



FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES

Plan de Investigación de fin de carrera titulado:

**“VALIDACIÓN DE LOS MODELOS MATEMÁTICOS DE RUIDO URBANO
UISEK DE LINEARIZACIÓN DE UNA FUNCIÓN NO LINEAL Y ANÁLISIS
MULTIVARIANTE EN EL SECTOR SUR ORIENTAL DE LA CIUDAD DE
QUITO”**

Realizado por:

ANDRÉS SEBASTIÁN ESCOBAR ESTÉVEZ

Director del proyecto:

ING. JORGE ESTEBAN OVIEDO

Como requisito para la obtención del título de:

INGENIERÍA AMBIENTAL

2015

DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo, ANDRÉS SEBASTIÁN ESCOBAR ESTÉVEZ, con cedula de identidad 171752879-6, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado a calificación profesional; y, que ha consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.



Andrés Sebastián Escobar Estévez

C.C.: 1717528796

DECLARATORIA

El presente trabajo de investigación titulado:

**“VALIDACIÓN DE LOS MODELOS MATEMÁTICOS DE RUIDO URBANO
UISEK DE LINEARIZACIÓN DE UNA FUNCIÓN NO LINEAL Y ANÁLISIS
MULTIVARIANTE EN EL SECTOR SUR ORIENTAL DE LA CIUDAD DE
QUITO”**

Realizado por:

ANDRÉS SEBASTIÁN ESCOBAR ESTÉVEZ

Como requisito para la obtención del título de:

INGENIERÍA AMBIENTAL

Ha sido dirigido por el Ingeniero:

JORGE ESTEBAN OVIEDO

Quien considera que constituye un trabajo original de su autor



Esteban Oviedo

Director

LOS PROFESORES INFORMANTES

Los profesores informantes:

ALONSO MORETA

KATTY CORAL

Después de revisar el trabajo presentado,

Lo han calificado como apto para su defensa oral ante

El tribunal examinador



Alonso Moreta



Katty Coral

Quito, 24 de diciembre del 2014

DEDICATORIA

A mis padres Moisés Escobar y Jacqueline Estévez, por el apoyo y cariño dedicado hacia mi durante la consecución de un gran objetivo en mi vida profesional. A mi hermano Eduardo Escobar por ser un gran respaldo y guía. A mis abuelos maternos y paternos Ruperto Estévez y Ana barrera, Lauro Escobar y Letty Barragán, por ser una fuente de inspiración por sus consejos.

AGRADECIMIENTO

Agradezco infinitamente a mis padres y a mi hermano por ser un apoyo fundamental en todo momento durante mi carrera.

A mis amigos tanto dentro y fuera de la Universidad que se han convertido en una parte importante de mi vida.

A Esteban Oviedo, Katty Coral y Alonso Moreta por ser una excelente fuente de conocimientos en todo aspecto del proceso de aprendizaje Universitario, no solo en el aspecto profesional, también en la parte humana.

Índice

RESÚMEN.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
INTRODUCCIÓN.....	17
1.1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	18
1.1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
1.1.1.1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA	20
1.1.1.2. PRONÓSTICO	21
1.1.1.3. CONTROL DE PRONÓSTICO.....	21
1.1.3. SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA	22
1.1.4. OBJETIVO GENERAL.....	22
1.1.5. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	23
1.1.6. JUSTIFICACIONES.....	23
1.2. MARCO TEÓRICO	23
1.2.1. ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO SOBRE EL TEMA.	27
1.2.2. ADOPCIÓN DE UNA PERSPECTIVA TEÓRICA.....	31
1.2.3. MARCO CONCEPTUAL.....	31
1.2.3.1. DEFINICIONES ESENCIALES PARA LA COMPRESIÓN DEL PROYECTO.....	32
1.2.3.2. LEGISLACIÓN APLICABLE A RUIDO AMBIENTAL GENERADO POR RUIDO URBANO SEGÚN LIBRO IV ANEXO 5 DEL TULAS.	34
1.2.3.3. NIVELES MÁXIMOS PERMITIDOS DE RUIDO SEGÚN EL USO DE SUELO: TULAS, LIBRO IV, ANEXO 5.....	35
1.2.3.4. NORMA TÉCNICA PARA LA APLICACIÓN DE LA CODIFICACIÓN DEL TITULO V “DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE” LIBRO SEGUNDO DEL CÓDIGO MUNICIPAL PARA EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO. 36	
1.2.3.5. Modelo Predictivo de Ruido Urbano	37
1.2.4. HIPÓTESIS.....	39
1.2.5. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE VARIABLES	39
MÉTODO Y PROCEDIMIENTO.....	41
2.1. NIVEL DE ESTUDIO	41
2.2. MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN.....	41

2.3.	MÉTODO	41
2.4.	POBLACIÓN Y MUESTRA	42
2.4.1.	PROCEDIMIENTO PARA MONITOREO DE DATOS.....	42
2.4.1.1.	PROCEDIMIENTO PARA MONITOREO DE RUIDO	42
2.4.1.2.	PROCEDIMIENTO PARA MONITOREO DE CAUDAL	43
2.4.1.3.	PROCEDIMIENTO PARA EL MONITOREO DE VELOCIDAD	43
2.5.	SELECCIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN	44
2.6.	VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DE LOS INSTRUMENTOS	45
2.7.	PROCESAMIENTO DE DATOS.....	45
2.8.	TABULACION DE DATOS EXPERIMENTALES	46
2.8.1.	TABULACIÓN NPSEQ EXPERIMENTAL.....	46
2.8.2.	TABULACIÓN DE FLUJO VEHICULAR O CAUDAL.....	48
2.8.3.	TABULACIÓN VELOCIDAD LIVIANOS Y PESADOS.	49
2.8.4.	TABULACIÓN Y PROCEDIMIENTO DE VALIDACIÓN DE MODELOS MATEMÁTICOS.....	51
	RESULTADOS.....	52
3.1.	DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS PUNTOS DE MUESTREO.....	52
3.1.1.	ESTACIÓN “EL BEATERIO”	52
3.1.2.	ESTACIÓN “CONFITECA”	59
3.1.2.1.	ANÁLISIS DE RESULTADOS ESTACIÓN DE MONITOREO “CONFITECA” 61	
3.1.3.	ESTACIÓN “PLAZA LA RECOLETA”	67
3.1.3.1.	ANÁLISIS DE DATOS ESTACIÓN “LA RECOLETA”:	68
3.1.4.	ESTACIÓN DE MONITOREO “CASA DE LA CULTURA ECUATORIANA”	73
3.1.4.1.	ANÁLISIS DE DATOS ESTACIÓN DE MONITOREO “CASA DE LA CULTURA”	74
3.1.5.	ESTACIÓN DE MONITOREO “AV. PATRIA REDONDEL DE LAS FOCAS”	80
3.1.5.1.	ANÁLISIS DE RESULTADOS ESTACIÓN DE MONITOREO “PATRIA” ...	81
3.1.6.	ESTACIÓN DE MONITOREO “PITAGORAS”	86
3.1.6.1.	ANÁLISIS DE RESULTADOS ESTACIÓN DE MONITOREO “PITAGORAS” 87	
3.1.7.	PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS SECTOR SUR-ORIENTAL DE QUITO.	93
	DISCUSIÓN	99
4.1.	CONCLUSIONES	99
4.1.1.	CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS	99

4.1.2.	CONCLUSIONES GENERALES:	99
4.1.3.	CONCLUSIONES POR ESTACIÓN	101
4.1.3.1.	ESTACIÓN DE MONITOREO “EL BEATERIO”	101
4.1.3.2.	ESTACIÓN DE MONITOREO “CONFITECA”	102
4.1.4.	ESTACIÓN DE MONITOREO “PLAZA LA RECOLETA”	103
4.1.5.	ESTACIÓN DE MONITOREO “CASA DE LA CULTURA ECUATORIANA”	104
4.1.6.	ESTACIÓN DE MONITOREO “Av. PATRIA; REDONDEL DE LAS FOCAS”	106
4.1.7.	ESTACIÓN DE MONITOREO “PITAGORAS”	107
4.1.8.	CONCLUSIONES GENERALES DEL SECTOR SUR-ORIENTAL DE QUITO	108
4.2.	RECOMENDACIONES	109
4.2.1.	RECOMENDACIONES GENERALES	109
4.3.	MATERIALES DE REFERENCIA (BIBLIOGRAFIA)	110
ANEXOS		111
5.1.	FRAGMENTOS DE TABLAS DE TABULACIÓN	111
5.1.1.	ESTACIÓN DE MUESTREO “EL BEATERIO”	111
5.1.1.1.	NPSeq MEDIDO	111
5.1.1.2.	VELOCIDAD LIVIANOS	112
5.1.1.3.	VELOCIDAD PESADOS	112
5.1.2.	ESTACIÓN DE MUESTREO “EL BEATERIO”	113
5.1.2.1.	NPSeq MEDIDO	113
5.1.2.2.	VELOCIDAD LIVIANOS	114
5.1.2.3.	VELOCIDAD PESADOS	114
5.1.3.	ESTACIÓN DE MONITOREO “RECOLETA”	115
5.1.3.1.	NPSeq MEDIDO	115
5.1.3.2.	VELOCIDAD LIVIANOS	115
5.1.3.3.	VELOCIDAD PESADOS	116
5.1.4.	ESTACIÓN DE MONITOREO “CASA DE LA CULTURA ECUATORIANA”	116
5.1.4.1.	NPSeq MEDIDO	116
5.1.4.2.	VELOCIDAD LIVIANOS	117
5.1.4.3.	VELOCIDAD PESADOS	117
5.1.5.	ESTACIÓN DE MONITOREO “REDONDEL DE LAS FOCAS”	118
5.1.5.1.	NPSeq MEDIDO	118
5.1.5.2.	VELOCIDAD LIVIANOS	118

5.1.5.3.

VELOCIDAD PESADOS

119

5.1.6.

ESTACIÓN DE MONITOREO “PITAGORAS”

119

5.1.6.1.

NPSeq MEDIDO.....

119

5.1.6.2.

VELOCIDAD LIVIANOS

120

5.1.6.3.

VELOCIDAD PESADOS

120

5.2.

ANEXOS FOTOGRÁFICOS.....

121

5.2.1.1.....

121

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	MAPA DEL SECTOR SUR- ORIENTAL DEL DMQ..	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 2	Relación de ruidos en el ambiente	28
Tabla 3	PROYECTOS DE FIN DE CARRERA UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK ...	28
Tabla 4	VALORES DE COEFICIENTE DE PEARSON Y SU INTERPRETACIÓN.....	33
Tabla 5	NIVELES DE PRESIÓN SONORA MAXIMOS ESTABLECIDOS PARA VEHÍCULOS AUTOMOTORES	35
Tabla 6	“NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES DE GENERACIÓN DE RUIDO SEGÚN EL USO DE SUELO”	36
Tabla 7	CATEGORÍAS DE VEHÍCULOS CON SUS NPS MÁXIMOS RESPECTIVOS	37
Tabla 8	PENDIENTE DE UN TERRENO	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 9	INTERPRETACIÓN DE PENDIENTE.....	39
Tabla 10	INSTRUMENTOS Y EQUIPOS UTILIZADOS	45
Tabla 11	DE TABULACION DE NPSeq EXPERIMENTAL	46
Tabla 12	TABULACIÓN DEL PROMEDIO SEMANAL DE NPSeq EXPERIMENTAL	47
Tabla 13	FLUJO VEHICULAR (Q).....	48
Tabla 14	FRAGMENTO DE LA TABLA DE VELOCIDAD DE VEHÍCULOS LIVIANOS...	49
Tabla 15	FRAGMENTO DE LA TABLA DE VELOCIDAD DE VEHICULOS PESADOS...	49
Tabla 16	PROMEDIO SEMANAL DE VELOCIDAD DE VEHICULOS LIVIANOS.....	50
Tabla 17	PROMEDIO SEMANAL DE VELOCIDAD DE VEHÍCULOS PESADOS.....	50
Tabla 18	TABULACIÓN GENERAL DE VALIDACIÓN	51
Tabla 19	DATOS DE INTERÉS: ESTACIÓN DE MONITOREO “EL BEATERIO”.....	53
Tabla 20	VALIDACIÓN DE LA ESTACIÓN “EL BEATERIO”	58
Tabla 21	DATOS DE INTERÉS: ESTACION DE MONITOREO “CONFITECA”.....	60
Tabla 22	VALIDACIÓN DE LA ESTACIÓN “CONFITECA”	66
Tabla 23	DATOS DE INTERÉS: ESTACIÓN DE MONITOREO “PLAZA LA RECOLETA”	68
Tabla 24	VALIDACIÓN DE LA ESTACIÓN “LA RECOLETA”	72
Tabla 25	DATOS DE INTERES: ESTACIÓN DE MONITOREO “CASA DE LA CULTURA”	74
Tabla 26	VALIDACIÓN DE LA ESTACIÓN “CASA DE LA CULTURA”	79
Tabla 27	DATOS DE INTERES: ESTACION DE MONITOREO “AV. PATRIA, REDONDEL DE LAS FOCAS”.....	80
Tabla 28	DATOS DE INTERES: ESTACION DE MONITOREO “AV. PATRIA, REDONDEL DE LAS FOCAS”.....	85
Tabla 29	DATOS DE INTERÉS: ESTACIÓN DE MONITOREO “COLEGIO PITAGORAS”	87
Tabla 30	VALIDACIÓN DE LA ESTACIÓN “PITAGORAS”	92
Tabla 31	VALIDACIÓN SECTOR SUR-ORIENTAL DE QUITO.....	98

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1 MAPA DEL SECTOR SUR- ORIENTAL DEL DMQ.....	19
Gráfico 2 PENDIENTE DE UN TERRENO	38
Gráfico 3 NPSeq EXPERIMENTAL DIARIO “EL BEATERIO”	53
Gráfico 4 NPSeq EXPERIMENTAL DIARIO POR HORAS “EL BEATERIO”	54
Gráfico 5 NPSeq EXPERIMENTAL SEMANAL PROMEDIO POR HORA “EL BEATERIO”	54
Gráfico 6 COMPARACIÓN CAUDAL Vs NPSeq EXPERIMENTAL “EL BEATERIO”	55
Gráfico 7 COMPARACIÓN ENTRE NPSeq EXP Vs VELOCIDAD VEHICULAR PROMEDIO (Km/h) “EL BEATERIO”	56
Gráfico 8 COMPARACIÓN DE NPSeq EXP Vs LFNL Vs AM. “EL BEATERIO”	57
Gráfico 9 NPSeq EXPERIMENTAL DIARIO “CONFITECA”	61
Gráfico 10 NPSeq EXPERIMENTAL DIARIO POR HORAS “CONFITECA”	62
Gráfico 11 NPSeq EXPERIMENTAL SEMANAL PROMEDIO POR HORA “CONFITECA”	62
Gráfico 12 COMPARACIÓN Caudal Vs NPSeq EXPERIMENTAL “CONFITECA”	63
Gráfico 13 COMPARACIÓN ENTRE NPSeq EXP Vs VELOCIDAD VEHICULAR PROMEDIO (Km/h) “CONFITECA”	64
Gráfico 14 COMPARACIÓN DE NPSeq EXP Vs LFNL Vs AM. “CONFITECA”	65
Gráfico 15 NPSeq EXPERIMENTAL DIARIO “PLAZA LA RECOLETA”	68
Gráfico 16 NPSeq EXPERIMENTAL DIARIO POR HORAS “PLAZA LA RECOLETA” ...	69
Gráfico 17 NPSeq EXPERIMENTAL SEMANAL PROMEDIO POR HORA “PLAZA LA RECOLETA”	69
Gráfico 18 COMPARACIÓN CAUDAL Vs NPSeq EXPERIMENTAL “PLAZA LA RECOLETA”	70
Gráfico 19 COMPARACIÓN ENTRE NPSeq EXP Vs VELOCIDAD VEHICULAR PROMEDIO (Km/h) “PLAZA LA RECOLETA”	71
Gráfico 20 COMPARACIÓN DE NPSeq EXP Vs LFNL Vs AM. “PLAZA LA RECOLETA”	71
Gráfico 21 NPSeq EXPERIMENTAL DIARIO “CASA DE LA CULTURA”	74
Gráfico 22 NPSeq EXPERIMENTAL DIARIO POR HORAS “CASA DE LA CULTURA” .	75
Gráfico 23 NPSeq EXPERIMENTAL SEMANAL PROMEDIO POR HORA “CASA DE LA CULTURA”	75
Gráfico 24 COMPARACIÓN Caudal Vs NPSeq EXPERIMENTAL “CASA DE LA CULTURA”	76
Gráfico 25 COMPARACIÓN ENTRE NPSeq EXP Vs VELOCIDAD VEHICULAR PROMEDIO (Km/h) “CASA DE LA CULTURA”	77
Gráfico 26 COMPARACIÓN DE NPSeq EXP Vs LFNL Vs AM. “CASA DE LA CULTURA”	78
Gráfico 27 NPSeq EXPERIMENTAL DIARIO “PATRIA”	81

