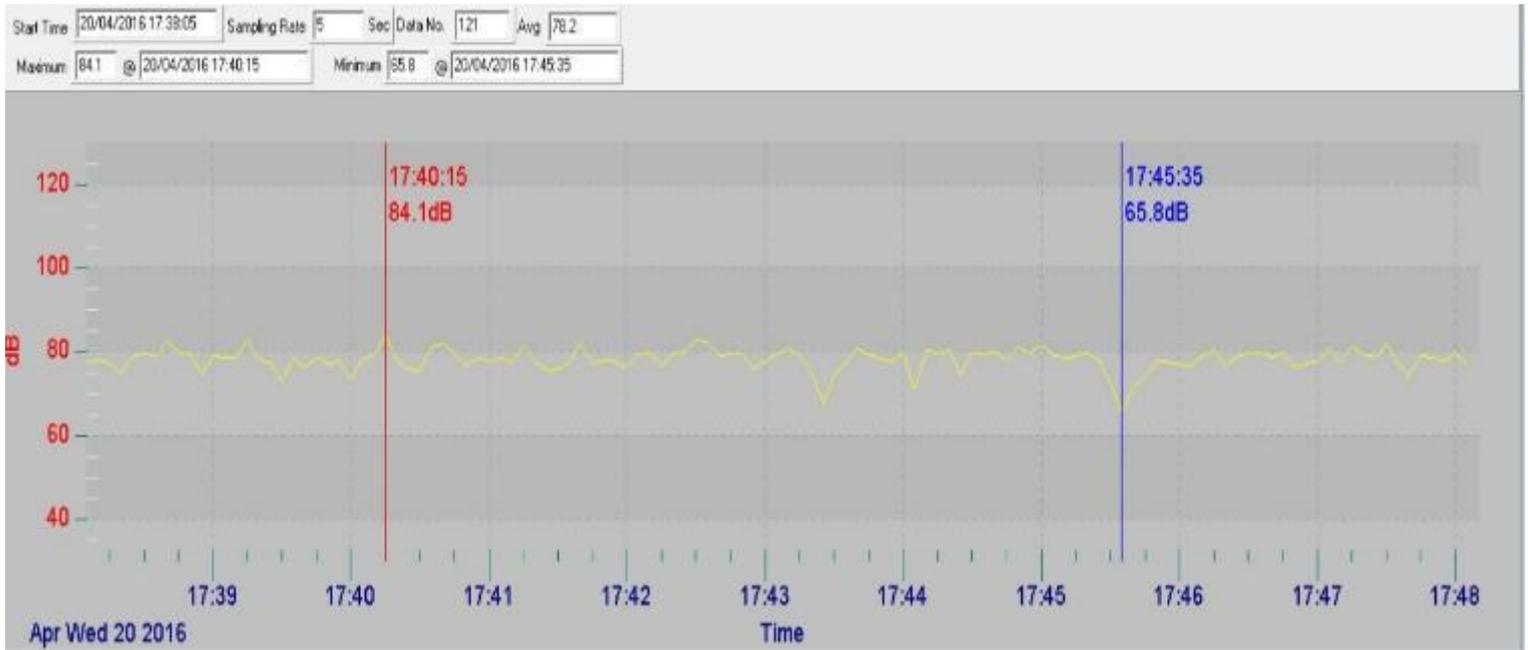
INFORME 11.1 (HORA PICO)



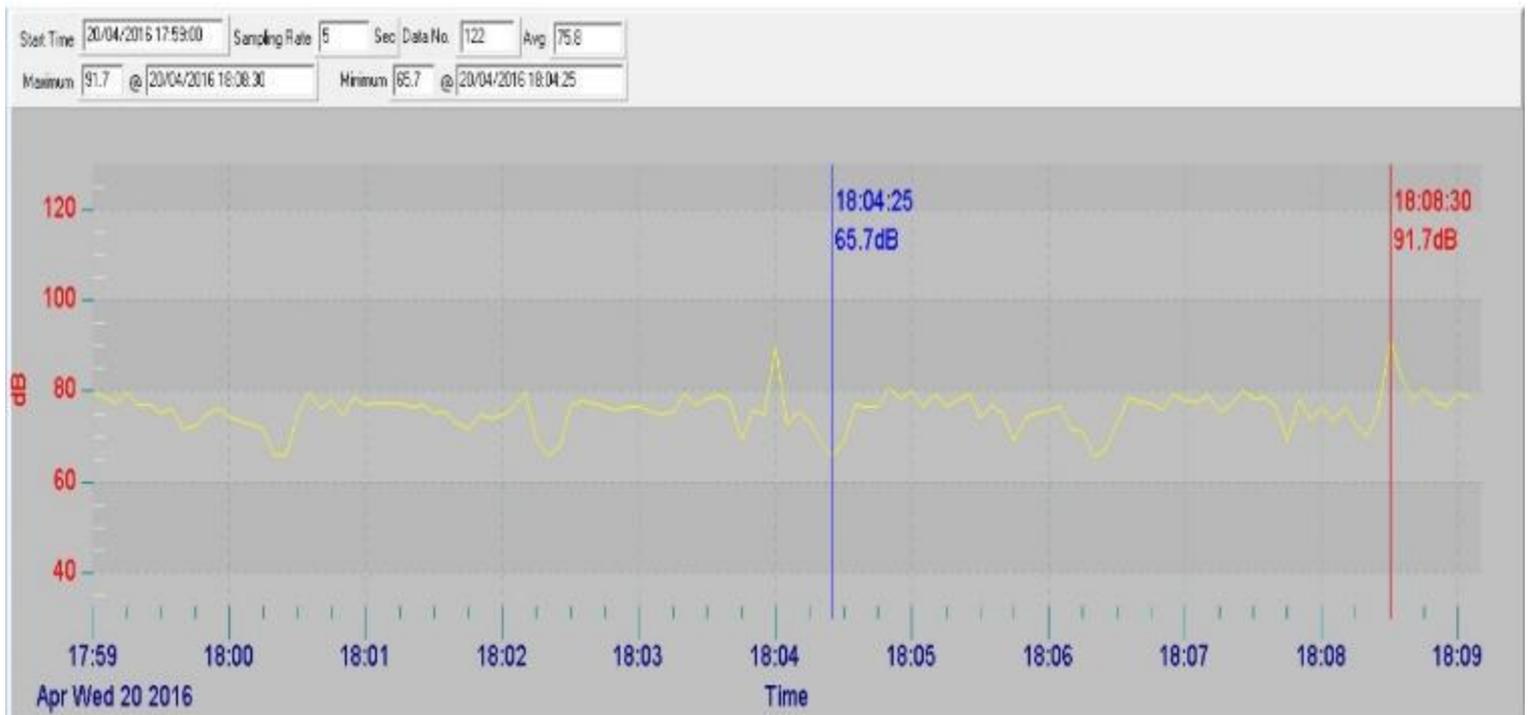
INFORME 11.2 (HORA PICO)



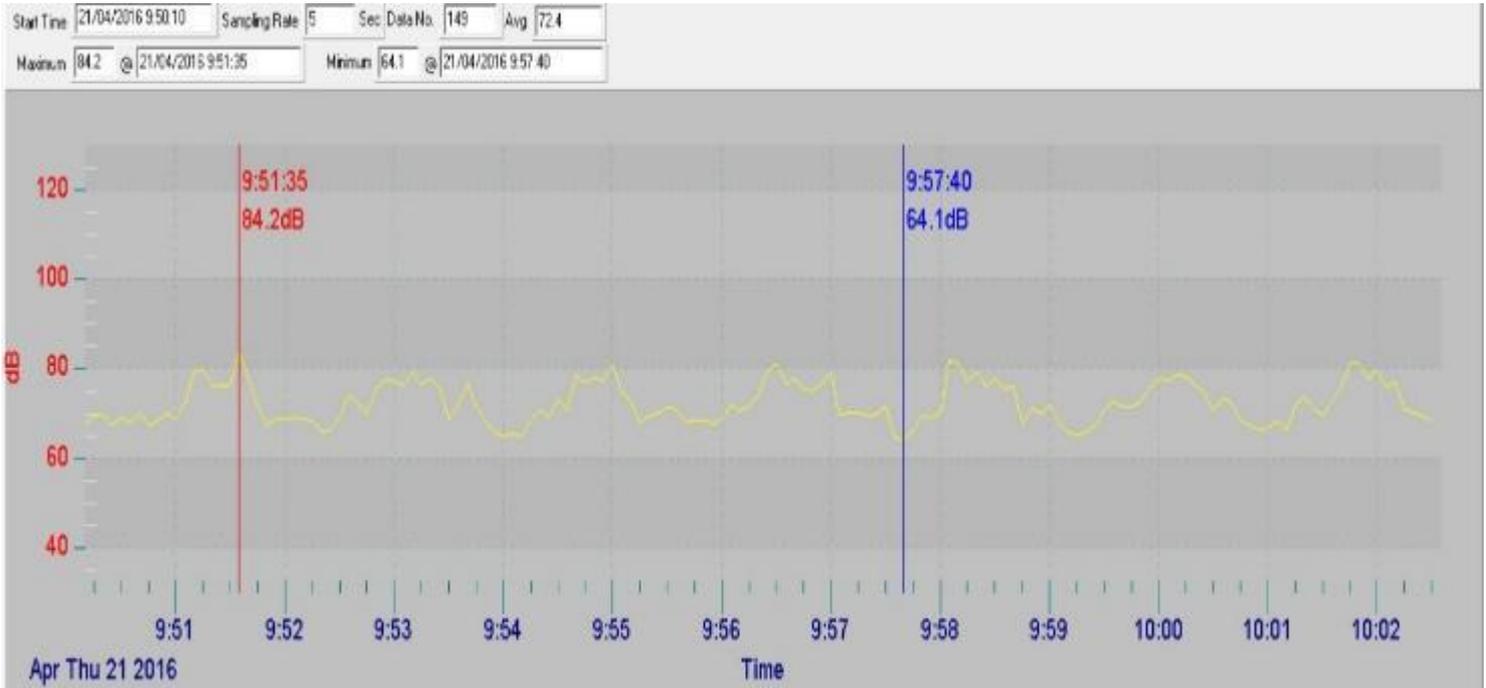
INFORME 11.3 (HORA PICO)



INFORME 11.4 (HORA PICO)



INFORME 12.1 (HORA NORMAL)



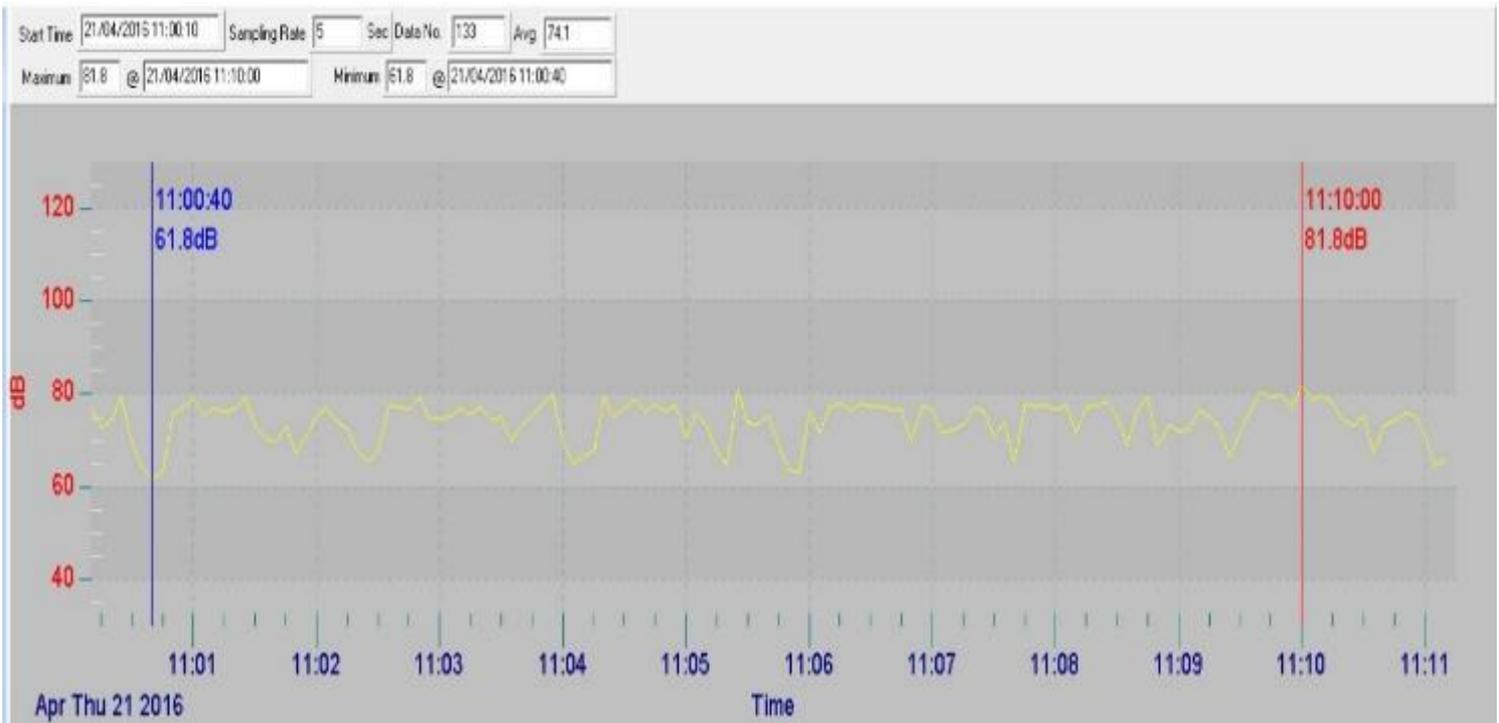
INFORME 12.2 (HORA NORMAL)