Gráfico 28 NPSeq EXPERIMENTAL DIARIO POR HORAS “PATRIA”	82
Gráfico 29 NPSeq EXPERIMENTAL SEMANAL PROMEDIO POR HORA “PATRIA”	82
Gráfico 30 COMPARACIÓN CAUDAL Vs NPSeq EXPERIMENTAL “PATRIA”	83
Gráfico 31 COMPARACIÓN ENTRE NPSeq EXP Vs VELOCIDAD VEHICULAR PROMEDIO (Km/h) “PATRIA”	83
Gráfico 32 COMPARACIÓN DE NPSeq EXP Vs LFNL Vs AM. “PATRIA”	84
Gráfico 33 NPSeq EXPERIMENTAL DIARIO “COLEGIO PITAGORAS”	87
Gráfico 34 NPSeq EXPERIMENTAL DIARIO POR HORAS “COLEGIO PITAGORAS” ...	88
Gráfico 35 NPSeq EXPERIMENTAL SEMANAL PROMEDIO POR HORA “COLEGIO PITAGORAS”	88
Gráfico 36 COMPARACIÓN CAUDAL Vs NPSeq EXPERIMENTAL “COLEGIO PITAGORAS”	89
Gráfico 37 COMPARACIÓN ENTRE NPSeq EXP Vs VELOCIDAD VEHICULAR PROMEDIO (Km/h) “COLEGIO PITAGORAS”	90
Gráfico 38 COMPARACIÓN DE NPSeq EXP Vs LFNL Vs AM. “COLEGIO PITAGORAS”	91
Gráfico 39 NPSeq EXPERIMENTAL PROMEDIO ZONA SUR- ORIENTAL	93
Gráfico 40 COMPARACIÓN DE CAUDALES POR ESTACIÓN.	94
Gráfico 41 COMPARACIÓN CAUDAL Vs NPSeq EXPERIMENTAL	95
Gráfico 42 COMPARACIÓN ENTRE NPSeq EXP Vs VELOCIDAD VEHICULAR PROMEDIO (Km/h).....	96
Gráfico 43 COMPARACIÓN DE NPSeq EXP Vs LFNL Vs AM.	97

RESÚMEN

El presente trabajo de fin de carrera, es una continuación de las investigaciones sobre ruido ambiental urbano de la ciudad de Quito que se han venido ejecutado desde el año 2009. La población y muestra escogida para el presente estudio, son seis puntos que previamente no se han monitoreado ubicados en la zona Sur-Oriental de la ciudad de Quito, los cuales fueron muestreados durante los siete días de la semana desde las 6 am hasta las 12 pm.

Las variables monitoreadas para la tabulación de datos y validación de los modelos realizados por Lombeida, M. y Moreno, D. en el año 2012, fueron caudal de tránsito, velocidad vehicular y NPSeq del tráfico rodado para cada punto, dichas variables fueron medidas simultáneamente para disminuir el porcentaje de error en los diferentes muestreos.

Palabras clave:

- **Modelos matemáticos**
- **Ruido Ambiental**
- **Tránsito rodado**

ABSTRACT

This final thesis work is a continuation of research on urban environmental noise in Quito that has been executed since 2009. The population and sample chosen for this study, are six points that have not been monitored previously, this points are located in the south-eastern area of the city of Quito, which were sampled during the seven days a week from 6 am until 12 pm.

The variables monitored for tabulation and validation of the models made by Lombeida, M. Moreno, D. in 2012, were traffic flow, vehicle speed and sound pressure level these variables were measured simultaneously to reduce the error rate in the different samples.

Key words:

- **Mathematical models**
- **Environmental noise**
- **Traffic**

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN:

Es un hecho aceptado que el ruido constituye una de las agresiones más generalizadas y difundidas en nuestro medio industrial y urbano, con efectos francamente dañinos, sobre los que debería tomarse mayor conciencia. Para cuantificar los riesgos a los que se está sometido, deben efectuarse mediciones bajo normas que permitan su evaluación. De acuerdo con esa evaluación, se podrán realizar trabajos de ingeniería que logren una atenuación apropiada **(Gimenez, 2007)**

El presente trabajo de fin de carrera basado en la validación de modelos matemáticos de predicción de ruido urbano para la ciudad de Quito, el cual tiene como objetivo fundamental obtener datos e información real y esencial acerca de niveles de presión sonora, velocidad vehicular y densidad de tránsito tanto experimental como analíticamente, de cinco puntos distribuidos en el sector Sur Oriental de la ciudad de Quito.

El ruido, como un contaminante atmosférico más, tiene cualidades especiales tanto en el ámbito subjetivo (percepción) como en el ámbito objetivo (Físico). En efecto, aquellos niveles de ruido que se encuentran por debajo del límite de alarma de riesgo auditivo (Digamos unos 85 db(A) de dosis diaria), pueden ser clasificados en grados muy dispares de molestia por diferentes personas. Sin embargo, para aquellos niveles de ruido que se encuentran por encima del límite de alarma de riesgo auditivo, no habrá gran discrepancia en señalar que originarán potencialmente una pérdida auditiva **(Gimenez, 2007)**.

La obtención de las muestras en los diferentes puntos del sector a analizarse, mejorará y potenciará el estudio que ha venido realizando la UISEK sobre ruido en la ciudad de Quito hace ya cinco años, disminuyendo el porcentaje de incertidumbre gracias al aumento de muestreos en nuestra zona de análisis.

Sin duda el ruido ambiental constituye una fuente de molestia que además, puede tener efectos dañinos de diversa índole sobre la salud. La toma de conciencia por parte de la sociedad hacia el ruido ambiental como un agente de contaminación se ha introducido en la aprobación de una serie de leyes y normas encaminadas a limitar los niveles máximos de exposición al ruido, y a regular las características acústicas deseables para los distintos entornos y elementos (ruidos de máquinas, aislamiento de paredes, tráfico rodado etc...) (Suaréz, Ballesteros, González, & Santolaria, 2006).

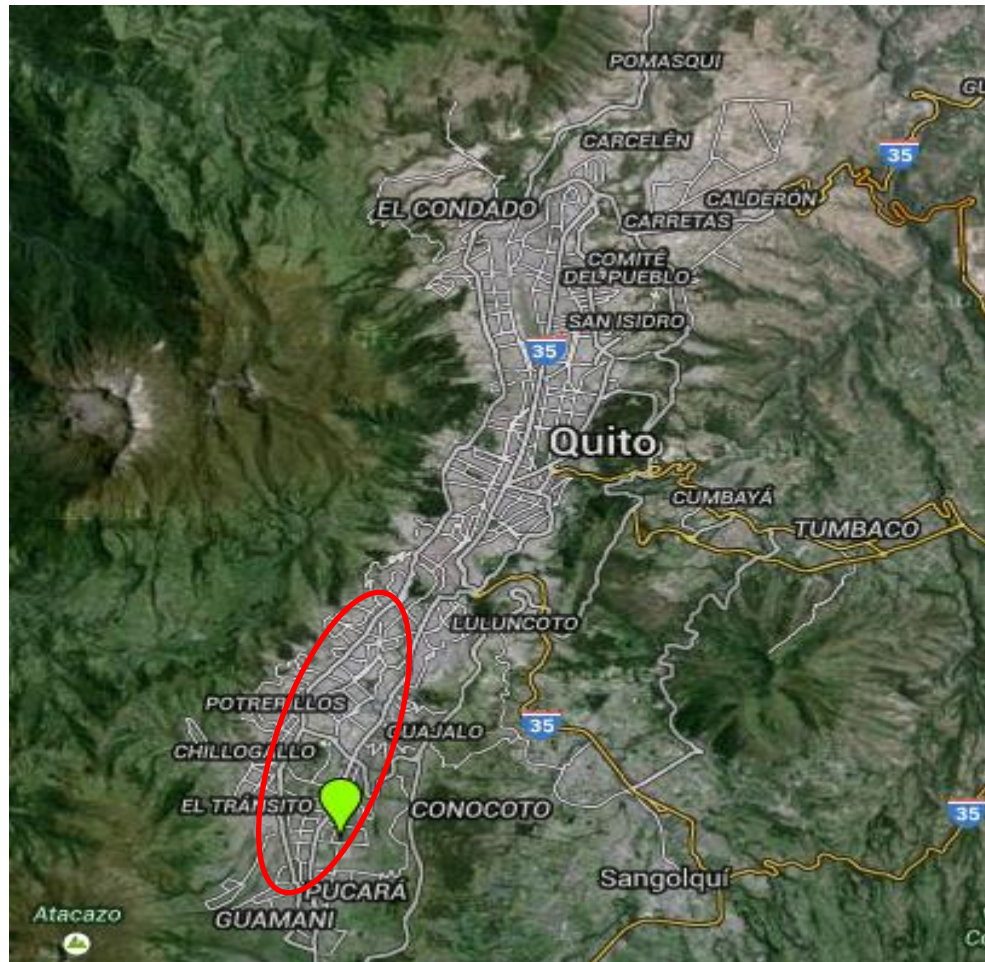
1.1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El ruido al requerir muy poca energía y trabajo para ser generado, es uno de los contaminantes más comunes que pueden existir en las ciudades, si bien su rango de afectación, movilidad y persistencia son bajos, los efectos que pueden causar a los organismos expuestos pueden variar desde simple discomfort ergonómico, hasta afectaciones severas al sistema nervioso y auditivo.

El aumento descontrolado de fuentes móviles de ruido tales como camiones, buses y vehículos livianos de combustión, ha contribuido de gran manera con la generación desmedida de ruido ambiental en la ciudad de Quito.

Si bien un solo vehículo no es capaz de generar altos niveles de presión sonora, el exceso actual de parque automotor, produce un impacto acumulativo y potencia los efectos hacia los diferentes entes expuestos.

Gráfico 1 MAPA DEL SECTOR SUR- ORIENTAL DEL DMQ



Fuente: Google maps 2014 Elaborado por: Escobar, A. (2014).

1.1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Ciudad de Quito se ha transformado en una comunidad con excesiva generación de ruido, el cual básicamente está dado por el uso de vehículos. Este problema puede conducir a daños físicos y mentales a la salud humana. Para conocer las distintas zonas dentro de nuestro casco urbano que superen ciertos límites auditivos es imperativo iniciar una investigación la cual genere los datos necesarios para realizar un mapa de ruido de

nuestra ciudad, el cual contenga datos precisos que ayuden a tomar decisiones con el objetivo de mejorar la planificación territorial de nuestra ciudad.

En términos generales la exposición a niveles elevados de presión sonora, es decir, a niveles altos de ruido, supone una drástica disminución del confort de las personas, con un grado de molestia que es tanto más acusado cuanto mayor es el tiempo de exposición. En efecto el ruido genera sensación de agobio, hace que se reduzca sensiblemente la capacidad de atención o de concentración en una tarea, supone una interferencia en la comunicación, dificulta el trabajo coordinado en equipo, conlleva a un aumento de irritabilidad (Suaréz, Ballesteros, González, & Santolaria, 2006).

Por esta razón es necesario validar ambos modelos matemáticos, tanto el de Linearización de una función no lineal como el de análisis multivariante para ampliar la base de datos hasta ahora recopilada consiguiéndose así una mayor eficacia y exactitud de los modelos.

1.1.1.1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

A partir de la iniciativa de Lombeida, M. Y Moreno, D. (2012). *Realización de un modelo matemático predictivo de ruido urbano, para la ciudad de Quito, basado en el modelo de predicción de Sánchez y CORNT*. (Trabajo de fin de carrera 2012), Universidad Internacional SEK del Ecuador, Facultad de Ciencias Ambientales, Quito.

Se ha generado la necesidad de validar los mismos, ya que el aumento incontrolado del parque automotor de nuestra ciudad ha provocado que los niveles de presión sonora se eleven en gran medida, lo cual puede afectar tanto la calidad de vida de los pobladores, como también al rendimiento laboral de los trabajadores. Por esta razón el aumento del número de

muestras tomadas para los modelos es una herramienta eficaz para garantizar la validez de los modelos implementados.

1.1.1.2. PRONÓSTICO

La realización de los modelos de predicción de ruido para la ciudad de Quito, acompañados de un respectivo seguimiento y correcta validación, son herramientas necesarias para poder gobernar y administrar de manera adecuada los focos generadores de la mayor cantidad de ruido dentro del casco urbano, caso contrario el ruido generado por las fuentes móviles como son los automóviles producirán serios daños a la calidad de vida de la ciudadanía en ciertas zonas capitalinas.

1.1.1.3. CONTROL DE PRONÓSTICO

Las herramientas generadas y dotadas a los tesisistas por la UISEK para la predicción de ruido urbano por tráfico vehicular, permitirán reducir significativamente los costos de investigación, además de minimizar el tiempo de trabajo experimental es decir la fase de toma de muestras.

El manejo de las diferentes variables influyentes en la elaboración de la tesis como son caudal vehicular, velocidad de los vehículos y nivel de presión sonora, también son de fácil manejo y medición, lo que disminuye significativamente los posibles errores de muestreo que se pueden generar, en el transcurso de la parte experimental y tabulación de las mismas.

1.1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Es posible, mediante la obtención de un modelo matemático predictivo de linearización de una función no lineal y Análisis multivariante, la determinación efectiva del ruido en los puntos de muestreo seleccionados en la zona Sur- Oriente de la Ciudad de Quito?

1.1.3. SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA

¿Los puntos de muestreo seleccionados en la zona Sur-Oriente de Quito se ajustan al modelo de Linearización de una Función no Lineal?

¿Los puntos de muestreo seleccionados en la zona Sur-Oriente de Quito se ajustan al modelo de análisis multivariante?

¿Qué porcentaje de ajuste posee cada punto de muestreo experimental referente al modelo establecido?

Según el porcentaje de ajuste de cada punto de muestreo, ¿Se puede establecer que los modelos de Linearización de una función no Lineal y análisis multivariante son válidos?

1.1.4. OBJETIVO GENERAL

1.1.4.1. Validar modelos predictivos de ruido urbano para la Ciudad de Quito, a partir de la recolección de datos de niveles de presión sonora en la zona Sur-Oriente.

1.1.5. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 1.1.5.1. Determinar cuál de los dos modelos matemáticos a validarse tiene el mayor porcentaje de ajuste para la Zona Sur- Oriente de Quito
- 1.1.5.2. Determinar cuáles pueden ser algunas características de los diferentes puntos que puedan afectar la validación de los modelos.
- 1.1.5.3. Determinar el porcentaje de ajuste de los modelos matemáticos en los diferentes puntos de muestreo seleccionados.
- 1.1.5.4. Validar los modelos matemáticos de predicción de ruido ambiental, mediante el uso de datos de muestreos actualizados en las estaciones seleccionadas de la zona Sur-Oriente de Quito

1.1.6. JUSTIFICACIONES

Mediante la realización de la validación de los dos diferentes modelos matemáticos, usando la metodología previamente aplicada por *Lombeida, M. Y Moreno, D. (2012)*, se obtendrá una considerable cantidad de datos significativos de cada punto de muestreo, los cuales servirán para medir el porcentaje de certeza que poseen dichos modelos, para una posterior creación de mapas de ruido en la ciudad de Quito, como en las grandes metrópolis mundiales.