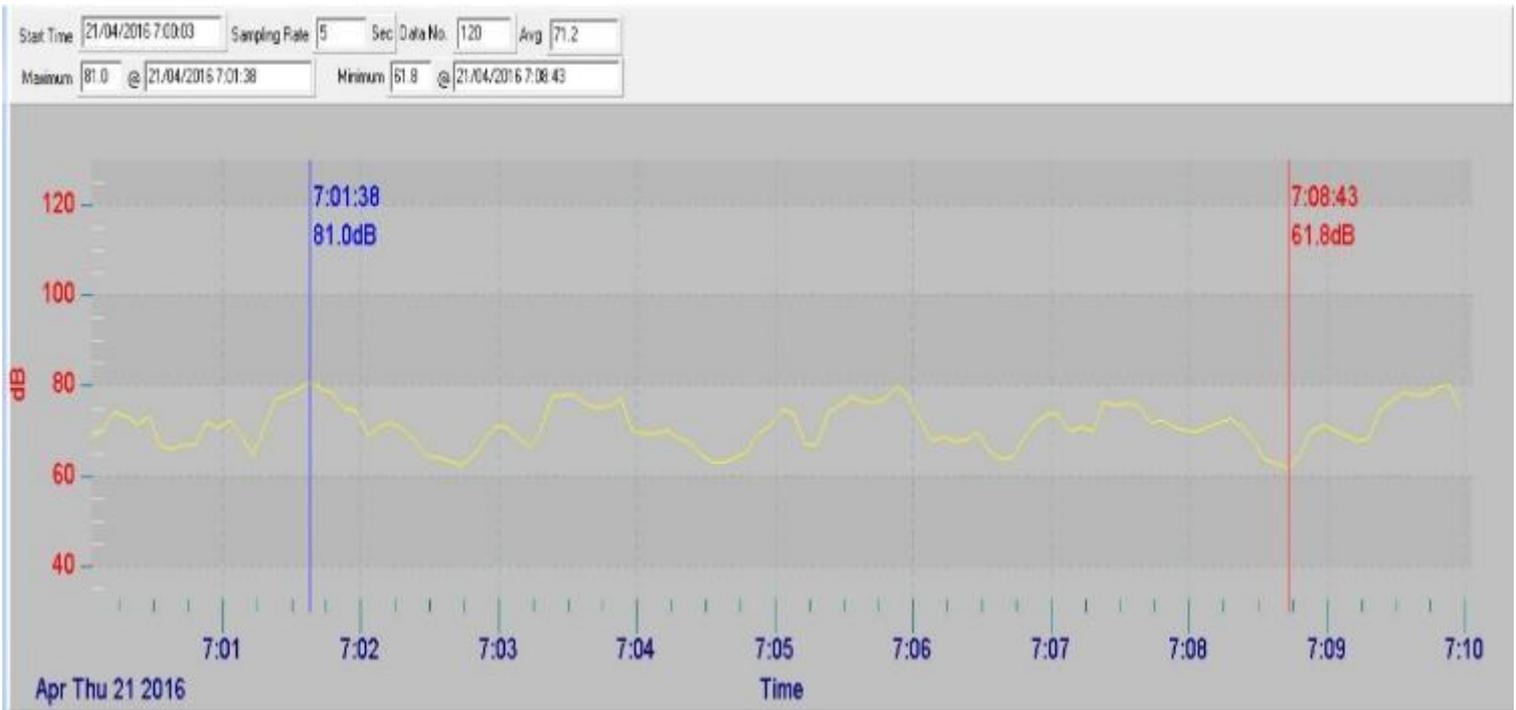
INFORME 12.3 (HORA NORMAL)



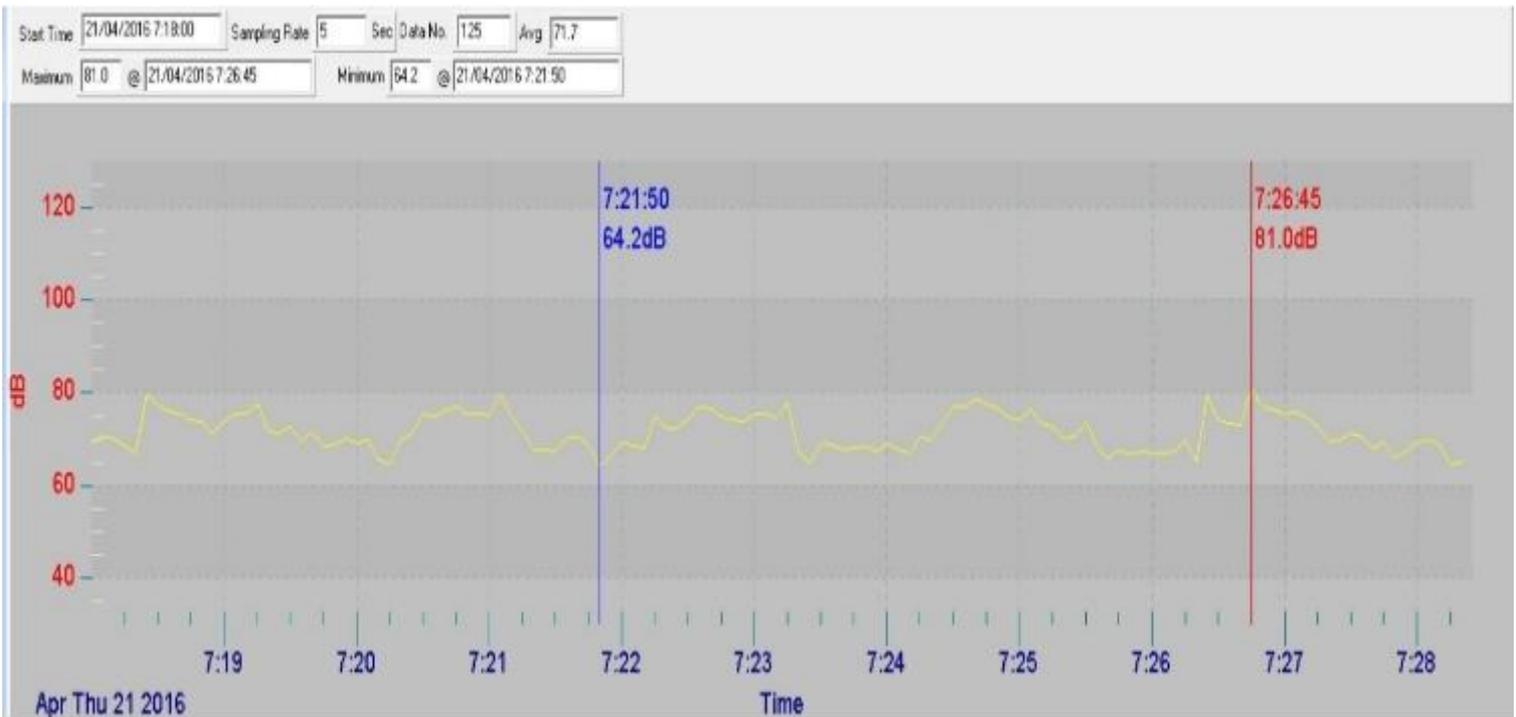
INFORME 12.4 (HORA NORMAL)



INFORME 12.1 (HORA PICO)



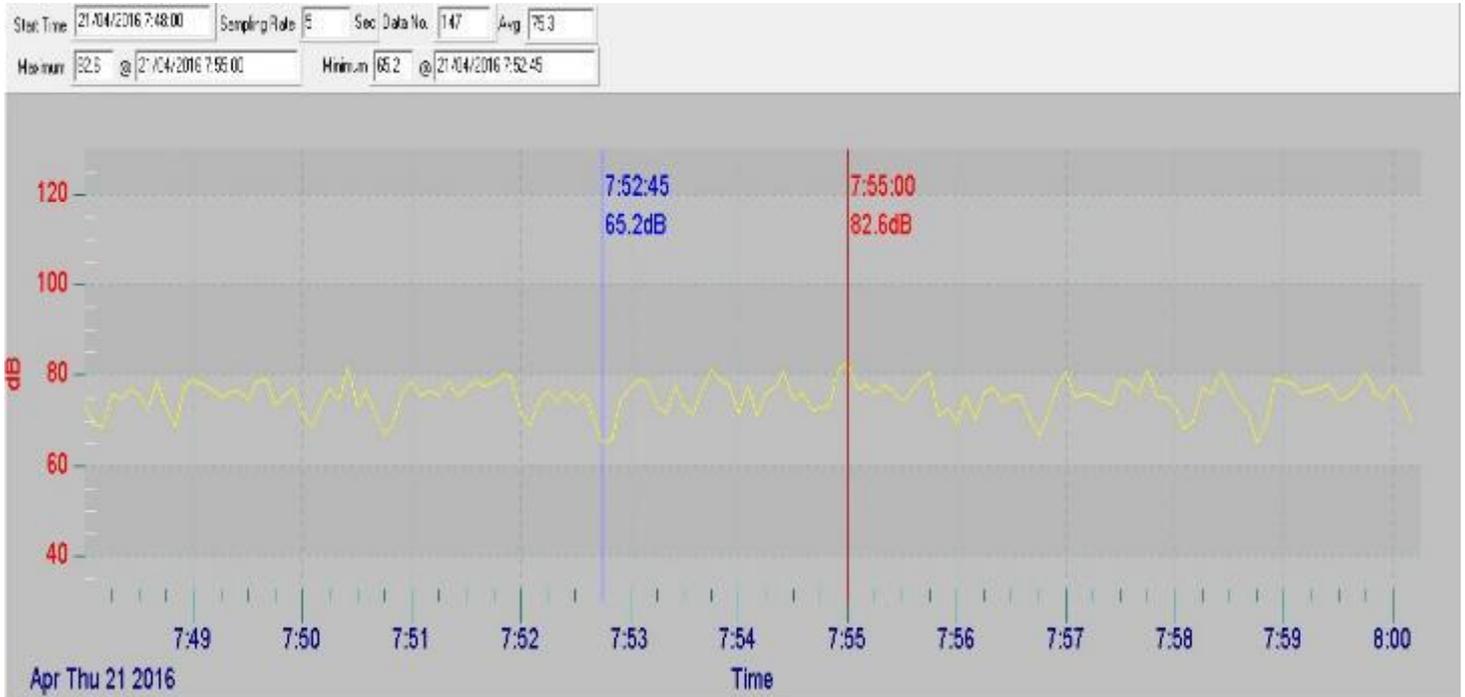
INFORME 12.2 (HORA PICO)



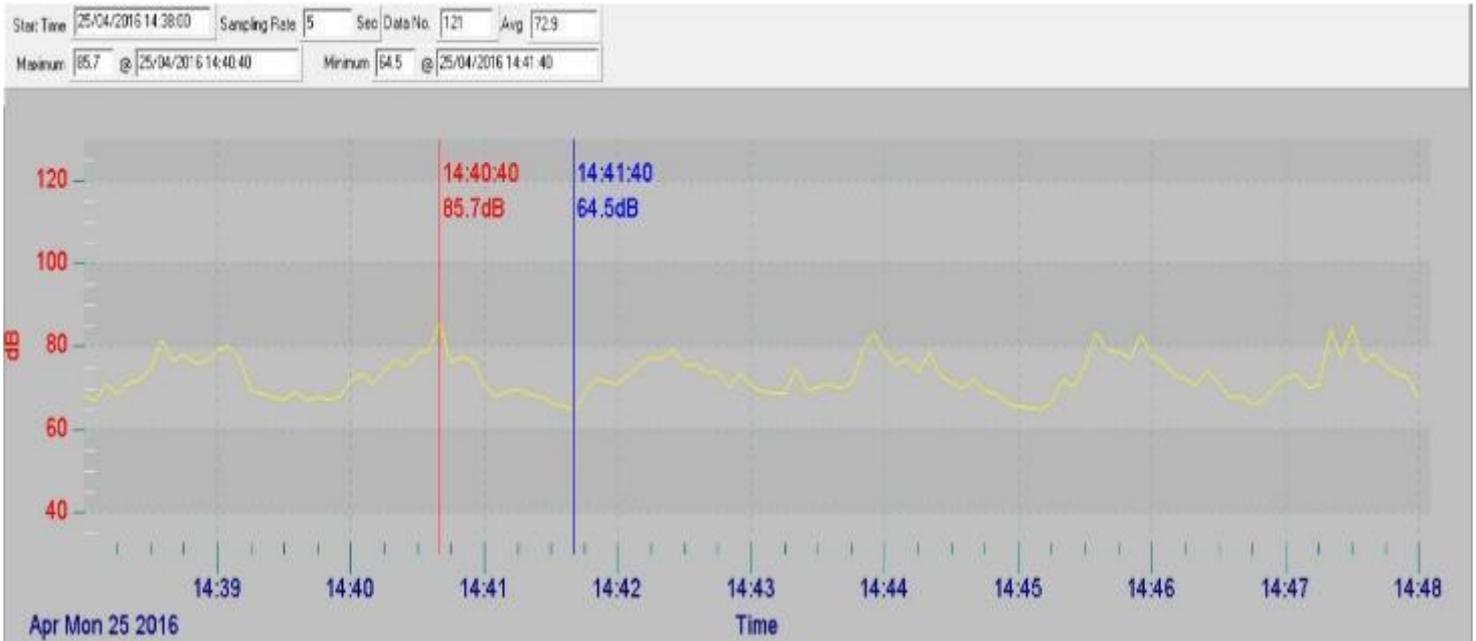
INFORME 12.3 (HORA PICO)



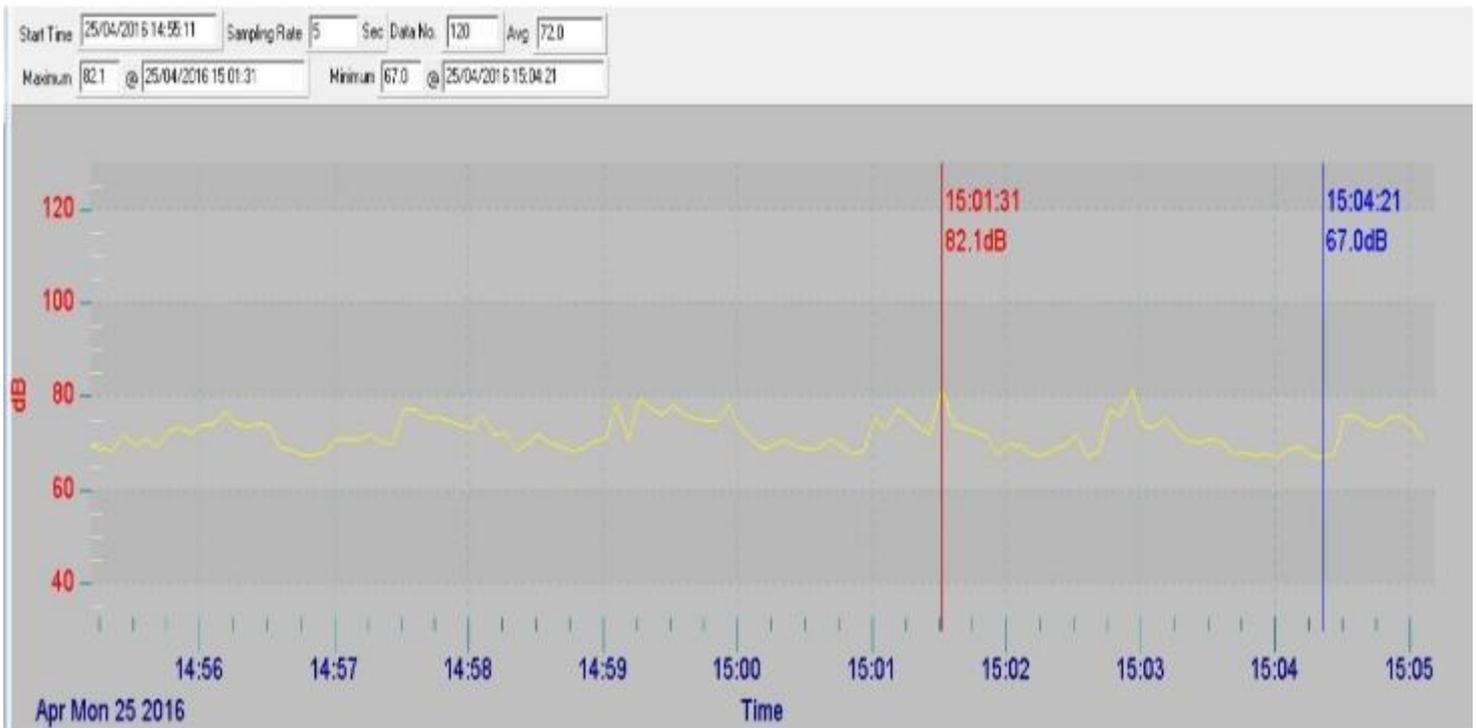
INFORME 12.4 (HORA PICO)



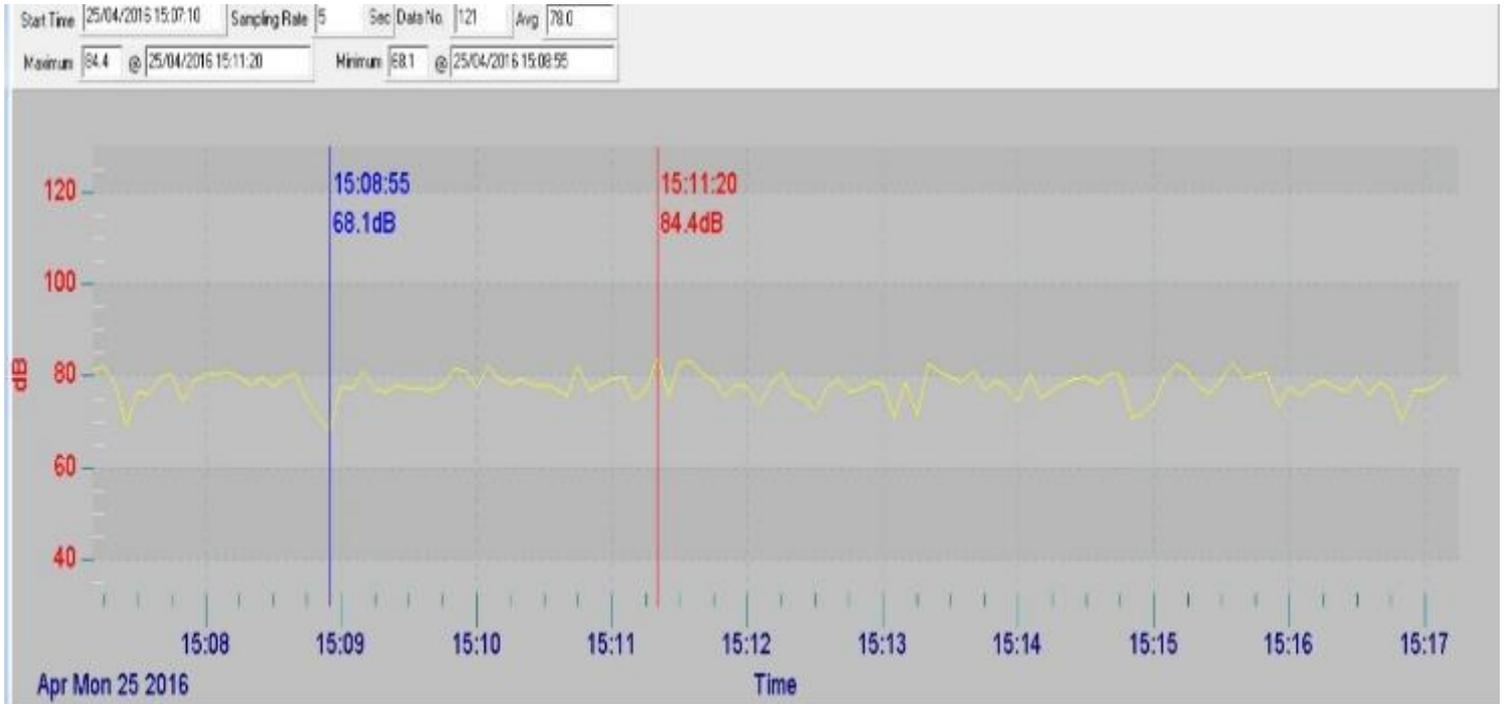
INFORME 13.1 (HORA NORMAL)



INFORME 13.2 (HORA NORMAL)



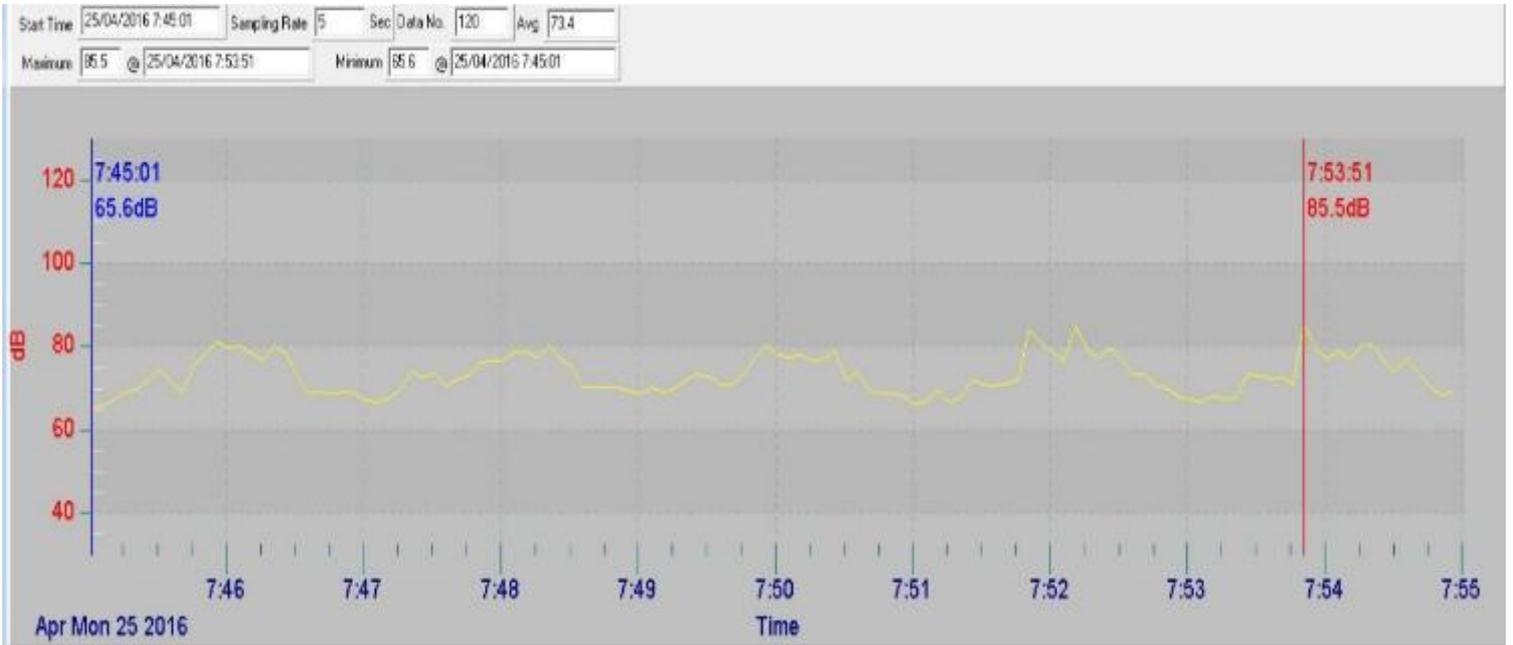
INFORME 13.3 (HORA NORMAL)