Esto promoverá un mejor índice de calidad de vida de los habitantes de nuestra ciudad ya que, en los focos con mayor concentración de presión sonora se podrán realizar las respectivas medidas de mitigación y prevención para disminuir la generación de ruido vehicular

1.2. MARCO TEÓRICO

Desde la antigüedad el ruido ha sido un problema para el hombre, ya en la antigua roma existían restricciones al ruido generado por el tránsito de las

carrosas que rodaban en el empedrado, lo que causaba trastorno en el sueño y molestias **(Martinez & Dias , 2012)**.

En el Siglo XIX con la llegada dela era industrial, se producen modificaciones en las estructuras de las ciudades, con lo que surgieron barrios de población obrera los cuales necesitaban desplazarse varias veces al día desde su trabajo a sus hogares. Esto genero el nacimiento de tranvías y líneas férreas generalmente cerca de las casa lo que causaba una molestia en los habitantes

En la época moderna, la preocupación por el ruido ha surgido inicialmente más como un lujo que como una necesidad. El control de ruido ambiental ha sido postergado en comparación con las acciones emprendidas contra otros tipos de contaminación. Este abandono se debe a que los efectos negativos del ruido se han subestimado por ser poco visibles y se ha tardado en acumular experiencias y conocimientos sobre ellos. Como resultado de esta situación, la contaminación acústica aumenta principalmente como consecuencia de una deficiencia en la planificación territorial **(Martinez & Dias , 2012)**.

Considerando un vehículo como fuente de ruido, las principales causas generación de este contaminante son el motor y el rodamiento en sí. El ruido del motor es generado por la admisión, combustión y escape, por su sistema de refrigeración y por la transmisión (caja de cambios, eje de tracción) **(Bravo, 2007)**.

Si la exposición al ruido es solo ocasional, sus efectos pueden quedar reducidos a una mayor o menor molestia transitoria. Sin embargo, cuando esa exposición es habitual, el ruido puede tener efectos nocivos sobre la salud, de carácter psicológico (cansancio, tensión, ansiedad, alteración del sueño, conductas agresivas) e incluso de carácter fisiológico (insomnio, afecciones cardio-

vasculares, pérdida de capacidad auditiva daños traumáticos en el oído) **(Suaréz, Ballesteros, González, & Santolaria, 2006).**

El ruido de rodamiento está compuesto por el ruido aerodinámico la interacción de los neumáticos con la calzada y el frenado. La mayor o menor influencia de cada uno de los componentes depende principalmente a la velocidad del vehículo con lo que a mayores velocidades es mayor el ruido de rodamiento **(Bravo, 2007).**

Además de estos factores, también es necesario considerar que la tolerancia a la exposición sonora debe ser diferente dependiendo del lugar donde previsiblemente se encuentren los receptores. Los niveles sonoros admisibles en el espacio exterior son, en general, superiores a los recibidos en el interior de los edificios, y en ambos casos dependen del uso característico del lugar **(Expósito, 2013).**

De acuerdo con el estado actual de la investigación en la evaluación del ruido ambiental, el parámetro acústico que posee una mejor correlación con la molestia subjetiva es el Nivel de Presión Continuo Equivalente ponderado A, modificando por determinados términos de corrección que tienen en cuenta el grado de molestia que comportan los distintos tipos de ruido, así como los periodos del día en los cuales se produce la exposición al ruido **(Expósito, 2013).**

En cuanto a los periodos del día, se diferencian distintos periodos horarios en los que la molestia producida por el ruido ambiental es previsiblemente diferente. En la normativa comunitaria se definen tres periodos horarios. El periodo de día (06 horas a 9 horas) incluye las horas habituales de actividad

laboral y es el más permisivo en cuanto a los niveles sonoros admisibles. El periodo de tarde (19 horas a 23 horas) corresponde con las horas habituales de ocio de la población. El periodo de noche (23 a 06 horas) comprende horas de descanso y es el intervalo más restrictivo **(Expósito, 2013)**.

En relación con la velocidad y como regla general, se acepta que si se dobla ésta se incrementa el ruido de 9 a 12 dBA. Por tanto, mientras el flujo y la velocidad crecen en forma geométrica, el nivel de ruido medido en decibeles, lo hace en forma aritmética. Así, por ejemplo, si se reduce la velocidad de un camión de 90 a 60 Km/ h, se disminuye el nivel máximo de ruido en 5 dBA y el nivel equivalente en 4 dBA; un resultado similar ocurre si se reduce la velocidad de los carros de 140 a 100 Km/h **(Gonzales & Efraín Dominguez, 2011)**.

La atenuación del ruido a medida que se propaga, se suele considerar como función de los siguientes parámetros la divergencia geométrica, la absorción atmosférica, el perfil del terreno, el efecto del suelo, las reflexiones, las difracciones y, la influencia meteorológica, considerando como tal, el efecto de la temperatura, la presión, la velocidad del viento y su dirección **(Pujado, Sanchez, & Arias, 2010)**.

Por otra parte, existen ciertas características del ruido ambiental que lo hacen menos tolerable. Por ejemplo, el ruido intermitente o impulsivo es más molesto que el ruido continuo. De la misma manera, se percibe como muy molesto el ruido que contiene componentes tonales audibles (Zumbidos o pitidos) o el ruido de baja frecuencia. Por esta razón se aplican términos correctores que penalizan los niveles sonoros cuando el ruido ambiental tiene alguna de estas características **(Expósito, 2013)**.

Además de estos factores, también es necesario considerar que la tolerancia a la exposición sonora debe ser diferente dependiendo del lugar donde previsiblemente se encuentren los receptores. Los niveles sonoros admisibles en el espacio exterior son, en general, superiores a los recibidos en el interior de los edificios, y en ambos casos dependen del uso característico del lugar (**Expósito, 2013**).

1.2.1. ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO SOBRE EL TEMA.

Se denomina ruido ambiental al sonido no deseado o nocivo producido por las actividades humanas, los medios de transporte y las actividades industriales. Por esta razón, su evaluación está enfocada a determinar el grado de molestia o los efectos nocivos que tiene este sonido no deseado sobre las personas. La norma ISO 1996 (ISO 1996-1: 2003 e ISO 1996-2: 2007), en sus diferentes partes, proporciona las directrices generales para la valoración del ruido ambiental. Su objetivo fundamental es contribuir a la armonización de los métodos de descripción, medición y evaluación del ruido ambiental, así como proporcionar a las autoridades criterios para poder desarrollar normativas y reglamentos, incluyendo los correspondientes límites de ruido (**Expósito, 2013**).

Cabe añadir que si bien el ruido vehicular es el más importante en la mayoría de ciudades del mundo, no siempre ocurre así, tal como lo constató un estudio realizado en Nigeria sobre la percepción del ruido en 8 ciudades y donde el 29% de los encuestados respondió que siente molestia muy alta ante el ruido urbano. En esta ciudad, sin embargo, la principal fuente emisora fueron los equipos de audio y tal fenómeno fue más recurrente en áreas de alta densidad urbana, en edificios multifamiliares, durante los fines de semana y en horario nocturno. El 84% de la población encuestada consideró que el ruido debía ser controlado por vías legales (**Gonzales & Efraín Dominguez, 2011**).

Tabla 1 Relación de ruidos en el ambiente

Ambiente	Relación de ruidos
Muy silencioso	El ruido procedente del transporte es muy bajo en comparación con el ruido de fondo y no incrementa el ruido total
Silencioso	El ruido por transporte es bajo e incrementa en hasta 1 dBA el ruido total
Ruido elevado	El ruido por transporte incrementa entre 1 y 2 dBA el ruido total
Área ruidosa	El ruido por transporte es alto e incrementa entre 2 y 3 dBA el ruido total
Área muy ruidosa	El ruido por transporte incrementa en más de 3 dBA el ruido total

$$\text{Ruido Total} = \text{Ruido de Fondo} + \text{Ruido de Transporte}$$

Fuente:(Gonzales & Efraín Dominguez, 2011).

Existen ya muchos temas de trabajos de fin de carrera que tienen como finalidad recopilar datos e información esencial para resolver o identificar diferentes problemas generados por el aumento del discomfort generado por el ruido urbano proveniente de fuentes fijas o móviles, a continuación un pequeño resumen de trabajos de fin de carrera relacionados.

Tabla 2PROYECTOS DE FIN DE CARRERA UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

AÑO	AUTOR	PROYECTO DE FIN DE CARRERA
2009	Díaz, J	Elaboración de un mapa de Contaminación acústica del Distrito Metropolitano de Quito – Sur Utilizando Sistemas de Información Geográfica
2009	Izurieta, C	Elaboración de un mapa de ruido ambiental y estudio de factibilidad de la ubicación de los puntos de monitoreo para la red de monitoreo de ruido ambiental en el Distrito Metropolitano de Quito, zona 4. (norte de Quito)
2009	Rubianes, F	Elaboración de un mapa de ruido ambiental para determinar la ubicación más apropiada de los puntos de monitoreo para la Red Mínima de Monitoreo del Ruido Ambiental en el Distrito Metropolitano de Quito, Zonas 2: Calderón, Carapungo, Centro, Los Chillos y Tumbaco
2009	Vásquez, N	Elaboración de un mapa de ruido ambiental y estudio de factibilidad de la ubicación de los puntos de monitoreo de la red de monitoreo de ruido ambiental en el Distrito Metropolitano de

		Quito, zona norte
2010	Amores, J	Elaboración de un mapa de ruido del Distrito Metropolitano de Quito – zona sur
2010	Rojas, C	Diseño del mapa de ruido ambiental de los sectores: cofavi, solca, jipijapa, estación norte y Belisario en el Distrito Metropolitano de Quito, provincia de Pichincha – Ecuador
2010	Mora, P	Diseño de un mapa de ruido de la contaminación acústica de la Zona Urbana Norte (Carapungo, Calderón, Cotocollao, La delicia, Pablo Arturo Suárez) de la Ciudad de Quito
2011	Salazar, D	Elaboración de un mapa de ruido del Distrito Metropolitano de Quito – zona norte 2
2011	Ochoa, W	Generación del mapa de ruido de la red vial del anillo urbano del Distrito Metropolitano de Quito, zona centro. 2010 – 2011
2011	Villafuerte, D	Elaboración de un mapa de ruido del Distrito Metropolitano de Quito, zona sur, Quito- Pichincha, Ecuador
2011	Peña E., Rodríguez, L	Elaboración de un mapa de ruido de la red vial del Distrito Metropolitano de Quito. Zona Centro - Norte. 2010 - 2011
2011	Andrade, C	Elaboración de mapa de ruido de la red vial del Distrito Metropolitano de Quito: Zona Norte 1
2012	Lombeida, M	Realización de un modelo matemático predictivo de ruido urbano, para la ciudad de quito, basado en el modelo de predicción de Sánchez
2012	Moreno, D	Realización de un modelo matemático predictivo de ruido urbano de la ciudad de quito y comparación con el modelo Cortn
2013	Serrano, G	Validación de los modelos matemáticos de linearización de una función no lineal y análisis multivariante uisek para el ruido urbano en la zona sur occidental de Quito
2013	Vélez, M	“Validación de los Modelos Matemáticos de Ruido Urbano UISEK de Linearización de una Función No Lineal y Análisis Multivariante en el Sector Centro Occidente de la Ciudad de Quito”
2013	Tipán, X	Validación de los modelos matemáticos de ruido urbano UISEK de linearización de una función no lineal y análisis multivariante, en el sector centro oriental de la Ciudad de Quito, en el periodo 2012- 2013
2013	Vega, S	Validación de los modelos matemáticos predictivos de ruido urbano UISEK por análisis multivariante y linealización de una función no lineal en la zona extremo norte de Quito
2013	Zambrano, C	Validación de los modelos matemáticos predictivos de ruido urbano UISEK de linearización de una función no lineal y análisis multivariante en la zona nororiental de la Ciudad de Quito. 2012 – 2013
2013	Kattán, F	Validación de los modelos matemáticos de ruido urbano UISEK de linearización de una función no lineal y análisis multivariante en el sector sur-oriental de la Ciudad de Quito

2013	Palacios, W	Validación de los modelos matemáticos predictivos de ruido urbano UISEK por análisis multivariante y linearización de una función no lineal en la zona noroccidental de Quito. Año 2013
-------------	----------------	---

Fuente: UISEK: Elaborado por: Escobar, A. (2014).

A pesar que en muchas ciudades tanto desarrolladas, en vías de desarrollo y grandes metrópolis, existen modelos matemáticos predictivos de ruido urbano, la Ciudad de Quito ha quedado muy rezagada en este campo, por lo que el ruido generado por los vehículos se ha ido incrementando de manera desmedida, por esta razón desde el año 2010 la UISEK se ha enfocado en esta problemática y ha dedicado grandes cantidad de esfuerzos y recursos para elaborar un modelo matemático que pueda ser aplicado en todo el casco urbano, con lo cual se han obtenido los siguientes modelos:

1. Linearización de una función no lineal

$$Leq = 29.86 + 12.87 \log (Q)$$

Ecuación 1

Dónde: Q: Flujo vehicular promedio / hora

2. Análisis multivariante

$$Leq = 34.19 - 0.05 (V) + 11.93 \log (Q)$$

Ecuación 2

Dónde: Q: Flujo vehicular promedio / hora

V: Velocidad promedio

1.2.2. ADOPCIÓN DE UNA PERSPECTIVA TEÓRICA

Trabajos de fin de carrera previamente realizados por estudiantes de la Universidad SEK han arrojado una alta cantidad de datos que han sido recopilados en ciertas estaciones de muestreo, con este conocimiento, en el presente trabajo de fin de carrera se han adoptado nuevos puntos de muestreo inéditos, donde, la recopilación de información extenderá la base de mediciones que hasta la fecha se tiene, ayudando a garantizar la representatividad de los mismos lo que, consecuentemente facilitara la validación de los diferentes modelos aplicados.

Estos modelos matemáticos predictivos de ruido, se los puede validar de dos maneras diferentes, la primera, es una validación experimental In Situ, donde se miden la variables con aparatos específicamente para dichas actividades, mientras que la segunda es un método el cual da uso de programas electrónicos computacionales.

1.2.3. MARCO CONCEPTUAL

Modelo de Linearización de una Función no Lineal (LFNL): se utiliza principalmente, cuando los datos obtenidos no se ajustan a una línea recta en la gráfica, no respondiendo así a la ecuación $y = mx + b$, donde m se entiende por la pendiente y b por la intersección con el eje y (**Moreno, 2012**).

Modelo de Análisis Multivariante (AM): se utiliza cuando se desea saber la contribución que tiene cada factor en un evento determinado. El análisis multivariante analiza y representa los datos obtenidos al observar y relacionar más de una variable estadística sobre una muestra. Para el presente estudio, se utilizarán los datos de flujo vehicular, velocidad y nivel de presión sonora (**Moreno, 2012**).

1.2.3.1. DEFINICIONES ESENCIALES PARA LA COMPRENSIÓN DEL PROYECTO.

Decibel (dB): Unidad adimensional utilizada para expresar el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia. El decibel es utilizado para describir niveles de presión, de potencia o de intensidad sonora (**Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria, 2003**).

Sonido: El sonido es una sensación producida en el órgano del oído por el movimiento vibratorio de los cuerpos, transmitidos por un medio elástico como el aire (**Martinez & Dias , 2012**)

Ruido: Cualquier sonido que sea calificado por quien lo recibe como algo molesto, indeseado, inoportuno o desagradable (**Coral, 2013**).