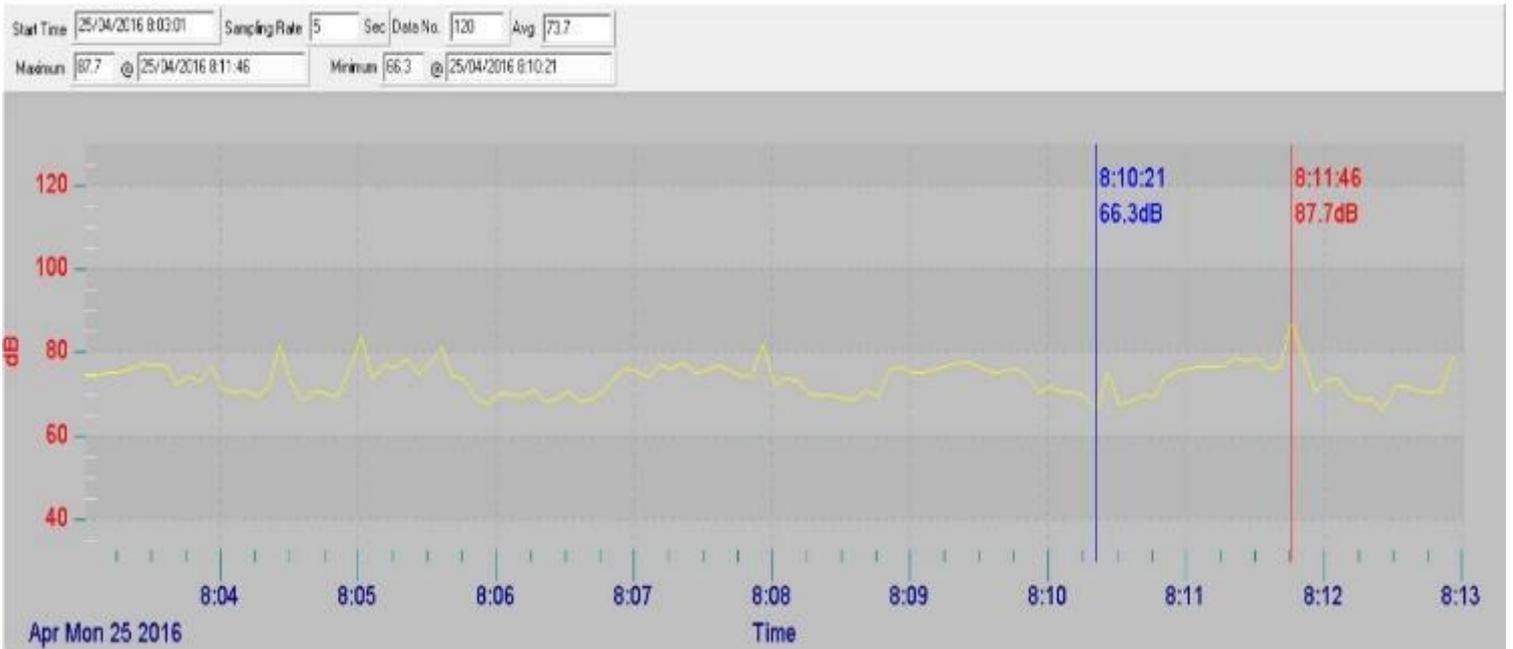
INFORME 13.4 (HORA NORMAL)



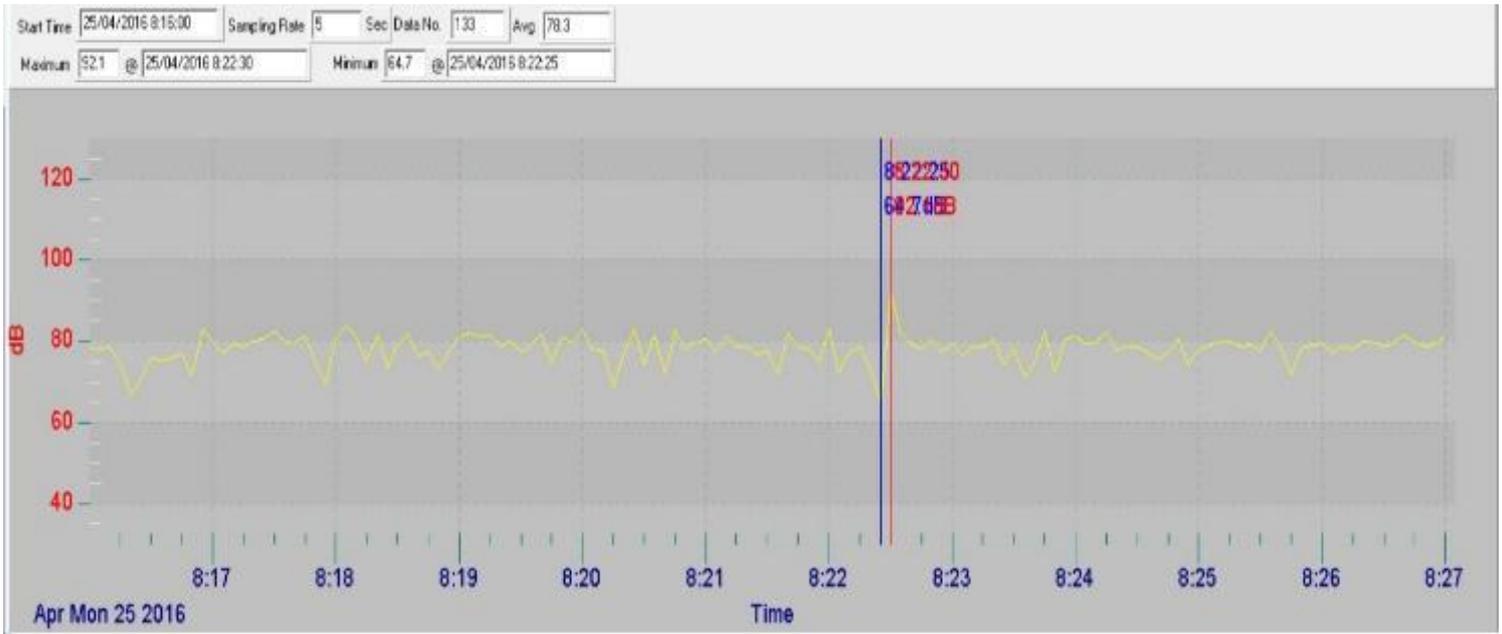
INFORME 13.1 (HORA PICO)



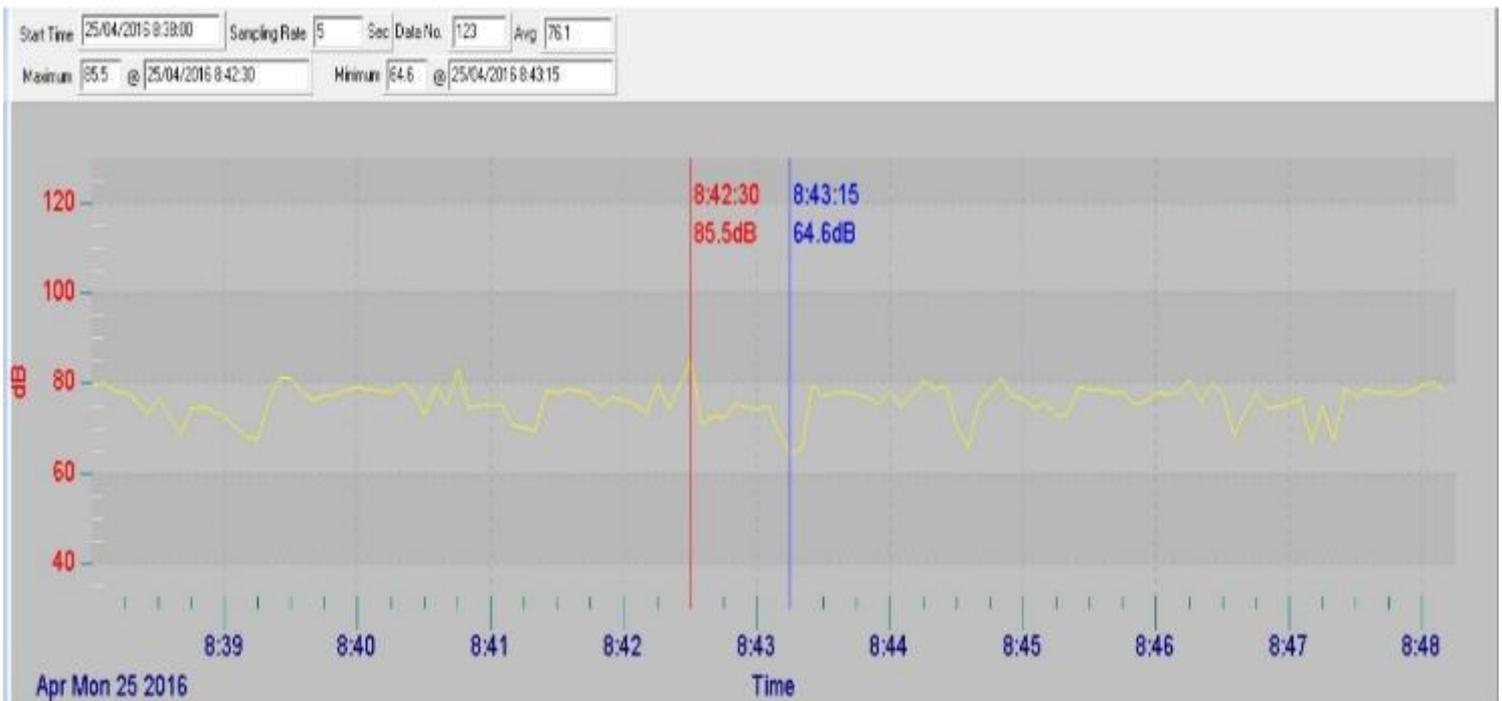
INFORME 13.2 (HORA PICO)



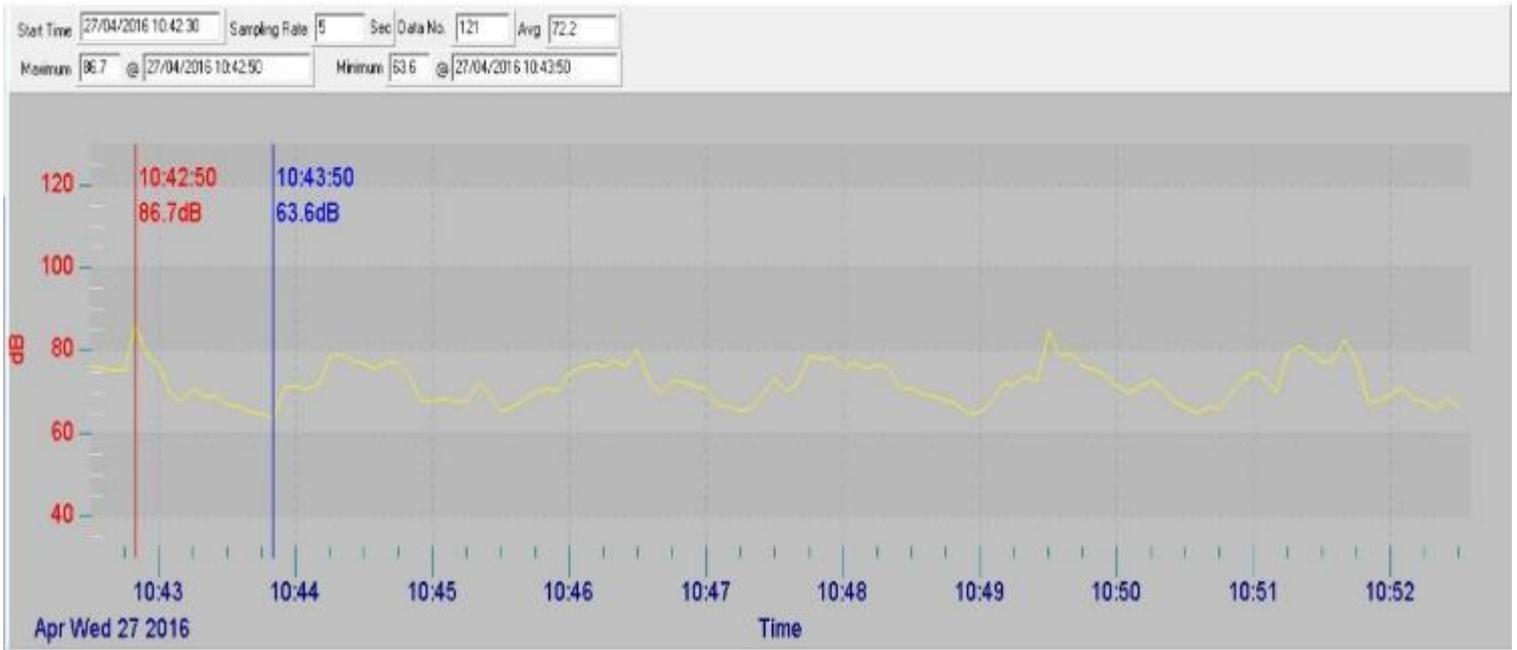
INFORME 13.3 (HORA PICO)