Ruido ambiental: Es un ruido envolvente asociado con un ambiente determinado en un momento específico, compuesto habitualmente del sonido de muchas fuentes en muchas direcciones, próximas y lejanas; ningún sonido en particular es dominante (**Harris, 1995**).

Fuente Móvil: Origen de emisión que, por razón de uso o propósito, es susceptible de desplazarse, como los automotores o vehículos de transporte a motor de cualquier naturaleza (**Restrepo, 2007**)

Divergencia geométrica: La divergencia geométrica tiene en cuenta la disminución del sonido debido a la distancia de propagación.

Absorción atmosférica: Una porción de la energía acústica se convierte en energía térmica en su propagación a través del aire. Hay conducción

calorífica, viscosidad de corte y pérdidas por relajación molecular. La absorción atmosférica resultante es significativa para elevadas frecuencias y largas distancias, hecho que la convierte en un filtro de paso bajo a largas distancias.

Barreras Acústicas: de acuerdo a Carretero & Pazo (2007, p.350) las barreras pueden ser variaciones de terreno o presencia de vegetación.

Para reducir el ruido se puede ubicar montones de tierra apilados longitudinalmente combinado con vegetación (Carretero & Pazo, 2007).

Los arboles debido a sus mecanismos de reflexión, absorción, y enmascaramiento pueden absorber rápidamente el ruido de alta frecuencia, se utilizan arboles con hojas anchas, troncos gruesos y la altura de estos puede llegar a más de 15 metros dependiendo el tamaño de la vereda (Guarnaschelli & Garau, 2009).

Coefficiente de correlación de Pearson: se refiere a la relación que existe entre dos variables aleatorias siendo estas cuantitativas. El coeficiente de correlación se denota por la letra *r* y tiene un intervalo entre -1 y 1 entonces:

Tabla 3VALORES DE COEFICIENTE DE PEARSON Y SU INTERPRETACIÓN

Valor de r	Interpretación
1	Correlación perfecta. Es decir nos indica la dependencia directa de una variable con otra, si una aumenta la otra también lo hace.
0	No existe relación lineal. Pero podía existir una relación no lineal entre las dos variables.
0 < r < 1	Correlación positiva.
- 1 < r < 0	Correlación negativa.
-1	Correlación negativa. Es decir relación inversa entre las dos variables, si una aumenta la otra disminuye.

Elaborado por: Escobar, A. (2014).

Efecto del suelo: Aunque se suele hablar de absorción del suelo, plantea que el efecto del suelo es el resultado de la interferencia entre el sonido que se propaga directamente desde la fuente al receptor con el sonido reflejado desde el suelo, cuando fuente y receptor se encuentran cercanos al suelo.

Así, la interferencia, se puede relacionar con interferencias que pueden provocar una atenuación o un aumento del nivel sonoro. Cerca del suelo, en superficies consideradas acústicamente como duras o no porosas, como el asfalto o el hormigón no poroso, la presión sonora más o menos se duplica en un amplio rango de frecuencias audibles [29]. Por otro lado, en superficies porosas, como la tierra, la arena, suelo con presencia de vegetación o la nieve, el aumento de nivel sonoro tiende a ocurrir en las frecuencias bajas, en las cuales la onda sonora es larga y por tanto presenta menor capacidad para penetrar en los poros; sin embargo, a frecuencias altas, la onda sonora es capaz de penetrar en el terreno poroso por lo que la reflexión en la suelo, puede presentar un cambio en la amplitud y fase de la onda sonora **(Pujado, Sanchez, & Arias, 2010)**.

1.2.3.2. LEGISLACIÓN APLICABLE A RUIDO AMBIENTAL GENERADO POR RUIDO URBANO SEGÚN LIBRO IV ANEXO 5 DEL TULAS.

Dentro de este libro se establecen niveles de ruido máximos permisibles para vehículos automotores. Así mediante un trabajo conjunto entre las entidades de control y el cuerpo policial se deben realizar los procedimientos necesarios para verificar que los niveles de energía acústica generada por los automotores no superen los límites máximos permisibles preestablecidos.

No existe actualmente una legislación nacional o local que regule la problemática del presente trabajo de fin de carrera, por lo que, se adoptó ciertos marcos legales que tienen cierta relación con nuestro tema.

Tabla 4 NIVELES DE PRESIÓN SONORA MAXIMOS ESTABLECIDOS PARA VEHÍCULOS AUTOMOTORES.

CATEGORÍA DE VEHÍCULO	DESCRIPCIÓN	NPS MAXIMO (dBA)
Motocicletas:	De hasta 200 centímetros cúbicos.	80
	Entre 200 y 500 c. c.	85
	Mayores a 500 c. c.	86
Vehículos:	Transporte de personas, nueve asientos, incluido el conductor.	80
	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
Vehículos de Carga:	Peso máximo hasta 3,5 toneladas	81
	Peso máximo de 3,5 toneladas hasta 12,0 toneladas	86
	Peso máximo mayor a 12,0 toneladas	88

Fuente: (TULAS. LIBRO IV ANEXO 5, 2003).

1.2.3.3. NIVELES MÁXIMOS PERMITIDOS DE RUIDO SEGÚN EL USO DE SUELO: TULAS, LIBRO IV, ANEXO 5.

Esta tabla nos indica los niveles máximos permitidos de generación de Niveles de presión sonora para diferentes zonas de la capital, según el uso de suelo que este determinado para cada zona específica.

Tabla 5 "NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES DE GENERACIÓN DE RUIDO SEGÚN EL USO DE SUELO"

TIPO DE ZONA SEGÚN USO DE SUELO	NIVEL DE PRESIÓN SONORA EQUIVALENTE NPS eq [dB(A)]	
	DE 06H00 A 20H00	DE 20H00 A 06H00
Zona hospitalaria y educativa	45	35
Zona Residencial	50	40
Zona Residencial mixta	55	45
Zona Comercial	60	50
Zona Comercial mixta	65	55
Zona Industrial	70	65

Fuente: TULAS LIBRO IV ANEXO 5

**1.2.3.4. NORMA TÉCNICA PARA LA APLICACIÓN DE LA
CODIFICACIÓN DEL TITULO V "DE LA PREVENCIÓN Y
CONTROL DEL MEDIO AMBIENTE" LIBRO SEGUNDO DEL
CÓDIGO MUNICIPAL PARA EL DISTRITO
METROPOLITANO DE QUITO.**

En este apartado (Tabla N°2 de la presente norma técnica), se establecen los límites de generación de ruido permisibles para fuentes móviles como, camiones, buses, automóviles, motocicletas y semejante.

Tabla 6 CATEGORÍAS DE VEHÍCULOS CON SUS NPS MÁXIMOS RESPECTIVOS

CATEGORÍA DE VEHÍCULO	DESCRIPCIÓN	VELOCIDAD DEL MOTOR EN LA PRUEBA [rpm]	NPS MÁXIMO (dB(A))
Motocicletas o similares	Motocicletas, tricars, cuadrones y los vehículos de transmisión de cadena, con motores de 2 ó 4 tiempos	De 4.000 a 5.000	90
Vehículos livianos	Automotores de cuatro ruedas con un peso neto vehicular inferior a 3.500 kilos.	De 2.500 a 3.500	88
Vehículos pesados para carga	Automotores de cuatro ó más ruedas, destinados al transporte de carga, con un peso neto vehicular superior o igual a 3.500 kilogramos.	De 1.500 a 2.500	90
Buses, busetas	Automotores pesados destinados al transporte de personas, con un peso neto vehicular superior o igual a 3.500 kilos.	De 1.500 a 2.500	90

Fuente: (Norma Técnica del TÍTULO V, 2005).

1.2.3.5. Modelo Predictivo de Ruido Urbano

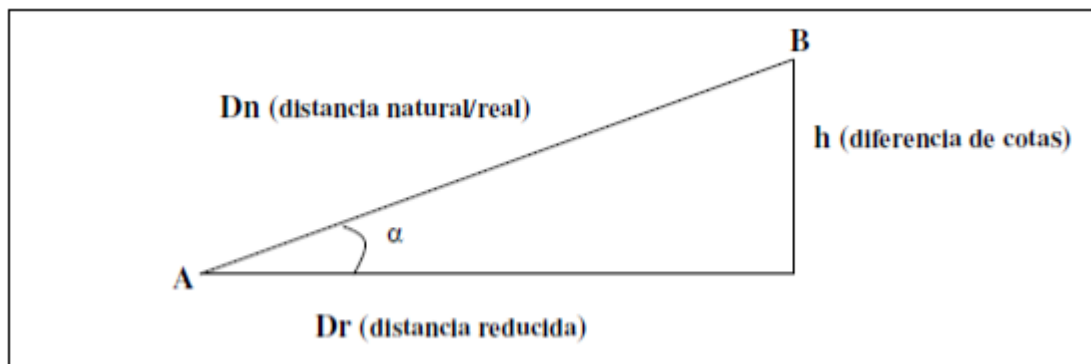
Se pueden entender como modelo predictivo de ruido a la representación simple de la realidad, el cual se desarrolla para determinar el comportamiento sonoro en determinadas condiciones (Zuluaga, 2009).

Pendiente del terreno:

El concepto de pendiente en sí, es la relación que existe entre el desnivel (Y) y la distancia en horizontal (X) que debemos recorrer. Se expresa normalmente en % o en grados (Ibañez, Gisbert, & Moreno, 2009).

Experimentalmente para el presente proyecto se obtuvieron los datos de altura sobre el nivel del mar, de los puntos de muestreo, mediante la manipulación de un aparato de posicionamiento Global (GPS), el cual registro dicha altura, con no menos de 6 satélites visibles, y un error no mayor a 15 metros.

Gráfico 2 PENDIENTE DE UN TERRENO



(Ibañez, Gisbert, & Moreno, 2009)

$$\text{Pendiente (\%)} = \frac{\text{Diferencia de cotas (m)}}{\text{Distancia reducida (m)}} \cdot 100$$

$$\tan \alpha = \frac{h}{Dr} \rightarrow \alpha = \arctg\left(\frac{h}{Dr}\right)$$

Ecuación 3

Ecuación 4

Mediante el uso de estas ecuaciones, se procedió a determinar la pendiente de cada punto de monitoreo, al realizar las mediciones de la altura con el aparato tecnológico previamente mencionado.

La siguiente tabla nos explica de mejor manera la interpretación tanto de la pendiente expresada como porcentaje y como Angulo.

Tabla 7 INTERPRETACIÓN DE PENDIENTE

TIPO DE PENDIENTE	PORCENTAJE	GRADO
Muy suave	Menos 11,1	Menos de 5°
Suave	11,1 - 33,3	5° - 15°
Moderada	33,3 - 55,5	15° - 25°
Fuerte	55,5 - 77,7	25° - 35°
Muy Fuerte	77,7 - 100	35° - 45°
Abrupta	Mayor a 100	Mayor a 45°

Elaborado por: Escobar, A. (2014).

1.2.4. HIPÓTESIS

La investigación tendrá la modalidad de tipo exploratorio y descriptivo, por lo tanto no existirá la formulación de una hipótesis.

1.2.5. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE VARIABLES

Las variables que se han considerado como las más importantes en diferentes modelos matemáticos y estadísticos para la estimación del ruido vehicular, son el flujo, la proporción de vehículos pesados y la velocidad (Gonzales & Efraín Dominguez, 2011).

Para el modelo de linearización de una función no lineal, la variable independiente será, El flujo vehicular durante el promedio de una hora, el cual estará dado en automóviles por hora.

Para el modelo de análisis Multivariante (AM) se presentaran 2 variables independientes las cuales son: El flujo vehicular promedio en una hora el

cual estará dado en automóviles por hora, y la velocidad Promedio del tránsito la cual estará dada en (km/h).

Otras variables que inciden en el nivel del ruido proveniente del tráfico vehicular son el uso de bocinas y alarmas (correlación +), las características del motor y la transmisión, el escape, el mantenimiento del motor (correlación -), la aerodinámica (correlación -), los hábitos de manejo y la carga que se transporta (correlación +) **(Gonzales & Efraín Dominguez, 2011).**

Para ambos modelos la variable dependiente será el nivel de presión sonora (NPS) provocado por el tráfico rodado.

CAPÍTULO II

MÉTODO Y PROCEDIMIENTO

2.1. NIVEL DE ESTUDIO

Este trabajo se lo considera de tipo exploratorio descriptivo, ya que la exploración no solo se limita a la recopilación de datos, sino también a la predicción de posibles escenarios futuros, además se realizó una investigación bibliográfica previa a la toma de muestras para ampliar los conocimientos en el tema y realizar una correcta investigación,.

2.2. MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN

Para el presente trabajo de fin de carrera es necesaria una investigación de campo debido a que para la recolección de datos, es necesaria la presencia de los individuos administrativos los cuales manejarán y recolectarán las mediciones.

2.3. MÉTODO

Se lo considera un método deductivo, ya que para la investigación se parte de una premisa general, que en este caso en particular son los datos obtenidos experimentalmente de presión sonora, y luego de realizar los respectivos cálculos se puede llegar a un objetivo más específico que sería la validación de los modelos matemáticos aplicables.

2.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

Población: La población muestreada para el presente trabajo será el tráfico vehicular que transita el sector Sur-Oriente de la ciudad de Quito.

Muestra: Los puntos de muestreo fueron elegidos por el equipo de investigación, bajo dos requisitos, que no sean puntos donde ya se hayan realizado mediciones, y que cumplan ciertas características como, tener una longitud de vía recta adecuada, que exista un flujo vehicular adecuado.

1. Av. Maldonado y Av. Beaterio: Puente a desnivel en la intersección
2. Plaza de la Recoleta
3. Av. 6 de diciembre. Puerta Trasera de la Casa de la cultura Ecuatoriana
4. Av. Maldonado Junto a la entrada de Confiteca
5. Intercambiador entre la Av. 12 de octubre y Patria: Redondel de las focas
6. Colegio Pitágoras: Calle Ladrón de Guevara

2.4.1. PROCEDIMIENTO PARA MONITOREO DE DATOS

Antes de iniciar la recopilación de datos de cualquier variable, se procedió a identificar las coordenadas geográficas del punto a ser monitoreado, además se ubicó el punto donde se ubicaría el sonómetro para realizar todas las mediciones del presente trabajo de fin de carrera.

2.4.1.1. PROCEDIMIENTO PARA MONITOREO DE RUIDO

- ✓ Configurar el sonómetro en:
 - Respuesta Lenta SLOW
 - Filtro de Ponderación A
 - Tiempo de integración = 1 minuto
- ✓ Ubicar el sonómetro a 1,5 metros sobre el eje horizontal

- ✓ Asegurarse que no existan obstáculos a 1,5 metros de distancia del aparato de medición
- ✓ Ubicar el sonómetro con un ángulo de 45° con el eje horizontal
- ✓ Empezar la medición siempre y cuando ninguna de las otras variables (Caudal, Velocidad de los vehículos), tienda o sea igual a cero.
- ✓ Realizar cinco mediciones en el lapso de una hora, desde las 6 am hasta las 24 horas, de lunes a domingo.
- ✓ Repetir este procedimiento en cada estación de monitoreo

2.4.1.2. PROCEDIMIENTO PARA MONITOREO DE CAUDAL

- ✓ Mediante el uso del pulsador manual, realizar el conteo de vehículos livianos que transitan nuestra zona de influencia, mientras el sonómetro está registrando datos de NPS, en el tiempo de integración preestablecido.
- ✓ Mediante el uso del pulsador manual, realizar el conteo de vehículos pesados que transitan nuestra zona de influencia, mientras el sonómetro está registrando datos de NPS, en el tiempo de integración preestablecido.
- ✓ Extrapolar los datos obtenidos para el tiempo de una hora.