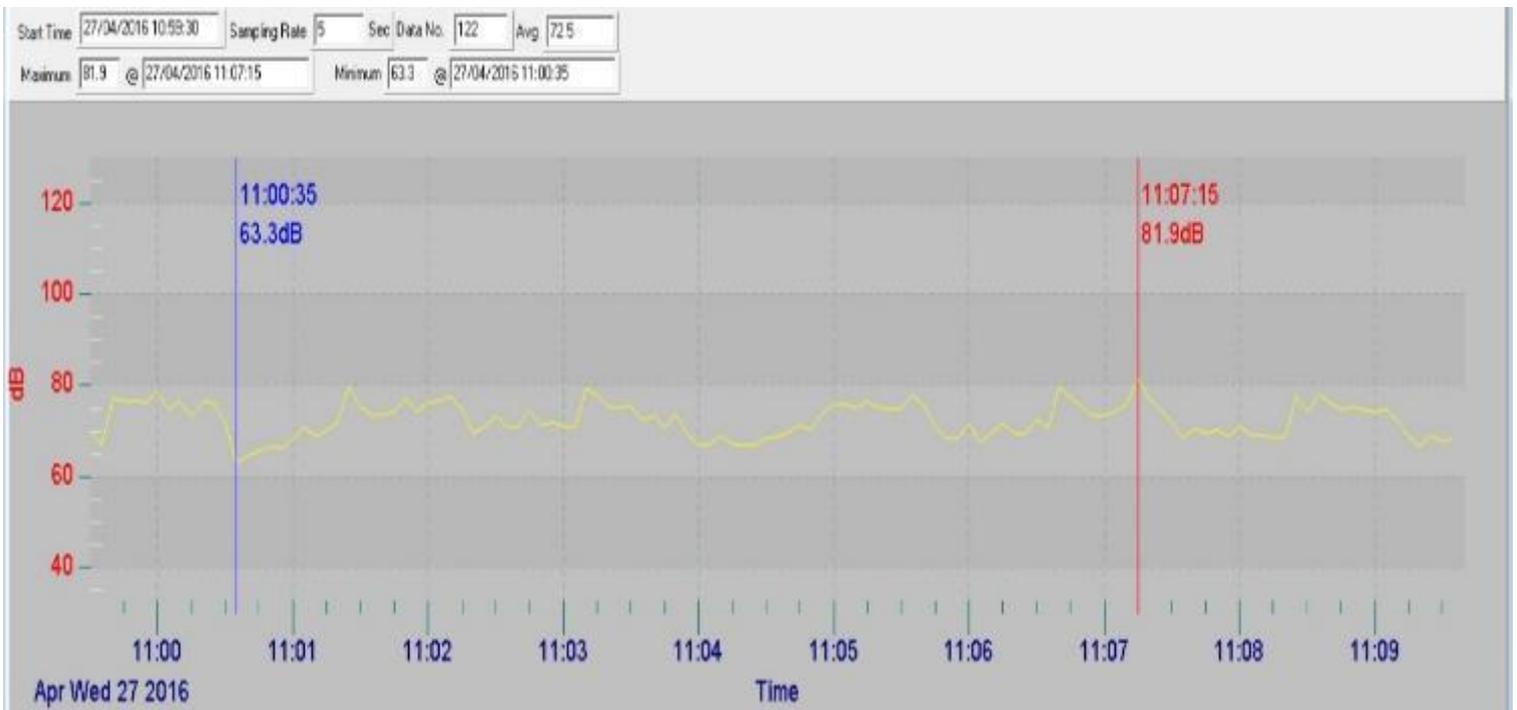
INFORME 13.4 (HORA PICO)



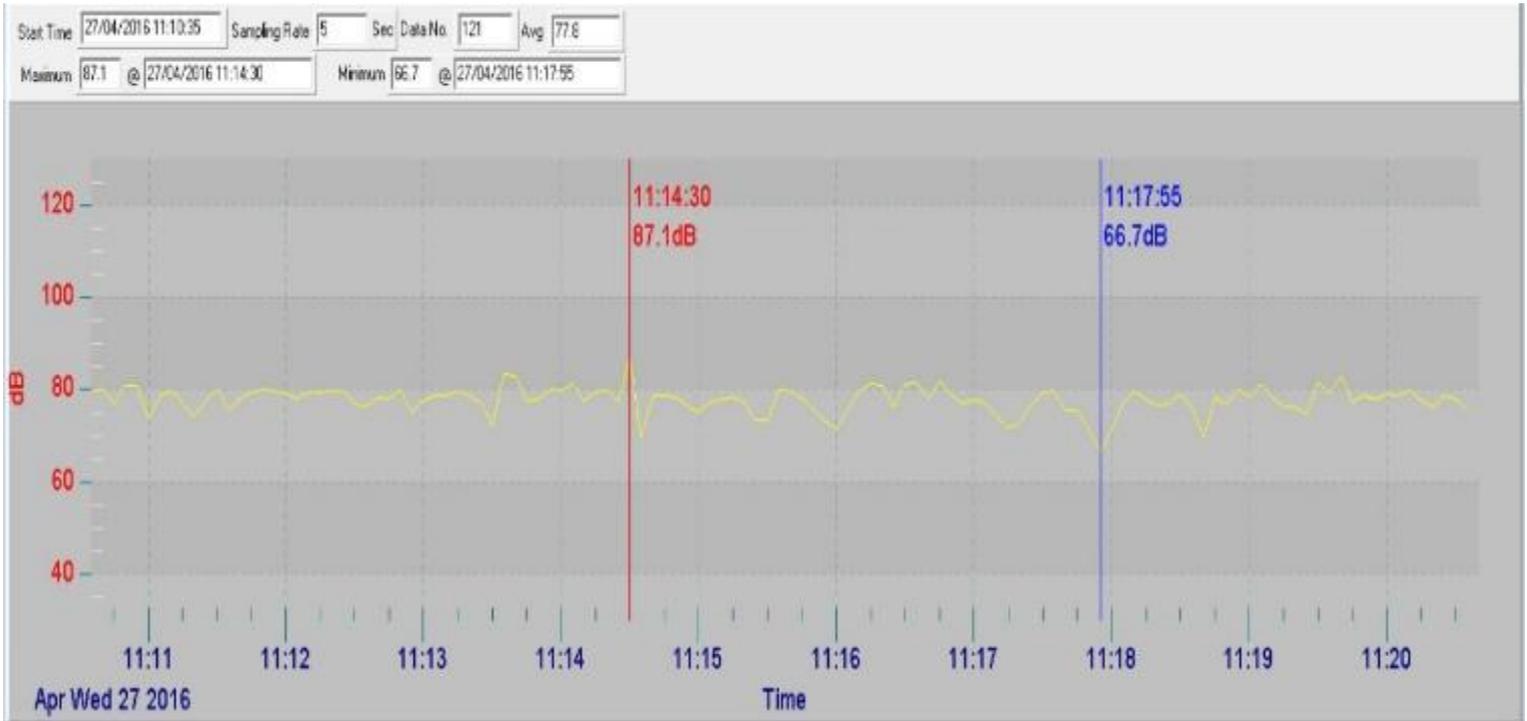
INFORME 14.1 (HORA NORMAL)



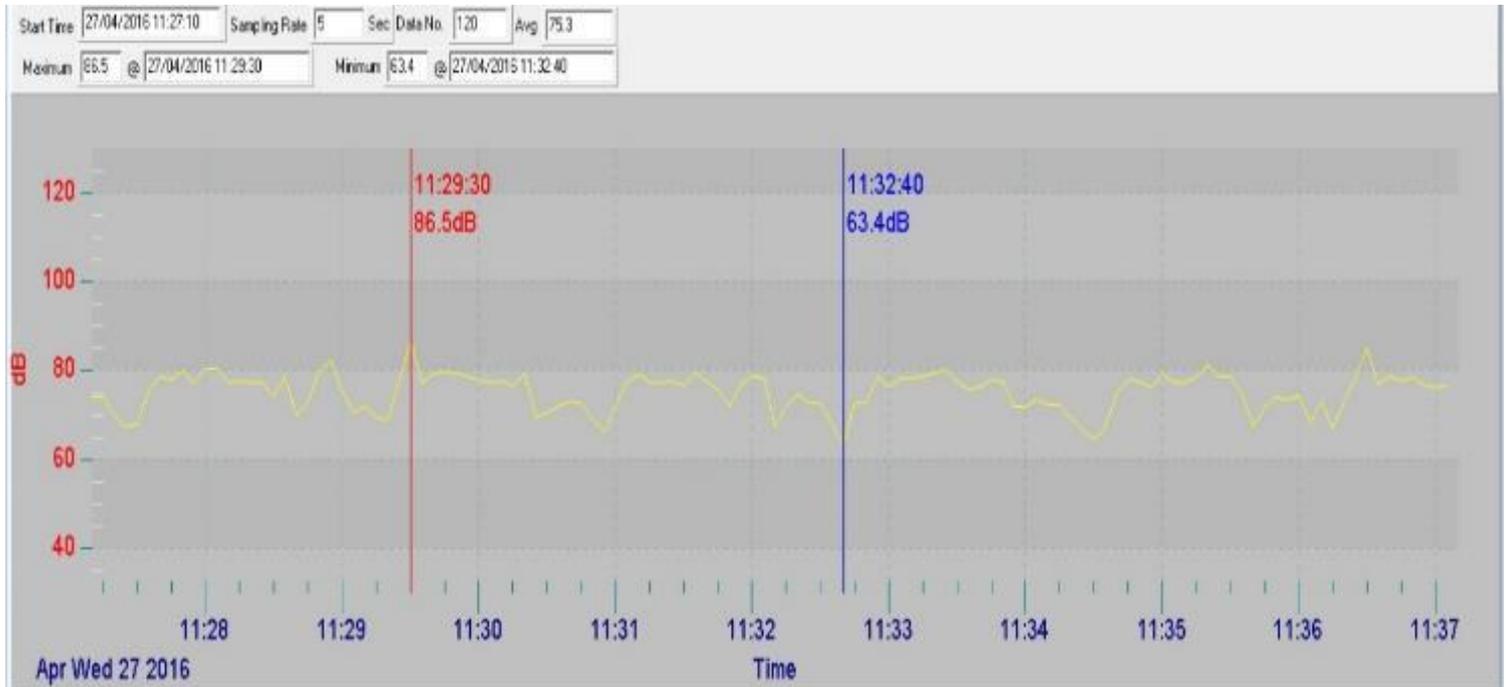
INFORME 14.2 (HORA NORMAL)