2.4.1.3. PROCEDIMIENTO PARA EL MONITOREO DE VELOCIDAD

- ✓ En cada estación ubicar dos puntos altamente visibles (Postes, intersecciones, letreros) desde la ubicación del sonómetro para reducir el error que podría generarse al no poder observar con

exactitud el momento exacto que un automóvil recorre la distancia preestablecida.

- ✓ La distancia entre los dos puntos seleccionados, estará, en todos los puntos alrededor de los 100 metros (96metros hasta 114 metros).
- ✓ Mediante el uso del cronómetro contabilizar el tiempo que 6 vehículos livianos y 4 vehículos pesados tardan en recorrer la distancia preestablecida.
- ✓ La medición de la velocidad se realizará mientras el sonómetro se encuentra almacenando datos de NPS durante el tiempo de integración preestablecido.

2.5. SELECCIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Observación: Para el conteo del flujo vehicular en la zona de estudio se utilizaran cámaras de video que registren los datos necesarios, este equipo en conjunto con un cronometro también registrara el tiempo en el cual un vehículo atravesase un espacio conocido para determinar su velocidad.

Experimentación: Para la validación de los modelos y la recopilación de los datos de los niveles de Presión Sonora, se utilizara un sonómetro integrador el cual será configurado en respuesta lenta y filtro tipo A, así mismo para determinar exactamente la posición de los puntos de muestreo se utilizara y GPS (Sistema de posicionamiento Global).

Tabla 8 INSTRUMENTOS Y EQUIPOS UTILIZADOS

INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN	
<i>Materiales</i>	Equipos
Flexómetro	Sonómetro Integrador CR:832C Cirus
Tablas de apuntes para mediciones de Campo	Cronómetro
Trípode	Cámara de Fotos
	Pulsador Manual
	GPS
	Calibrador acústico

Elaborado por: Escobar, A. (2014).

2.6. VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DE LOS INSTRUMENTOS

Los sonómetros serán calibrados mediante un calibrador acústico por lo menos una vez al mes durante la fase de toma de muestras, con esto se mejorara la calidad de las muestras tomadas.

Los equipos son los mismos que se han venido utilizando en anteriores tesis, además, en el caso del GPS, para disminuir el error, se aseguró que el sistema este respaldado por mínimo 5 satélites y un error de no menos que 12 metros.

2.7. PROCESAMIENTO DE DATOS

Para el procesamiento de los datos experimentales se mantendrán registros escritos en cada muestreo realizado, posteriormente estos datos serán transmitidos al paquete computacional de Microsoft Excel, donde los datos serán tabulados mediante el uso de herramientas estadísticas que posee este programa.

Para realizar la validación de los modelos de estudio, y el porcentaje de ajuste de los datos, se utilizara la misma herramienta computacional que será usada para la tabulación de los datos.

2.8. TABULACION DE DATOS EXPERIMENTALES

Mediante el uso de la herramienta informática de Microsoft Excel 2010, se crearon tablas inteligentes, en las cuales se realizaron las diferentes tabulaciones diarias por cada estación de muestreo.

2.8.1. TABULACIÓN NPSEQ EXPERIMENTAL

Tabla 9 DE TABULACION DE NPSeq EXPERIMENTAL

ESTACIÓN																
	HORA	NPS MEDIDO														
		LUNES	PROM. HORA	MARTES	PROM. HORA	MIÉRCOLES	PROM. HORA	JUEVES	PROM. HORA	VIERNES	PROM. HORA	SÁBADO	PROM. HORA	DOMINGO	PROM. HORA	Prom semanal
MAÑANA	6:00-6:59															PROMEDIO
	7:00-7:59															PROMEDIO
	8:00-8:59															PROMEDIO
	9:00-9:59															PROMEDIO
	10:00-10:59															PROMEDIO
	11:00-11:59															PROMEDIO

Elaborado por: Escobar, A. (2014)

En la presente tabla se colocaron los 5 NPSeq Experimental medidos en cada hora para realizar los promedios respectivos y mantener una amplia base de datos.

Tabla 10 TABULACIÓN DEL PROMEDIO SEMANAL DE NPSeq EXPERIMENTAL

ESTACIÓN									
	HORA	NPS EXPERIMENTAL							PROMEDIO SEMANAL POR HORA
		LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	
MAÑANA	6:00-6:59								PROMEDIO
	7:00-7:59								PROMEDIO
	8:00-8:59								PROMEDIO
	9:00-9:59								PROMEDIO
	10:00-10:59								PROMEDIO
	11:00-11:59								PROMEDIO
TARDE	12:00-12:59								PROMEDIO
	13:00-13:59								PROMEDIO
	14:00-14:59								PROMEDIO
	15:00-15:59								PROMEDIO
	16:00-16:59								PROMEDIO
	17:00-17:59								PROMEDIO
NOCHE	18:00-18:59								PROMEDIO
	19:00-19:59								PROMEDIO
	20:00-20:59								PROMEDIO
	21:00-21:59								PROMEDIO
	22:00-22:59								PROMEDIO
	23:00-23:59								PROMEDIO

Elaborado por: Escobar, A. (2014)

La presente tabla se nos refleja el promedio semanal por hora de los NPSeq medidos experimentalmente, aquí podemos observar con mayor claridad las mediciones obtenidas.

2.8.2. TABULACIÓN DE FLUJO VEHICULAR O CAUDAL

Tabla 11 FLUJO VEHICULAR (Q)

ESTACIÓN																							
	HORA	CAUDAL																					
		LUNES			MARTES			MIÉRCOLES			JUEVES			VIERNES			SÁBADO			DOMINGO			PROM.SEM POR HORA
		L	P	Total	L	P	Total	L	P	Total	L	P	Total	L	P	Total	L	P	Total	L	P	Total	
MAÑANA	6:00-6:59																						promedio
	7:00-7:59																						promedio
	8:00-8:59																						promedio
	9:00-9:59																						promedio
	10:00-10:59																						promedio
	11:00-11:59																						promedio
TARDE	12:00-12:59																						promedio
	13:00-13:59																						promedio
	14:00-14:59																						promedio
	15:00-15:59																						promedio
	16:00-16:59																						promedio
	17:00-17:59																						promedio
NOCHE	18:00-18:59																						promedio
	19:00-19:59																						promedio
	20:00-20:59																						promedio
	21:00-21:59																						promedio
	22:00-22:59																						promedio
	23:00-23:59																						promedio

Elaborado por: Escobar, A. (2014)

La presente tabla contiene los datos de flujo vehicular tanto livianos como pesados, que fueron contabilizados en cada punto, durante la medición de NPSeq Experimental.

Los datos obtenidos fueron extrapolados para 1 hora, ya que la medición de caudal solo tiene un periodo de duración máximo de 5 minutos.

2.8.3. TABULACIÓN VELOCIDAD LIVIANOS Y PESADOS.

Tabla 12FRAGMENTO DE LA TABLA DE VELOCIDAD DE VEHÍCULOS LIVIANOS.

ESTACION																														
	HORA	VELOCIDAD LIVIANOS																												PROM SEMANAL (h)
		LUNES				MARTES				MIÉRCOLES				JUEVES				VIERNES				SÁBADO				DOMINGO				
MAÑANA		N-S	S-N	T(a)	V(km/h)	N-S	S-N	T(a)	V(km/h)	N-S	S-N	T(a)	V(km/h)	N-S	S-N	T(a)	V(km/h)	N-S	S-N	T(a)	V(km/h)	N-S	S-N	T(a)	V(km/h)	N-S	S-N	T(a)	V(km/h)	
	6:00-6:59																													PROMEDIO
																														PROMEDIO
	7:00-7:59																													PROMEDIO
																														PROMEDIO
	8:00-8:59																													PROMEDIO
																														PROMEDIO
	9:00-9:59																													PROMEDIO
																													PROMEDIO	
	10:00-10:59																												PROMEDIO	
																													PROMEDIO	
	11:00-11:59																												PROMEDIO	
																													PROMEDIO	

Elaborado por: Escobar, A. (2014)

La presente tabla nos permite introducir los tiempos que seis automóviles livianos tardan en recorrer la distancia previamente establecida, y mediante fórmulas matemáticas se obtuvo la velocidad promedio de circulación del parque automotor.

Tabla 13FRAGMENTO DE LA TABLA DE VELOCIDAD DE VEHICULOS PESADOS.

		ESTACIÓN																												PROM SEM
		VELOCIDAD PESADOS																												
		LUNES				MARTES				MIÉRCOLES				JUEVES				VIERNES				SÁBADO				DOMINGO				
HORA	N-S	S-N	T (h)	V-km/h	N-S	S-N	T (h)	V-km/h	N-S	S-N	T (h)	V-km/h	N-S	S-N	T (h)	V-km/h	N-S	S-N	T (h)	V-km/h	N-S	S-N	T (h)	V-km/h	N-S	S-N	T (h)	V-km/h		
MAÑANA	6:00-6:59																												PROMEDIO	
	7:00-7:59																												PROMEDIO	
	8:00-8:59																												PROMEDIO	
	9:00-9:59																												PROMEDIO	
	10:00-10:59																												PROMEDIO	
	11:00-11:59																												PROMEDIO	
																													PROMEDIO	

Elaborado por: Escobar, A. (2014)

La presente tabla nos permite introducir los tiempos que cuatro vehículos pesados tardan en recorrer la distancia previamente establecida, y mediante fórmulas matemáticas se obtuvo la velocidad promedio de circulación del parque automotor.

Tabla 14 PROMEDIO SEMANAL DE VELOCIDAD DE VEHICULOS LIVIANOS.

ESTACIÓN									
	HORA	VELOCIDAD LIVIANOS (km/h)							PROM SEM POR HORA
		LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	
MAÑANA	6:00-6:59								PROMEDIO
	7:00-7:59								PROMEDIO
	8:00-8:59								PROMEDIO
	9:00-9:59								PROMEDIO
	10:00-10:59								PROMEDIO
	11:00-11:59								PROMEDIO
TARDE	12:00-12:59								PROMEDIO
	13:00-13:59								PROMEDIO
	14:00-14:59								PROMEDIO
	15:00-15:59								PROMEDIO
	16:00-16:59								PROMEDIO
	17:00-17:59								PROMEDIO
NOCNE	18:00-18:59								PROMEDIO
	19:00-19:59								PROMEDIO
	20:00-20:59								PROMEDIO
	21:00-21:59								PROMEDIO
	22:00-22:59								PROMEDIO
	23:00-23:59								PROMEDIO

Elaborado por: Escobar, A. (2014)

Tabla 15 PROMEDIO SEMANAL DE VELOCIDAD DE VEHÍCULOS PESADOS.

ESTACIÓN PATRIA									
	HORA	VELOCIDAD PESADOS (km/h)							PROM SEM POR HORA
		LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	
MAÑANA	6:00-6:59								PROMEDIO
	7:00-7:59								PROMEDIO
	8:00-8:59								PROMEDIO
	9:00-9:59								PROMEDIO
	10:00-10:59								PROMEDIO
	11:00-11:59								PROMEDIO
TARDE	12:00-12:59								PROMEDIO
	13:00-13:59								PROMEDIO
	14:00-14:59								PROMEDIO
	15:00-15:59								PROMEDIO
	16:00-16:59								PROMEDIO
	17:00-17:59								PROMEDIO
NOCNE	18:00-18:59								PROMEDIO
	19:00-19:59								PROMEDIO
	20:00-20:59								PROMEDIO
	21:00-21:59								PROMEDIO
	22:00-22:59								PROMEDIO
	23:00-23:59								PROMEDIO

Elaborado por: Escobar, A. (2014)

2.8.4. TABULACIÓN Y PROCEDIMIENTO DE VALIDACIÓN DE MODELOS MATEMÁTICOS

Para tabular los modelos matemáticos se procesaron los datos en una tabla elaborada en tesis pasadas en la cual consta el nivel de presión sonora experimental, nivel de presión sonora LFNL, nivel de presión sonora AM, caudal de autos por hora, errores absolutos presentes en la LFNL y AM e intervalos de confianza.

Tabla 16 TABULACIÓN GENERAL DE VALIDACIÓN

ESTACIÓN						
HORA	NPSeq Exp dB(A)	NPSeq LFNL[dB(A)	NPSeq AM dB(A)	Q (A/h)	E. Abs. LFNL dB(A)	E. Abs. AM dB(A)
6:00-6:59						
7:00-7:59						
8:00-8:59						
9:00-9:59						
10:00-10:59						
11:00-11:59						
12:00-12:59						
13:00-13:59						
14:00-14:59						
15:00-15:59						
16:00-16:59						
17:00-17:59						
18:00-18:59						
19:00-19:59						
20:00-20:59						
21:00-21:59						
22:00-22:59						
23:00-23:59						
X media [dB(A)]				Mínimo [dB(A)]	0,0	0,0
IC 99%				Máximo [dB(A)]	0,0	0,0
IC LFNL [dB(A)]		IC AM [dB(A)]				
				Desv. Est. { S }		
				Coef. Corr. { r }		
				√n	4,2	

Modelo Validado

Modelo No Validado

Elaborado por: Vega, S. 2013

CAPÍTULO III

RESULTADOS

3.1. DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

3.1.1. ESTACIÓN “EL BEATERIO”



Elaborado por: Escobar, A. (2014). Fuente: Google Maps 2014

El punto de monitoreo Numero uno se encuentra ubicado 30 metros hacia el sur de la intersección entre la Av. Maldonado y la Av. Beaterio.

Es una zona con un caudal vehicular considerable especialmente de tanqueros de productos derivados del petróleo, ya que en las cercanías se ubica la estación de Petroecuador “El Beaterio”.

Es una zona muy comercial, por lo que existe alta cantidad de peatones que circulan por esta zona.

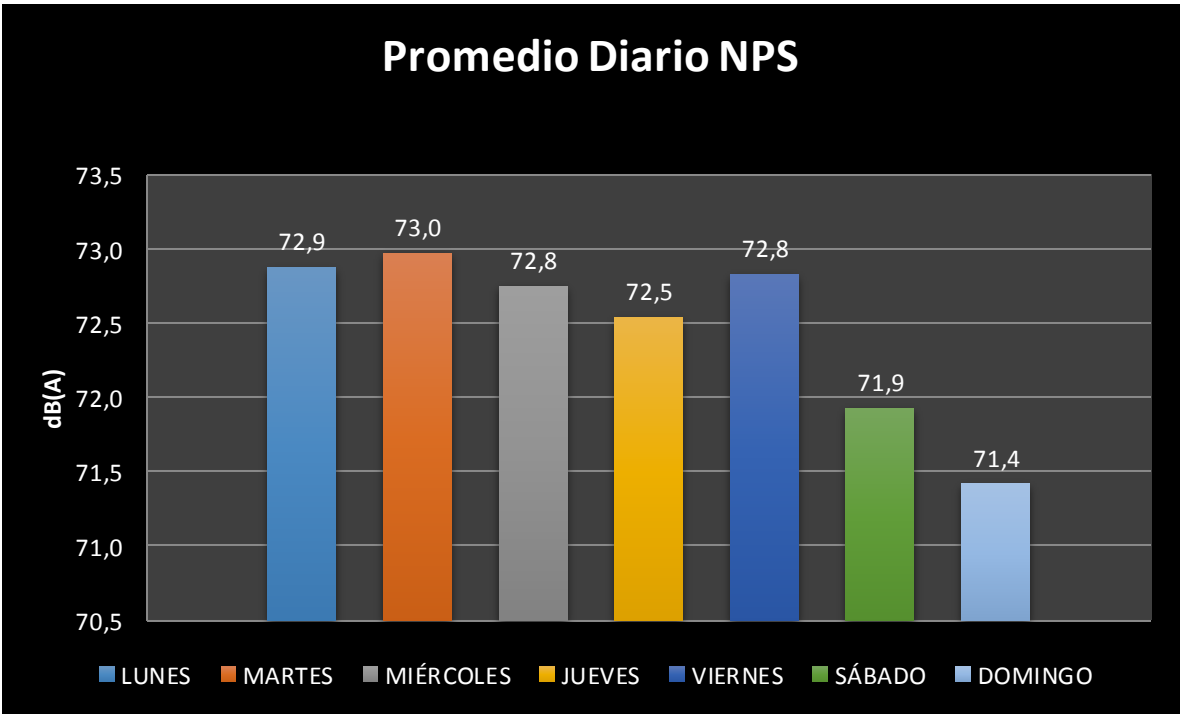
Tabla 17 DATOS DE INTERÉS: ESTACIÓN DE MONITOREO “EL BEATERIO”

PROPIEDAD	VALOR
COORDENADAS	17M 07722853; 9964976
ALTITUD	2963 M.S.N.M
PENDIENTE	3% ; 1,71º
NUMERO DE CARRILES	3 CARRILES SENTIDO NORTE- SUR 3 CARRILES SENTIDO SUR- NORTE
LUGARES DE REFERENCIA	PUENTE PEATONAL Av. BEATERIO Y Av. MALDONADO
TIPODE CALZADA	ASFALTO EN ESTADO REGULAR

Elaborado por: Escobar, A. (2014).

ANÁLISIS DE RESULTADOSESTACION “EL BEATERIO”

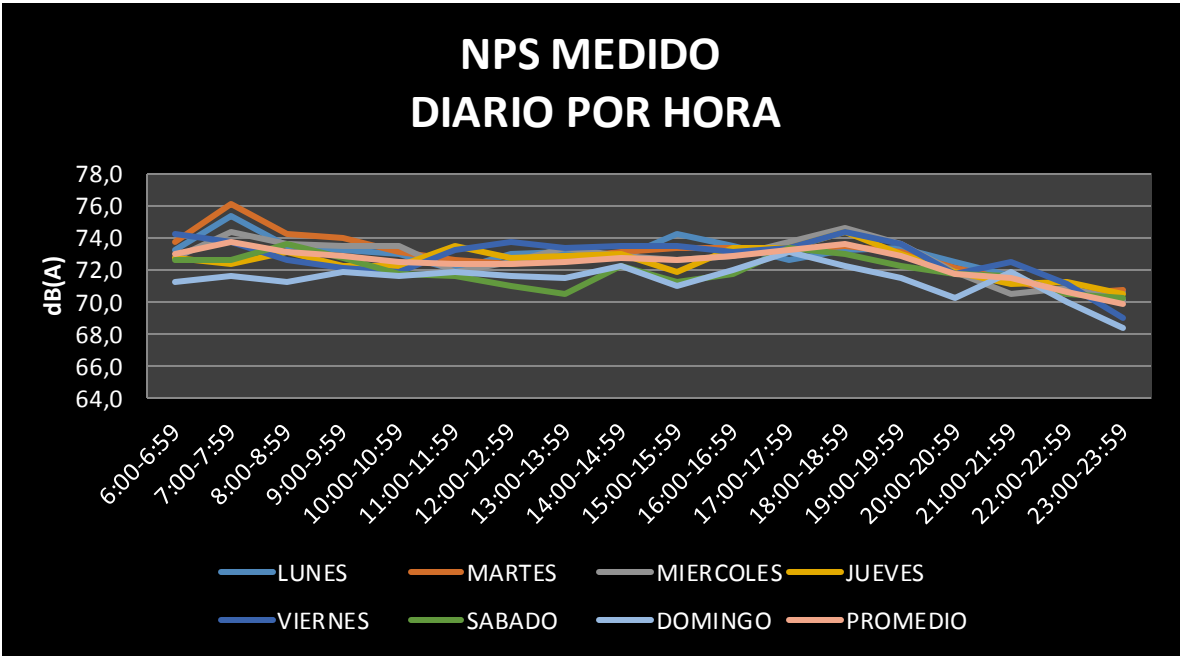
Gráfico 3 NPSeq EXPERIMENTAL DIARIO “EL BEATERIO”



Elaborado por: Escobar, A. (2014).

En el presente gráfico podemos observar que el día martes es el que mayor promedio de NPSeq experimental se registró, mientras que los días del fin de semana son los que menor promedio presentan

Gráfico 4 NPSeq EXPERIMENTAL DIARIO POR HORAS “EL BEATERIO”



Elaborado por: Escobar, A. (2014).

Gráfico 5 NPSeq EXPERIMENTAL SEMANAL PROMEDIO POR HORA “EL BEATERIO”

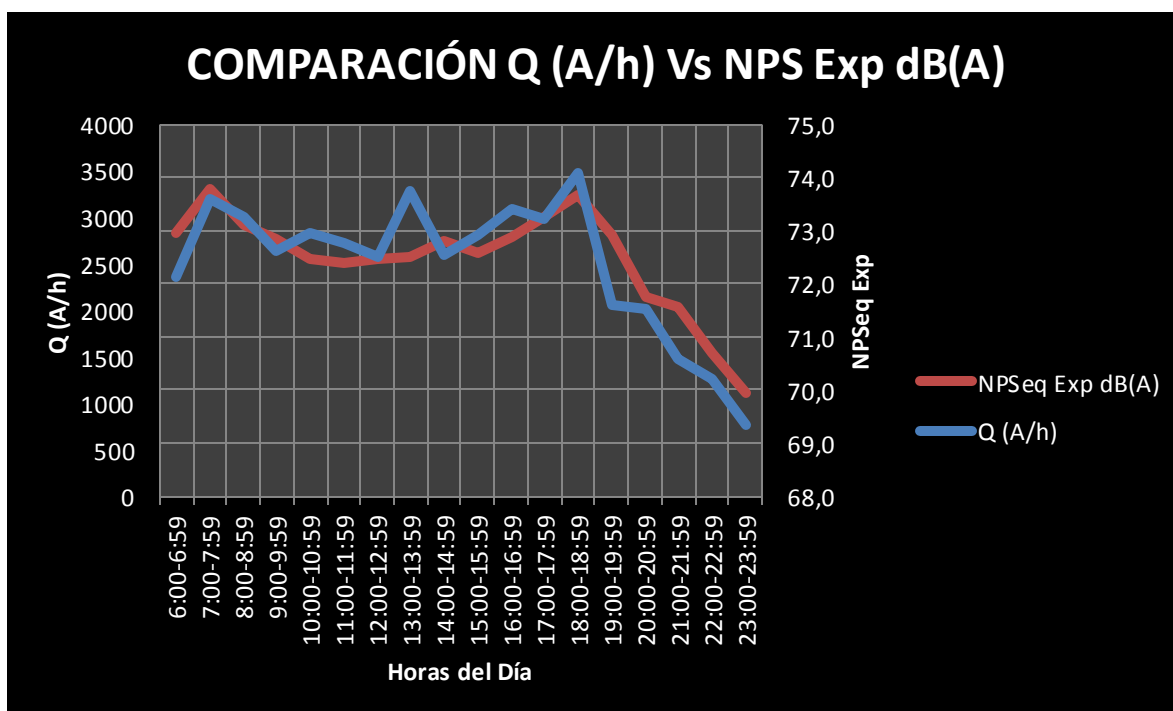


Elaborado por: Escobar, A. (2014).

Podemos observar que las horas pico de generación de energía acústica, concuerdan con las horas pico de tránsito vehicular, como podemos

evidenciar en el gráfico, los picos de ruido se produjeron entre las 7 horas hasta las 8 horas con un NPSeq de 73,8db(A), mientras que en el intervalo de 18 horas hasta las 19 horas, se registró un NPSeq de 73,7 db(A).

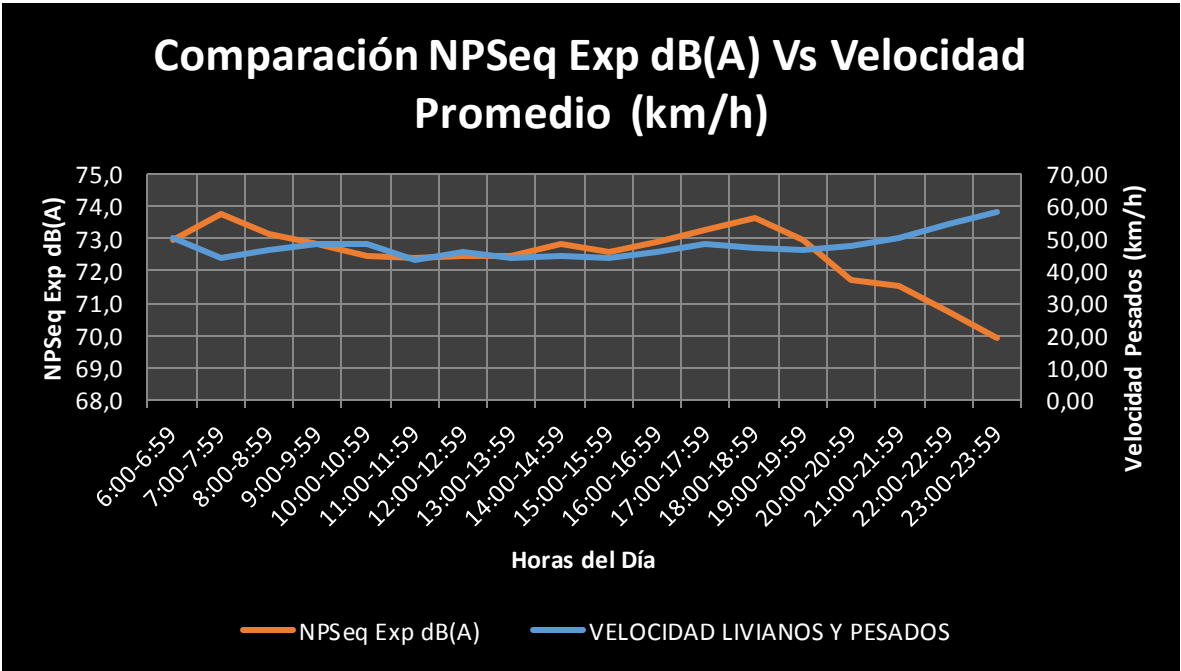
Gráfico 6 COMPARACIÓN CAUDAL Vs NPSeq EXPERIMENTAL “EL BEATERIO”



Elaborado por: Escobar, A. (2014).

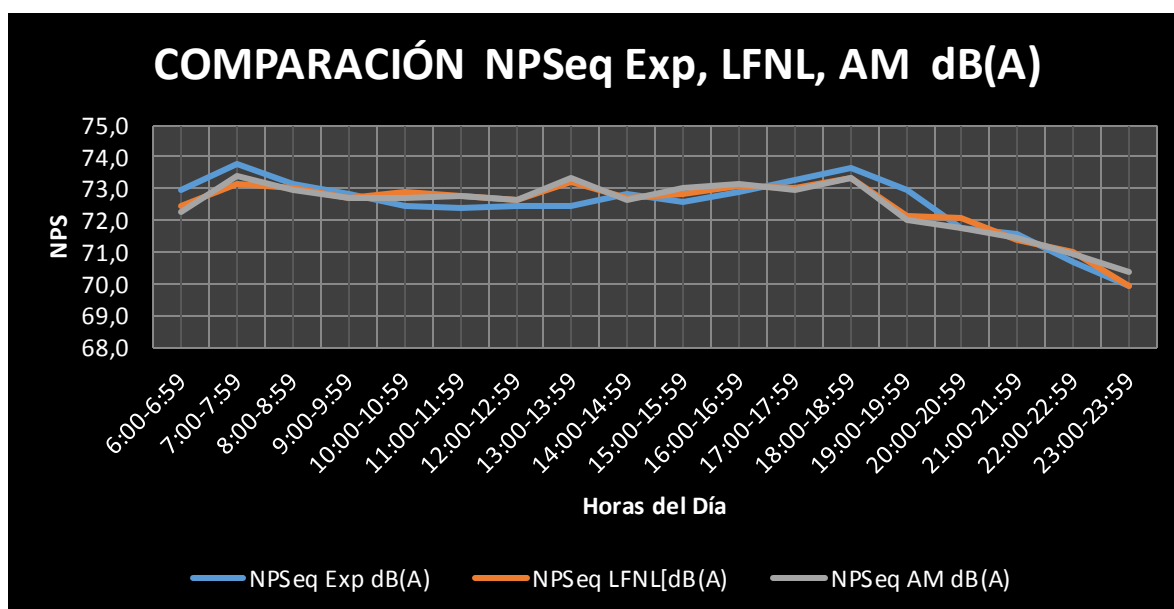
Se puede observar que existe una correlación entre el NPSeq Experimental y el caudal medido en el punto de monitoreo. Existen picos de generación de energía acústica que concuerdan con los picos de tránsito vehicular, como son los intervalos de las 7:00 am (3185 vehículos/hora- 73,8 db(A)) y las 18:00 pm (3475 vehículos/hora- 73,7 db(A)). Así también se puede evidenciar un descenso abrupto de ambas variables a partir de las 20:00 horas.

Gráfico 7 COMPARACIÓN ENTRE NPSeq EXP Vs VELOCIDAD VEHICULAR PROMEDIO (Km/h) “EL BEATERIO”



Elaborado por: Escobar, A. (2014).

En el presente grafico podemos observar que en los intervalos de mayor caudal vehicular, existió una disminución de la velocidad, provocándose un aumento de la generación de energía acústica como es el caso de las 7am (73,8 db(A)- 44,6 Km/h), mientras que a partir de las 20:00 horas se evidencia que mientras, aumenta la velocidad promedio el NPSeq exp promedio disminuye.



Elaborado por: Escobar, A. (2014).

Las mediciones del NPSeq exp con un valor máximo de 73,8 db(A) a las 7:00 horas y mínimo de 70 db(A) a las 23 horas. En la LFNL con un valor máximo de 73,7 db(A) a las 18:00 horas y mínimo de 69,9 db(A) a las 23 horas. En el AM con un valor máximo de 73,4 db(A) a las 7:00 horas y mínimo de 70,4 db(A) a las 23 horas.

Se observa que existe una relación muy estrecha entre las tres líneas de dispersión.

Tabla 18 VALIDACIÓN DE LA ESTACIÓN “EL BEATERIO”

ESTACIÓN BEATERIO						
HORA	NPSeq Exp dB(A)	NPSeq LFNL[dB(A)]	NPSeq AM dB(A)	Q (A/h)	E. Abs. LFNL dB(A)	E. Abs. AM dB(A)
6:00-6:59	73,0	72,5	72,3	2357	0,5	0,7
7:00-7:59	73,8	73,1	73,4	3185	0,6	0,3
8:00-8:59	73,1	73,0	73,0	3009	0,1	0,2
9:00-9:59	72,8	72,7	72,7	2633	0,1	0,1
10:00-10:59	72,5	72,9	72,7	2837	0,4	0,3
11:00-11:59	72,4	72,8	72,8	2724	0,4	0,4
12:00-12:59	72,4	72,7	72,7	2580	0,2	0,2
13:00-13:59	72,5	73,2	73,3	3279	0,7	0,9
14:00-14:59	72,8	72,7	72,6	2595	0,1	0,2
15:00-15:59	72,6	72,9	73,0	2805	0,3	0,4
16:00-16:59	72,9	73,1	73,1	3091	0,2	0,3
17:00-17:59	73,3	73,0	73,0	2983	0,3	0,3
18:00-18:59	73,7	73,3	73,4	3475	0,3	0,3
19:00-19:59	72,9	72,2	72,0	2062	0,8	0,9
20:00-20:59	71,7	72,1	71,7	2009	0,4	0,0
21:00-21:59	71,5	71,4	71,4	1471	0,1	0,1
22:00-22:59	70,7	71,0	71,0	1251	0,3	0,3
23:00-23:59	70,0	69,9	70,4	771	0,0	0,4
X media [dB(A)]	72,5	72,5	72,5	Mínimo [dB(A)]	0,0	0,0
IC 99%				Máximo [dB(A)]	0,8	0,9
IC LFNL [dB(A)]		IC AM [dB(A)]				
71,9	73,1	71,9	73,1	Desv. Est. { S }	0,8788	0,8627
72,5		72,5				
				Coef. Corr. { r }	0,9789	0,9899
				√n	4,2	

Elaborado por: Escobar, A. (2014).