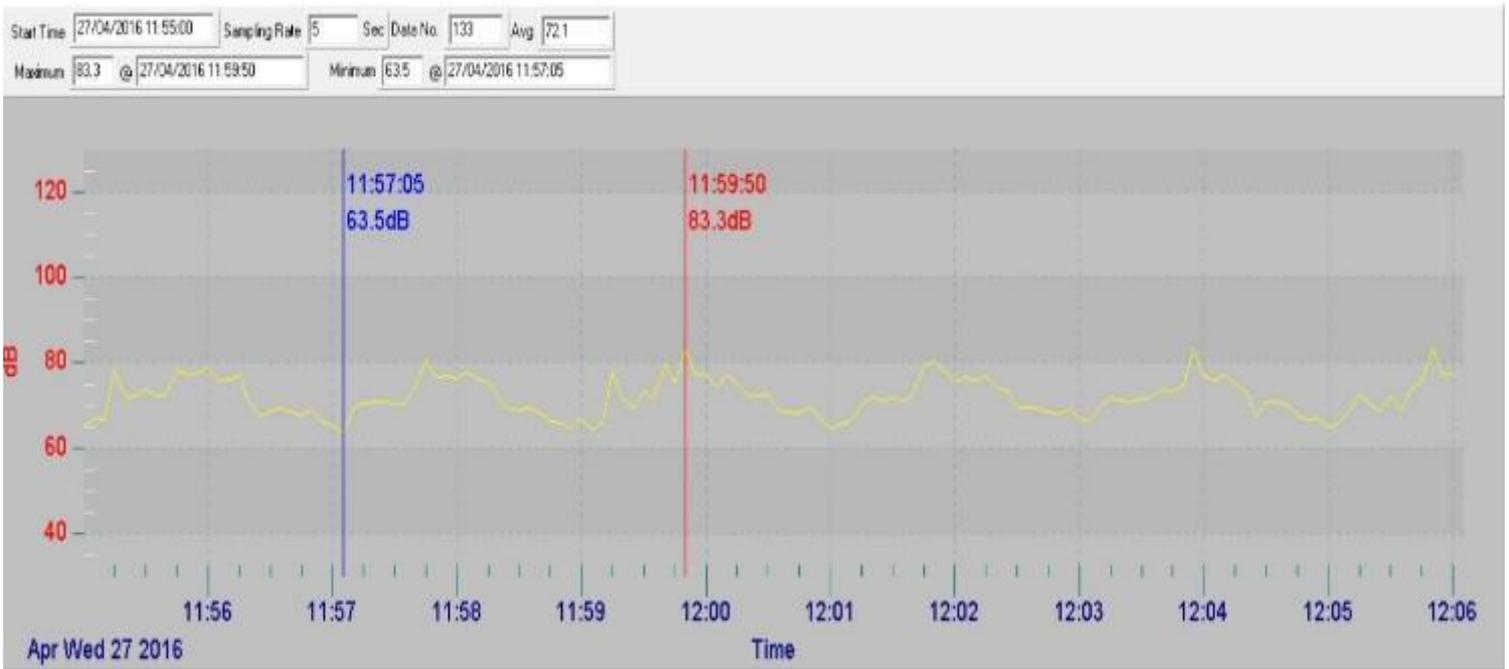
INFORME 14.3 (HORA NORMAL)



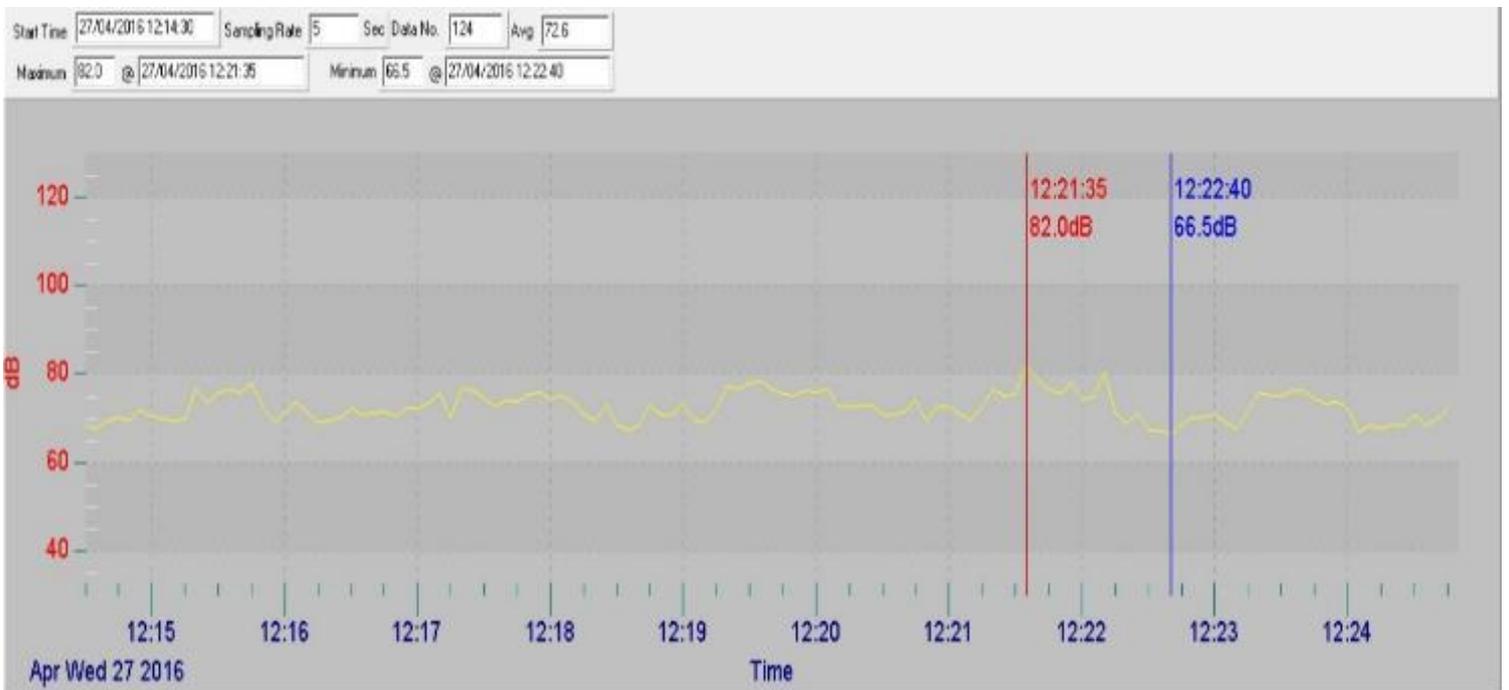
INFORME 14.4 (HORA NORMAL)



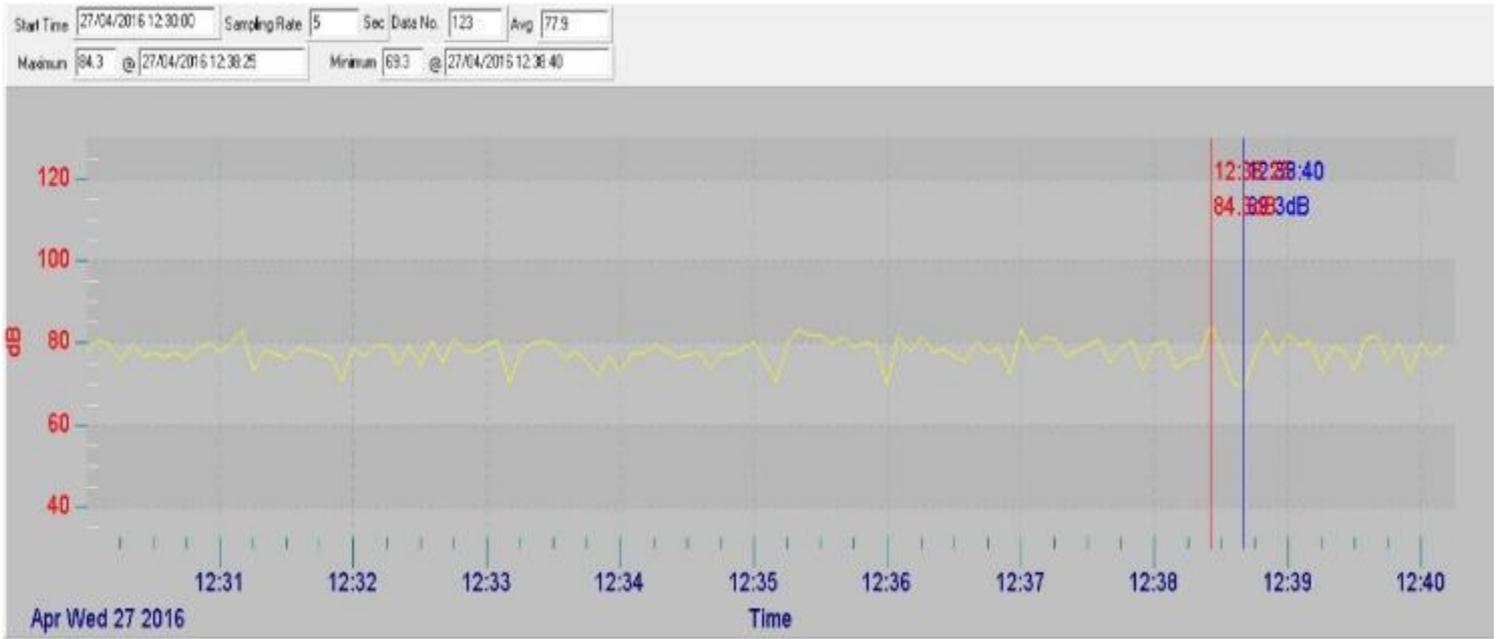
INFORME 14.1 (HORA PICO)



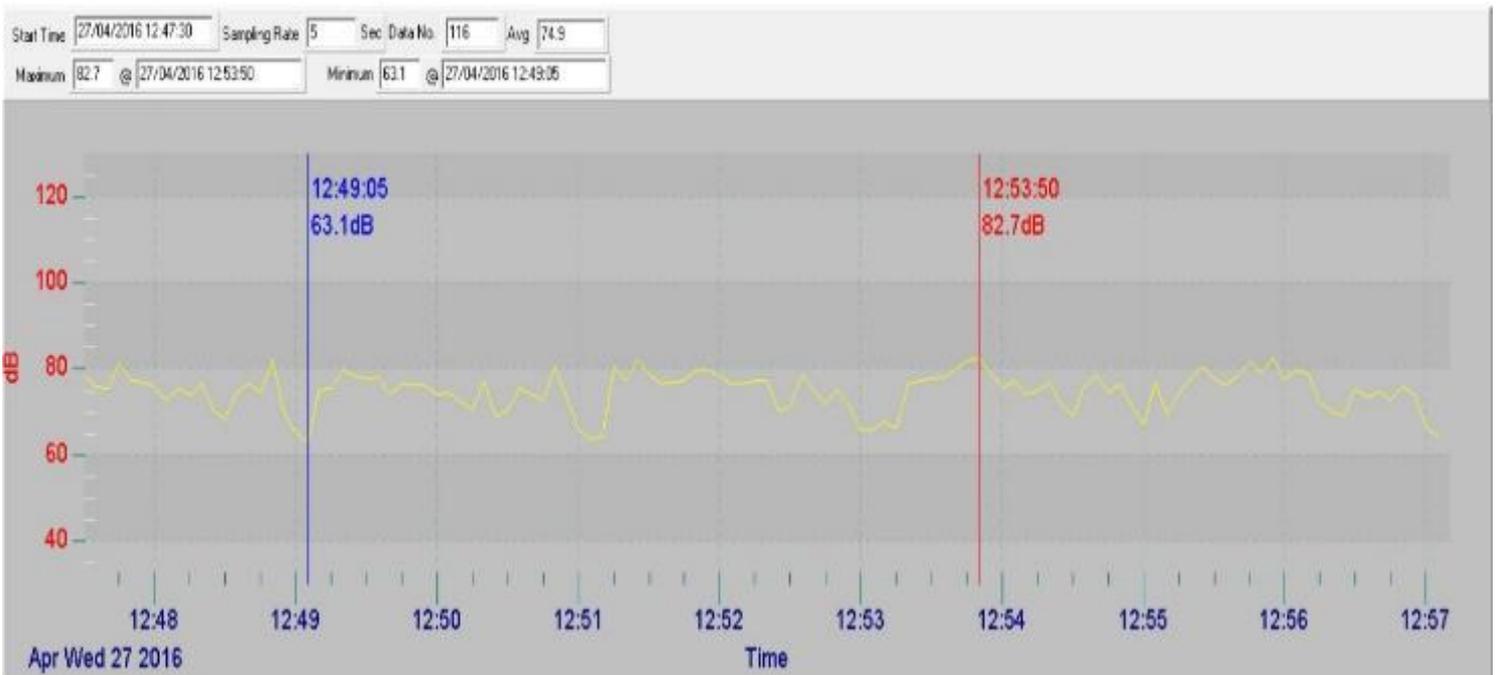
INFORME 14.2 (HORA PICO)



INFORME 14.3 (HORA PICO)



INFORME 14.4 (HORA PICO)