En la tabla podemos observar que tanto el NPSeq exp, LFNL y el AM, poseen una media de 72,5 db(A).

En cuanto a la determinación de errores absolutos en ambos casos se obtuvieron errores mínimos de 0,0, mientras que los errores máximos para LFNL es de 0,8, y del AM es de 0,9.

Los resultados de las correlaciones para LFNL y AM fueron de 0,9789 y 0,9899 respectivamente.

Se determinó que los intervalos de confianza del 99.9% para ambos modelos es entre 71,9 db(A) y 73,1 db(A).

3.1.2. ESTACIÓN “CONFITECA”

PUNTO DE MONITOREO



Fuente: Google Maps. Elaborado por: Escobar, A. (2014).

La estación de monitoreo Confiteca presenta un alto caudal tanto de vehículos pesados como de vehículos livianos, al ser esta una zona altamente comercial e industrial, vehículos de carga transitan esta zona en gran magnitud, al igual que vehículos de transporte masivo como buses de línea y buses articulados como el trole bus.

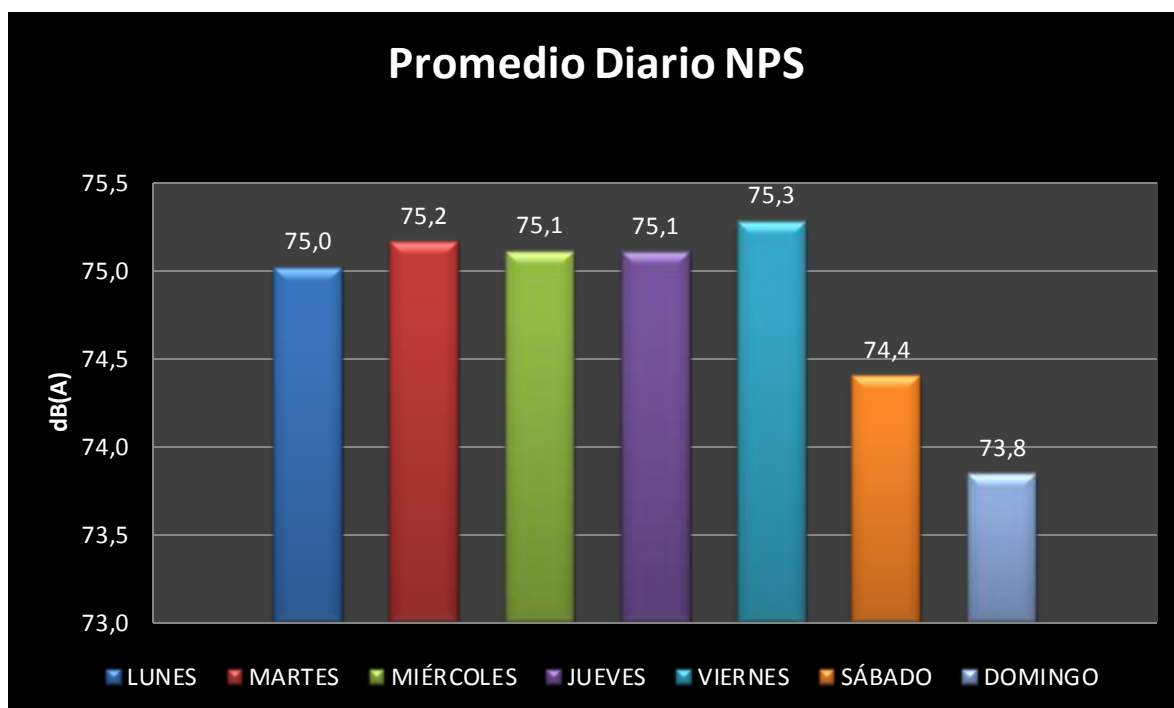
Tabla 19DATOS DE INTERÉS: ESTACION DE MONITOREO “CONFITECA”

PROPIEDAD	VALOR
COORDENADAS	17M 0773639; 9967026
ALTITUD	2928 M.S.N.M
PENDIENTE	16,34% ; 9,28º
NUMERO DE CARRILES	2 CARRILES SENTIDO NORTE- SUR 2 CARRILES SENTIDO SUR- NORTE 1 CARRIL EXCLUSIVO PARA TROLE NORTE – SUR 1 CARRIL EXCLUSIVO PARA TROLE NORTE – SUR
LUGARES DE REFERENCIA	ENTRADA PRINCIPAL DE CONFITECA
TIPODE CALZADA	ASFALTO EN BUEN ESTADO

Elaborado por: Escobar, A. (2014).

3.1.2.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS ESTACIÓN DE MONITOREO “CONFITECA”

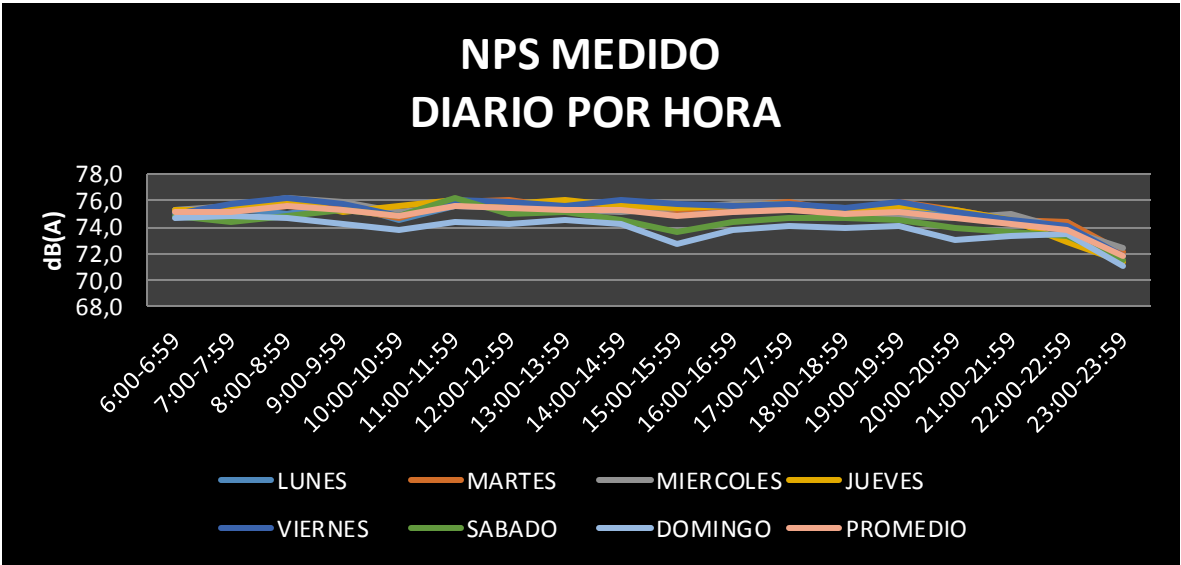
Gráfico 9 NPSeq EXPERIMENTAL DIARIO “CONFITECA”



Elaborado por: Andrés Escobar (2014).

En el presente gráfico podemos observar que el día viernes es el que mayor promedio de NPSeq experimental se registró, mientras que los días del fin de semana son los que menor promedio presentan, en especial el día domingo

Gráfico 10 NPSeq EXPERIMENTAL DIARIO POR HORAS “CONFITECA”



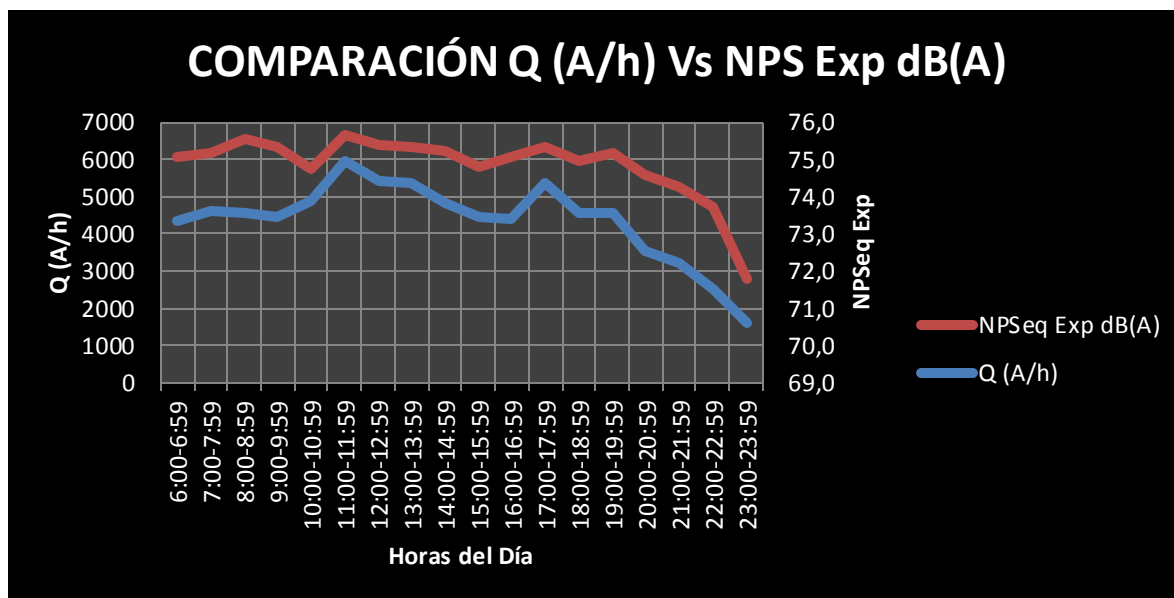
Elaborado por: Andrés Escobar (2014).

Gráfico 11 NPSeq EXPERIMENTAL SEMANAL PROMEDIO POR HORA “CONFITECA”



Elaborado por: Andrés Escobar (2014).

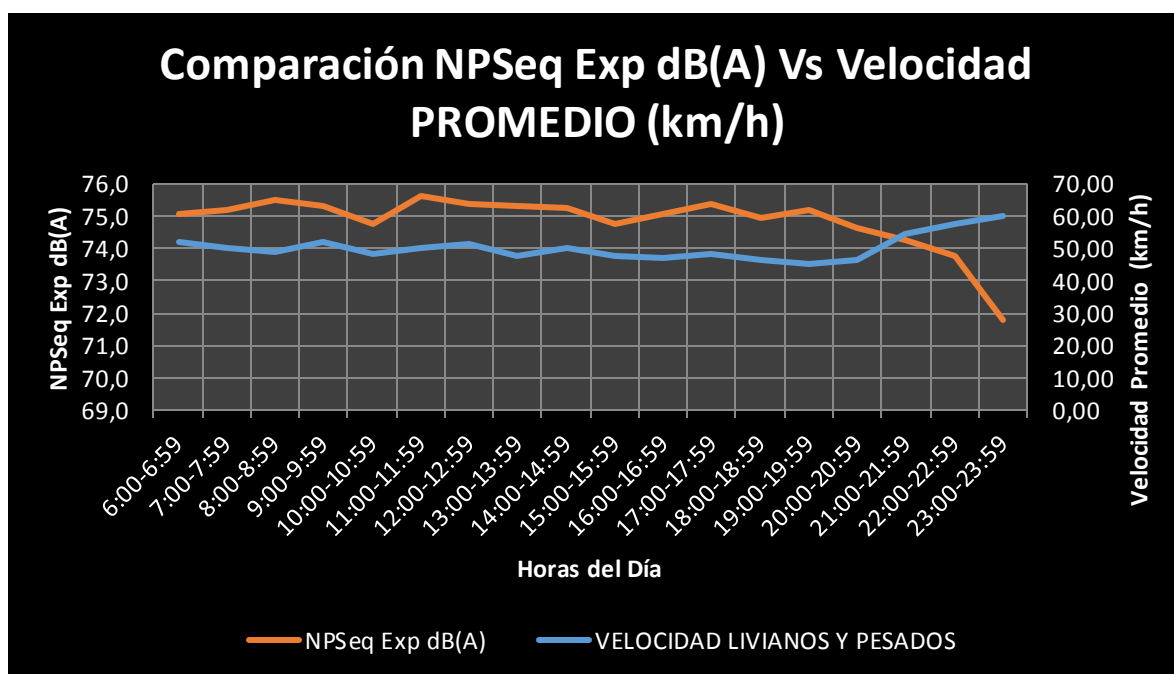
Podemos observar que las horas pico de generación de energía acústica, se distribuyen entre la mañana, y al medio día cuando los autobuses escolares circulan por esta zona, mientras que en la noche existe un pico acústico a las 18:00 horas, los picos de ruido se produjeron entre las 11 horas hasta las 12 horas con un NPSeq de 75,6(A), mientras que en el intervalo de 8 horas hasta las 9 horas, se registró un NPSeq de 73,5 db(A).



Elaborado por: Andrés Escobar (2014).

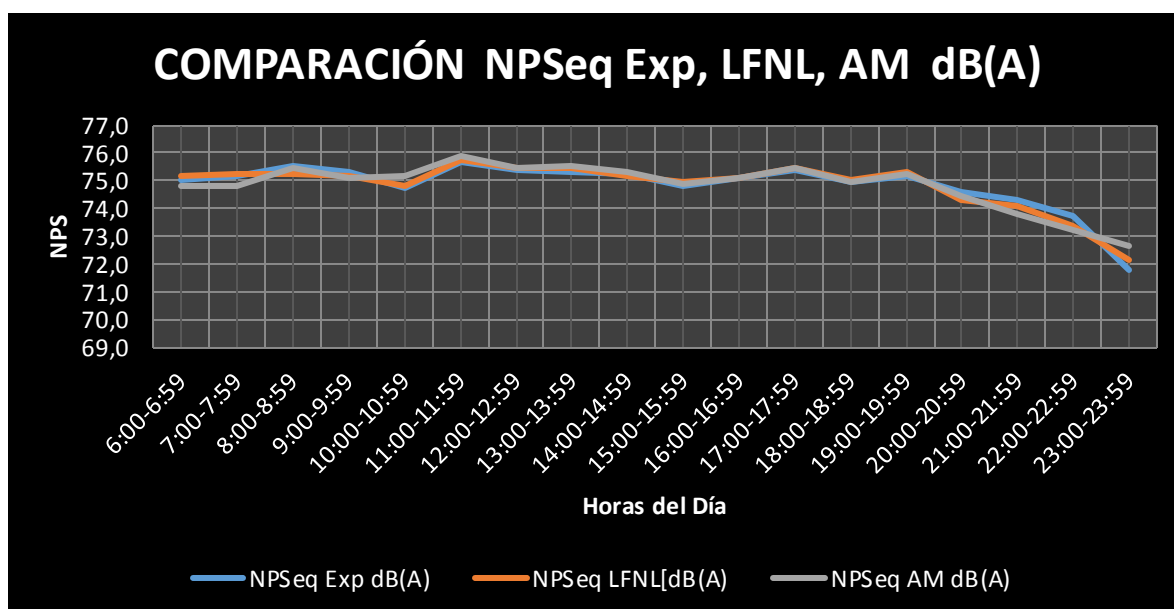
Se puede observar que existe una correlación entre el NPSeq Experimental y el caudal medido en el punto de monitoreo. Existen picos de generación de energía acústica que concuerdan con los picos de tránsito vehicular, como son los intervalos de las 11:00 am (5971 vehículos/hora- 75,6 db(A)) y las 17:00 pm (5343 vehículos/hora- 75,4 db(A)). Así también se puede evidenciar un descenso abrupto de ambas variables a partir de las 19:00 horas.