ANEXO 4. FOTOS DE LOS MONITOREOS REALIZADOS

PUNTO 1.1 PRIMERA JORNADA



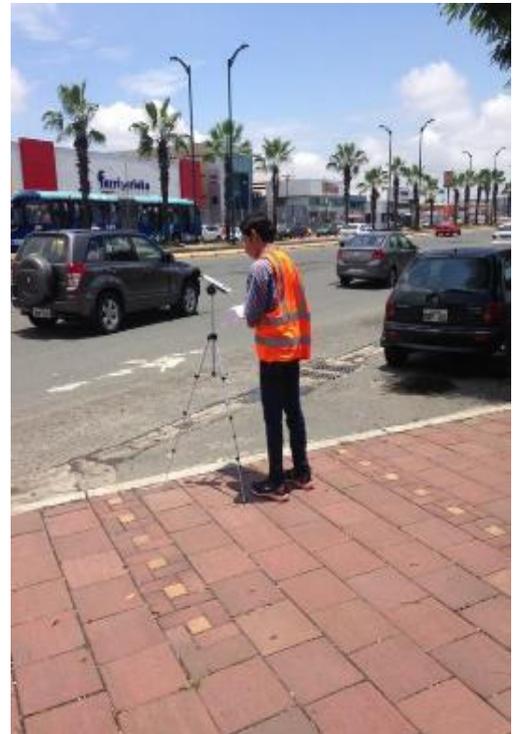
PUNTO 1.2 PRIMERA JORNADA



PUNTO 1.3 PRIMERA JORNADA



PUNTO 1.4 PRIMERA JORNADA



PUNTO 1.1 SEGUNDA JORNADA



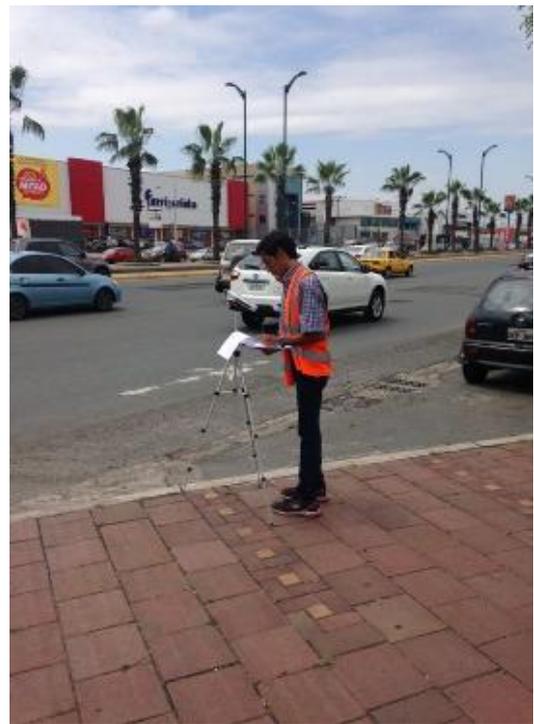
PUNTO 1.2 SEGUNDA JORNADA



PUNTO 1.3 SEGUNDA JORNADA



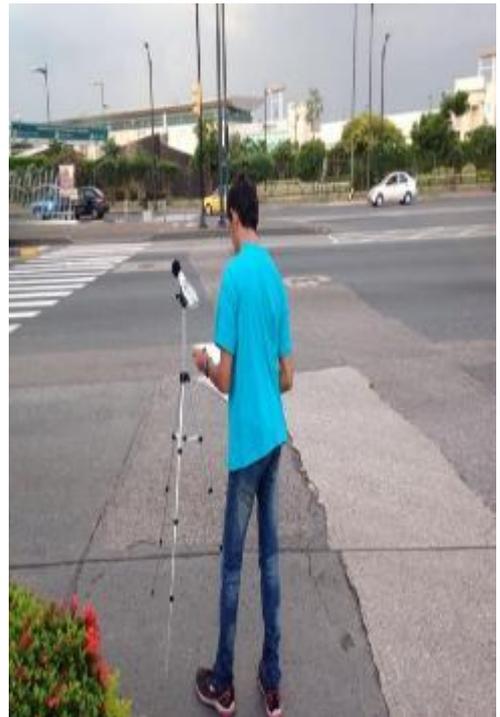
PUNTO 1.4 SEGUNDA JORNADA



PUNTO 2.1 PRIMERA JORNADA



PUNTO 2.2 PRIMERA JORNADA



PUNTO 2.3 PRIMERA JORNADA



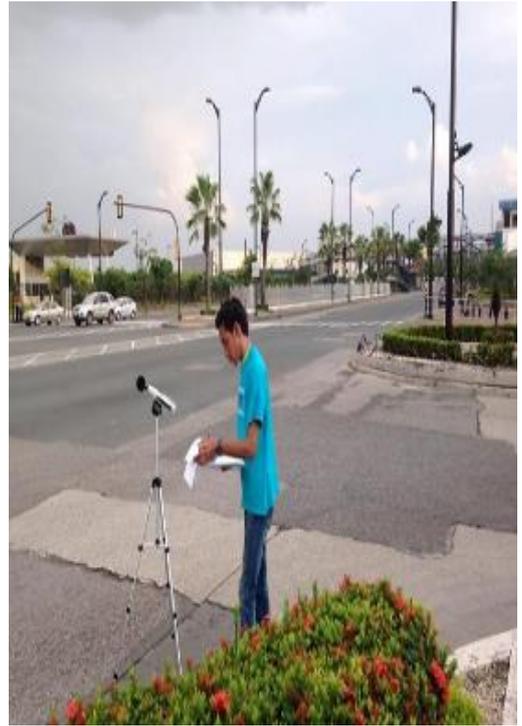
PUNTO 2.4 PRIMERA JORNADA



PUNTO 2.1 SEGUNDA JORNADA



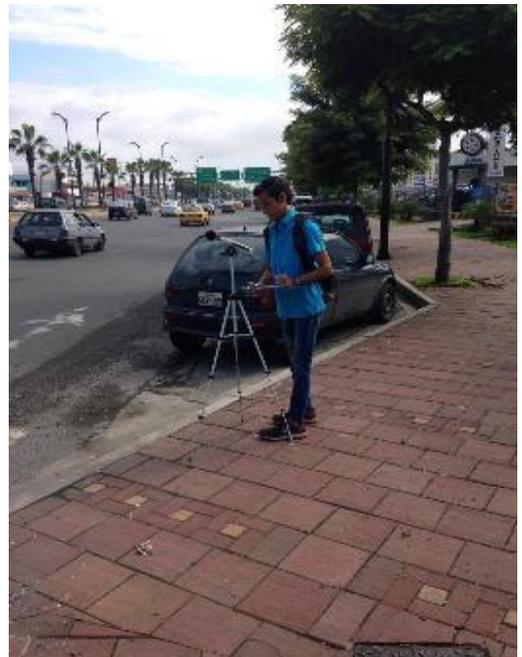
PUNTO 2.2 SEGUNDA JORNADA



PUNTO 2.3 SEGUNDA JORNADA



PUNTO 2.4 SEGUNDA JORNADA



PUNTO 3.1 PRIMERA JORNADA



PUNTO 3.2 PRIMERA JORNADA



PUNTO 3.3 PRIMERA JORNADA



PUNTO 3.4 PRIMERA JORNADA



PUNTO 3.1 SEGUNDA JORNADA



PUNTO 3.2 SEGUNDA JORNADA



PUNTO 3.3 SEGUNDA JORNADA



PUNTO 3.4 SEGUNDA JORNADA



PUNTO 4.1 PRIMERA JORNADA



PUNTO 4.2 PRIMERA JORNADA



PUNTO 4.3 PRIMERA JORNADA



PUNTO 4.4 PRIMERA JORNADA



PUNTO 4.1 SEGUNDA JORNADA



PUNTO 4.2 SEGUNDA JORNADA



PUNTO 4.3 SEGUNDA JORNADA



PUNTO 4.4 SEGUNDA JORNADA



PUNTO 5.1 PRIMERA JORNADA



PUNTO 5.2 PRIMERA JORNADA



PUNTO 5.3 PRIMERA JORNADA



PUNTO 5.4 PRIMERA JORNADA



PUNTO 5.1 SEGUNDA JORNADA



PUNTO 5.2 SEGUNDA JORNADA



PUNTO 5.3 SEGUNDA JORNADA



PUNTO 5.4 SEGUNDA JORNADA



PUNTO 6.1 PRIMERA JORNADA



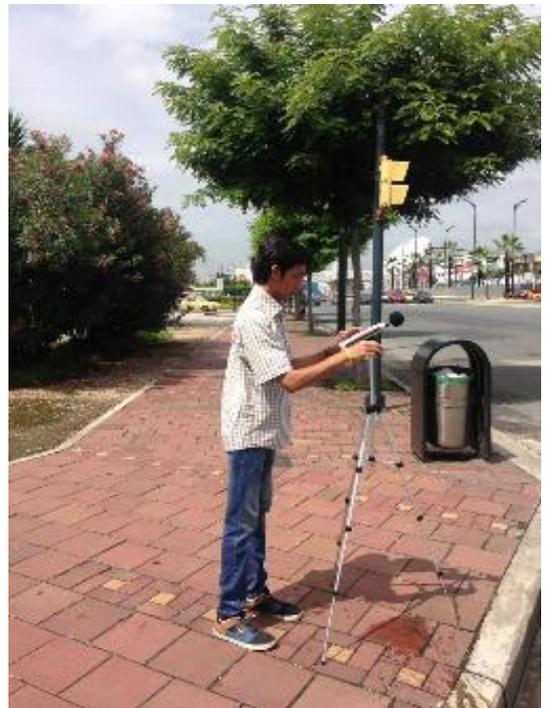
PUNTO 6.2 PRIMERA JORNADA



PUNTO 6.3 PRIMERA JORNADA



PUNTO 6.4 PRIMERA JORNADA



PUNTO 6.1 SEGUNDA JORNADA



PUNTO 6.2 SEGUNDA JORNADA



PUNTO 6.3 SEGUNDA JORNADA



PUNTO 6.4 SEGUNDA JORNADA



PUNTO 7.1 PRIMERA JORNADA



PUNTO 7.2 PRIMERA JORNADA



PUNTO 7.3 PRIMERA JORNADA



PUNTO 7.4 PRIMERA JORNADA



PUNTO 7.1 SEGUNDA JORNADA



PUNTO 7.2 SEGUNDA JORNADA



PUNTO 7.3 SEGUNDA JORNADA



PUNTO 7.4 SEGUNDA JORNADA



PUNTO 8.1 PRIMERA JORNADA



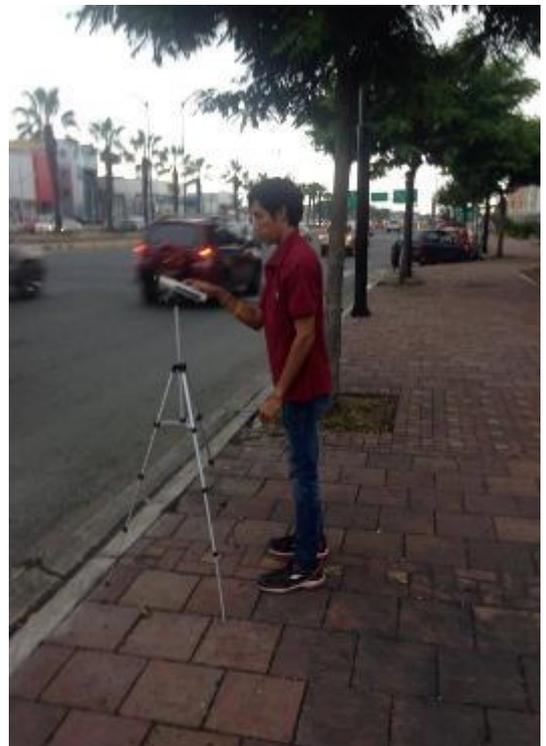
PUNTO 8.2 PRIMERA JORNADA



PUNTO 8.3 PRIMERA JORNADA



PUNTO 8.4 PRIMERA JORNADA



PUNTO 8.1 SEGUNDA JORNADA



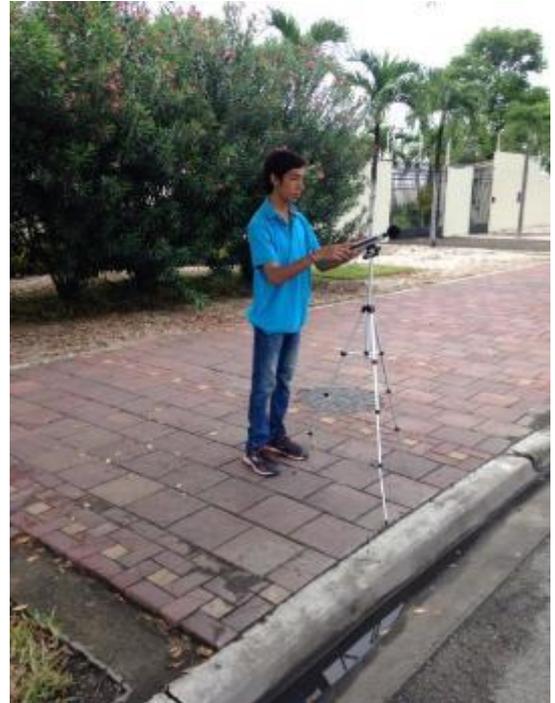
PUNTO 8.2 SEGUNDA JORNADA



PUNTO 8.3 SEGUNDA JORNADA



PUNTO 8.4 SEGUNDA JORNADA



PUNTO 9.1 PRIMERA JORNADA



PUNTO 9.2 PRIMERA JORNADA



PUNTO 9.3 PRIMERA JORNADA



PUNTO 9.4 PRIMERA JORNADA



PUNTO 9.1 SEGUNDA JORNADA



PUNTO 9.2 SEGUNDA JORNADA



PUNTO 9.3 SEGUNDA JORNADA



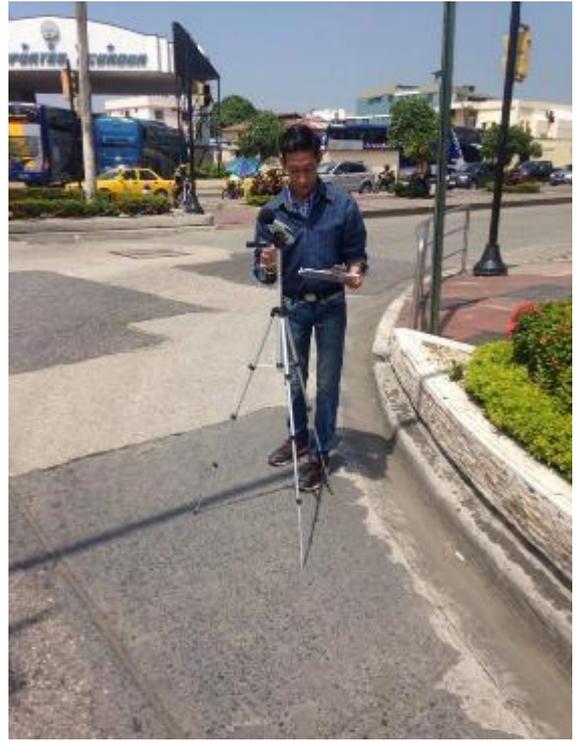
PUNTO 9.4 SEGUNDA JORNADA



PUNTO 10.1 PRIMERA JORNADA



PUNTO 10.2 PRIMERA JORNADA



PUNTO 10.3 PRIMERA JORNADA



PUNTO 10.4 PRIMERA JORNADA



PUNTO 10.1 SEGUNDA JORNADA



PUNTO 10.2 SEGUNDA JORNADA



PUNTO 10.3 SEGUNDA JORNADA



PUNTO 10.4 SEGUNDA JORNADA



PUNTO 11.1 PRIMERA JORNADA



PUNTO 11.2 PRIMERA JORNADA



PUNTO 11.3 PRIMERA JORNADA



PUNTO 11.4 PRIMERA JORNADA



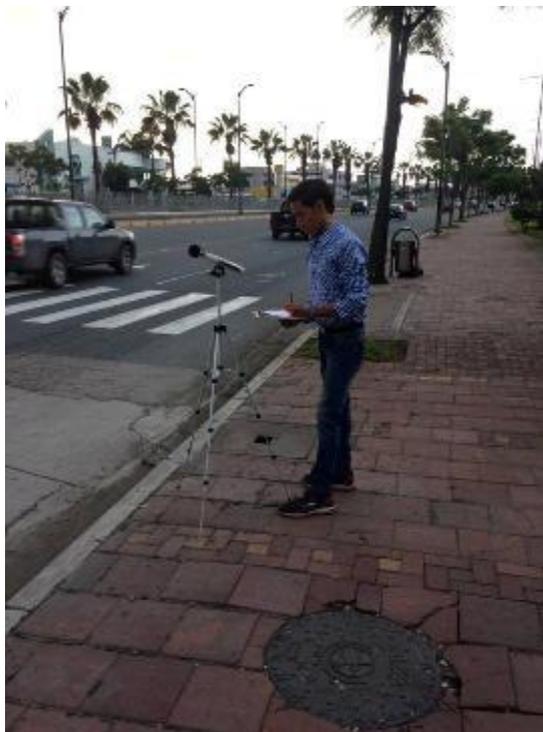
PUNTO 11.1 SEGUNDA JORNADA



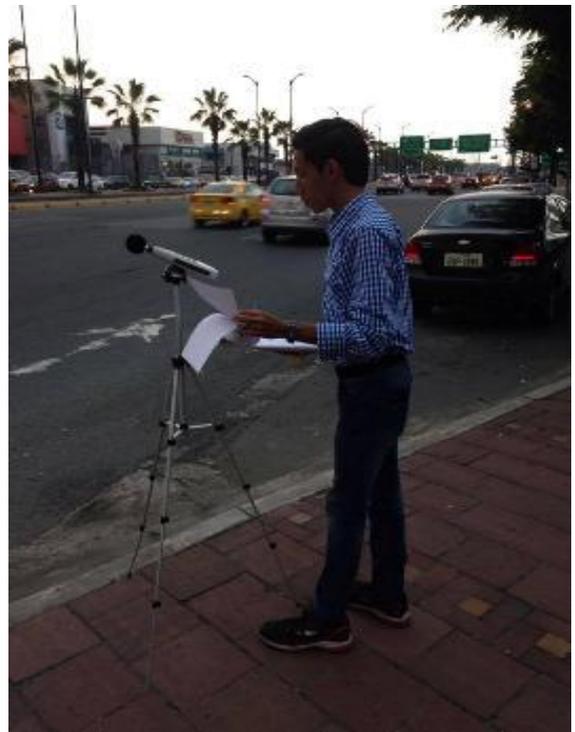
PUNTO 11.2 SEGUNDA JORNADA



PUNTO 11.3 SEGUNDA JORNADA



PUNTO 11.4 SEGUNDA JORNADA



PUNTO 12.1 PRIMERA JORNADA



PUNTO 12.2 PRIMERA JORNADA



PUNTO 12.3 PRIMERA JORNADA



PUNTO 12.4 PRIMERA JORNADA



PUNTO 12.1 SEGUNDA JORNADA



PUNTO 12.2 SEGUNDA JORNADA



PUNTO 12.3 SEGUNDA JORNADA



PUNTO 12.4 SEGUNDA JORNADA



PUNTO 13.1 PRIMERA JORNADA



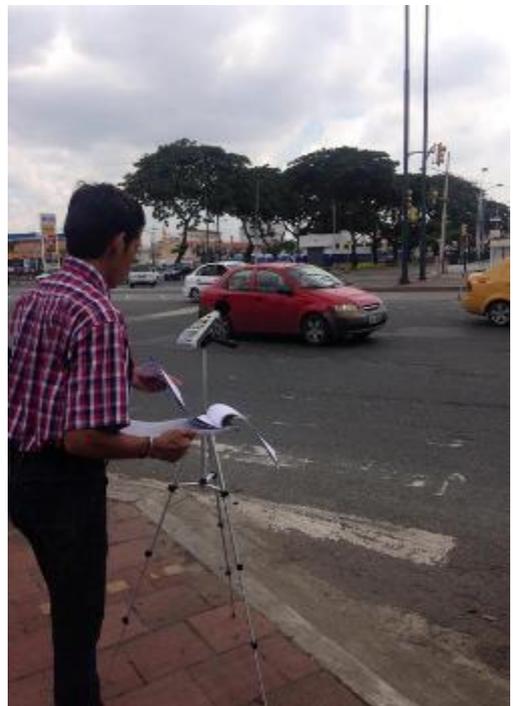
PUNTO 13.2 PRIMERA JORNADA



PUNTO 13.3 PRIMERA JORNADA



PUNTO 13.4 PRIMERA JORNADA



PUNTO 13.1 SEGUNDA JORNADA



PUNTO 13.2 SEGUNDA JORNADA



PUNTO 13.3 SEGUNDA JORNADA



PUNTO 13.4 SEGUNDA JORNADA



PUNTO 14.1 PRIMERA JORNADA



PUNTO 14.2 PRIMERA JORNADA



PUNTO 14.3 PRIMERA JORNADA



PUNTO 14.4 PRIMERA JORNADA



PUNTO 14.1 SEGUNDA JORNADA



PUNTO 14.2 SEGUNDA JORNADA



PUNTO 14.3 SEGUNDA JORNADA



PUNTO 14.4 SEGUNDA JORNADA



ANEXO 5. FOTOS DE ENTREVISTAS





ANEXO 6. FOTOS DE LA AV. DE LAS AMÉRICAS



Fotografía 1.- Área de estudio



Fotografía 2.- Área de estudio



Fotografía 3.- Área de estudio

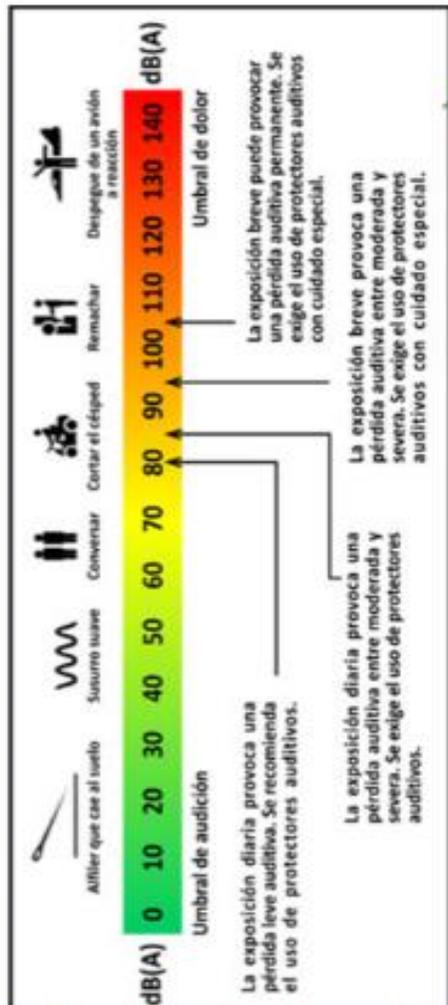


Fotografía 4.- Área de estudio



Fotografía 5.- Área de estudio

ANEXO 7. PROPUESTA DE UN PLAN DE CONTROL DE RUIDO EN EL TRÁNSITO URBANO



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

Dir.: Av. Raúl Gómez Urcía s/n y Av. Juan Tanco Marengo
Telf.: 3080777 - 3080758
Email: info@fcnnugye.com



PROPUESTA DE UN PLAN DE CONTROL DE RUIDO EN EL TRANSITO URBANO

Estudiante: José Antonio Castro Romero



¿Qué es sonido?

El sonido es la sensación que se produce a través del oído en el cerebro causado por las vibraciones de un medio elástico, generalmente, el aire.

¿Qué es ruido?

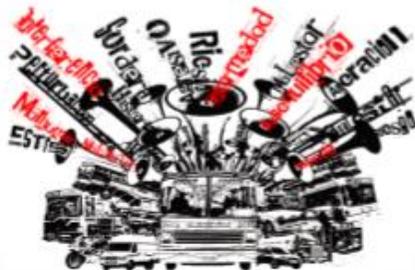
El ruido es generalmente un sonido no deseado, con cualquier intensidad, con la posibilidad de producir efectos fisiológicos o psicológicos indeseable en un individuo u grupo de personas.

¿Qué es el control de ruido?

Es la adecuación de los niveles de ruido a aceptables.

Límite Máximo Permisible Diurno: 60dB

Límite Máximo Permisible Nocturno: 50dB



Causas del ruido por el tránsito vehicular.

- ⇒ Malos hábitos de los conductores
- ⇒ Falta de coordinación e información por parte de las autoridades pertinentes
- ⇒ Falta de socialización dirigido a la ciudadanía



Efectos del Ruido

- ◆ Disminución importante en la capacidad auditiva
- ◆ Efectos Psicológicos
- ◆ Efectos Fisiológicos

Medidas para mitigar y prevenir el ruido del tránsito urbano.

- Mejorar y gestionar el desarrollo del tránsito urbano.
- Proponer un modo de transporte más sostenible.
- Mantener un correcto estado del automotor, especialmente del silenciador (tubo de escape).
- Minimizar el uso del claxon en la ciudad.
- Implementar barreras acústicas.

Recomendaciones

Concientizar a la ciudadanía del problema de contaminación por el ruido fomentando en ello una cultura adecuada en el área de control ambiental y a su vez, se podrá orientar sobre las medidas que eviten ampliar los focos ruidosos.

Reducir los niveles de ruido mediante la regulación del tránsito para ello se deberían adoptar medidas de control con la finalidad de disminuir este factor de riesgo mejorando la calidad de vida y la salud de los ciudadanos.

Ubicar señaléticas del "NO USO" de claxon durante el flujo vehicular sobre todo en el cambio de luces en el semáforo o donde se encuentran los letreros de "PARE".