Gráfico 13 COMPARACIÓN ENTRE NPSeq EXP Vs VELOCIDAD VEHICULAR PROMEDIO (Km/h) "CONFITECA"



Elaborado por: Andrés Escobar (2014).

En el presente grafico podemos observar que en los intervalos de mayor caudal vehicular, existió un aumento de la generación de energía acústica, y un descenso leve de la velocidad promedio, por el contrario la velocidad de los vehículos pesados descendió considerablemente. Como es el caso de las 11 am (75,6 db(A)- 41,05 Km/h), mientras que a partir de las 21:00 horas se evidencia que mientras, aumenta la velocidad promedio el NPSeq exp promedio disminuye.



Elaborado por: Andrés Escobar (2014).

Las mediciones del NPSeq exp con un valor máximo de 75,6db(A) a las 11:00 horas y mínimo de 71,8 db(A) a las 23 horas. En la LFNL con un valor máximo de 75,7 db(A) a las 11:00 horas y mínimo de 72,2 db(A) a las 23 horas. En el AM con un valor máximo de 75,9 db(A) a las 7:00 horas y mínimo de 72,7 db(A) a las 23 horas.

Se observa que existe una relación muy estrecha entre las tres líneas de dispersión.

Tabla 20 VALIDACIÓN DE LA ESTACIÓN “CONFITECA”

ESTACIÓN CONFITECA						
HORA	NPSeq Exp dB(A)	NPSeq LFNL[dB(A)]	NPSeq AM dB(A)	Q (A/h)	E. Abs. LFNL dB(A)	E. Abs. AM dB(A)
6:00-6:59	75,1	75,2	74,8	4365	0,1	0,2
7:00-7:59	75,2	75,2	74,8	4625	0,0	0,4
8:00-8:59	75,5	75,3	75,4	4543	0,3	0,1
9:00-9:59	75,3	75,2	75,1	4440	0,1	0,2
10:00-10:59	74,8	74,8	75,2	4887	0,0	0,4
11:00-11:59	75,6	75,7	75,9	5971	0,1	0,2
12:00-12:59	75,4	75,5	75,4	5445	0,1	0,0
13:00-13:59	75,3	75,5	75,5	5381	0,1	0,2
14:00-14:59	75,2	75,1	75,3	4803	0,1	0,1
15:00-15:59	74,8	74,9	74,9	4430	0,1	0,1
16:00-16:59	75,1	75,1	75,1	4404	0,0	0,0
17:00-17:59	75,4	75,4	75,4	5343	0,1	0,1
18:00-18:59	75,0	75,0	75,0	4572	0,1	0,0
19:00-19:59	75,2	75,3	75,2	4567	0,2	0,0
20:00-20:59	74,6	74,3	74,5	3528	0,3	0,2
21:00-21:59	74,3	74,1	73,8	3225	0,2	0,5
22:00-22:59	73,7	73,4	73,2	2511	0,4	0,5
23:00-23:59	71,8	72,2	72,7	1611	0,4	0,9
X media [dB(A)]	74,8	74,8	74,8	Mínimo [dB(A)]	0,0	0,0
IC 99%				Máximo [dB(A)]	0,4	0,9
IC LFNL [dB(A)]		IC AM [dB(A)]				
74,2	75,4	74,3	75,4	Desv. Est. { S }	0,8773	0,8340
74,8		74,8				
				Coef. Corr. { r }	0,9518	0,9709
				√n	4,2	

Elaborado por: Andrés Escobar (2014).

En la tabla podemos observar que tanto el NPSeq exp, LFNL y el AM, poseen una media de 74,8db(A).

En cuanto a la determinación de errores absolutos en ambos casos se obtuvieron errores mínimos de 0,0, mientras que los errores máximos para LFNL es de 0,4, y del AM es de 0,9.

Los resultados de las correlaciones para LFNL y AM fueron de 0,9518 y 0,9709 respectivamente.

Se determinó que los intervalos de confianza del 99.9% para ambos modelos es entre 74,2 db(A) y 74,8 db(A).

3.1.3. ESTACIÓN “PLAZA LA RECOLETA”

PUNTO DE MONITOREO



FUENTE: Google maps (2014).

El presente punto de monitoreo está ubicado en la plaza de la recoleta, ubicado en el centro histórico de la ciudad de Quito, por esta zona transitan automotores livianos y pesados, especialmente vehículos de transporte masivo como es el Trole bus.

Al ser una zona que está rodeada de edificios, el ruido no tiene muchas salidas para su atenuación, por lo que esta puede ser un importante característica que provocaría un cambio en las mediciones experimentales.

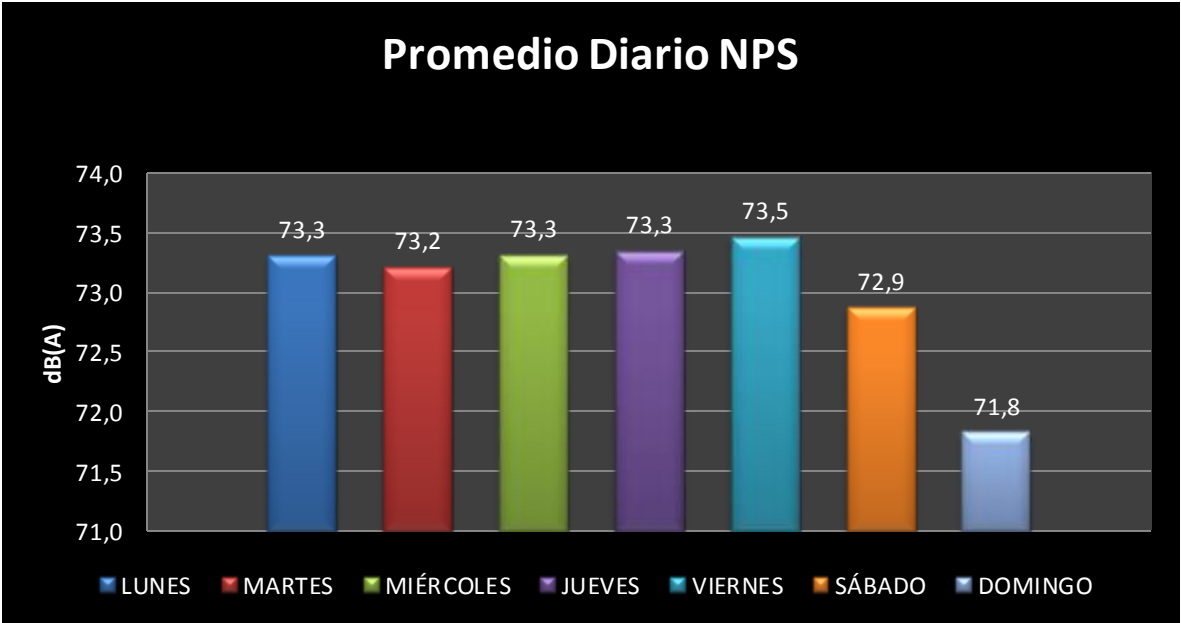
Tabla 21 DATOS DE INTERÉS: ESTACIÓN DE MONITOREO “PLAZA LA RECOLETA”

PROPIEDAD	VALOR
COORDENADAS	17M 0776852; 9974906
ALTITUD	2790 M.S.N.M
PENDIENTE	14,56% ; 8,2840º
NUMERO DE CARRILES	1 CARRIL COMPARTIDO DE VEHICULOS PARTICULARES Y SISTEMA TROLEBÚS NORTE-SUR. 1 CARRIL COMPARTIDO DE VEHICULOS PARTICULARES Y SISTEMA TROLEBÚS SUR-NORTE
LUGARES DE REFERENCIA	PLAZA DE LA RECOLETA
TIPODE CALZADA	ASFALTO EN MAL ESTADO

Elaborado por: Escobar, A. (2014).

3.1.3.1. ANÁLISIS DE DATOS ESTACIÓN “LA RECOLETA”:

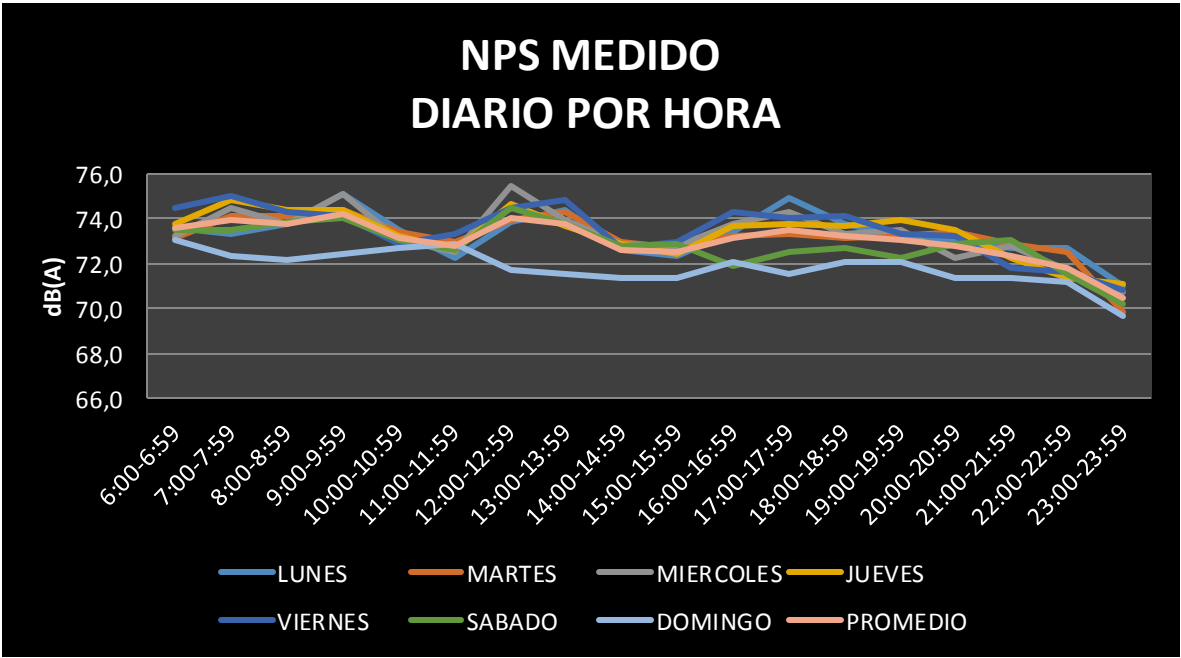
Gráfico 15 NPSeq EXPERIMENTAL DIARIO “PLAZA LA RECOLETA”



Elaborado por: Andrés Escobar (2014).

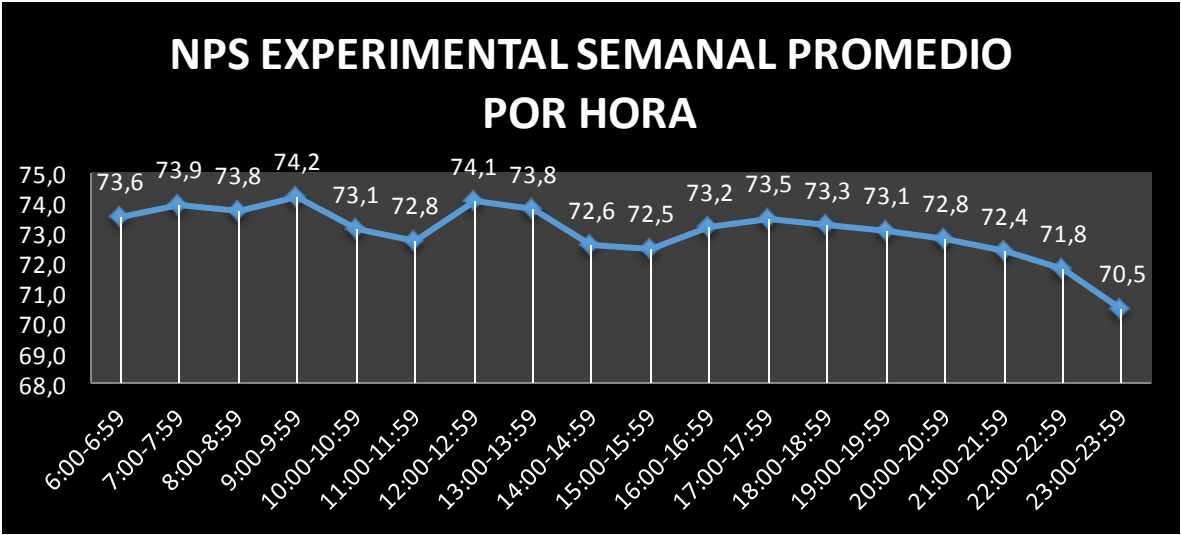
En el presente gráfico podemos observar que el día viernes es el que mayor promedio de NPSeq experimental se registró, mientras que los días del fin de semana son los que menor promedio presentan, en especial el día domingo. Los días lunes miércoles y jueves se observa que existe un NPSeq prácticamente constante.

Gráfico 16 NPSeq EXPERIMENTAL DIARIO POR HORAS “PLAZA LA RECOLETA”



Elaborado por: Escobar, A. (2014).

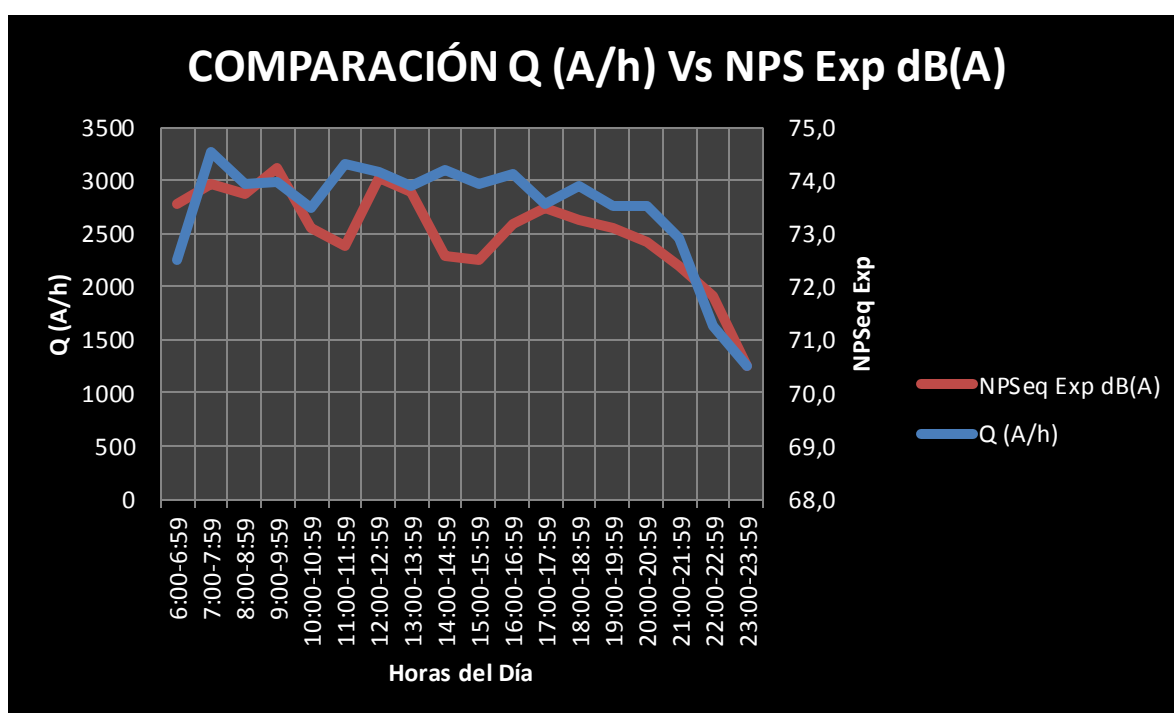
Gráfico 17 NPSeq EXPERIMENTAL SEMANAL PROMEDIO POR HORA “PLAZA LA RECOLETA”



Elaborado por: Escobar, A. (2014).

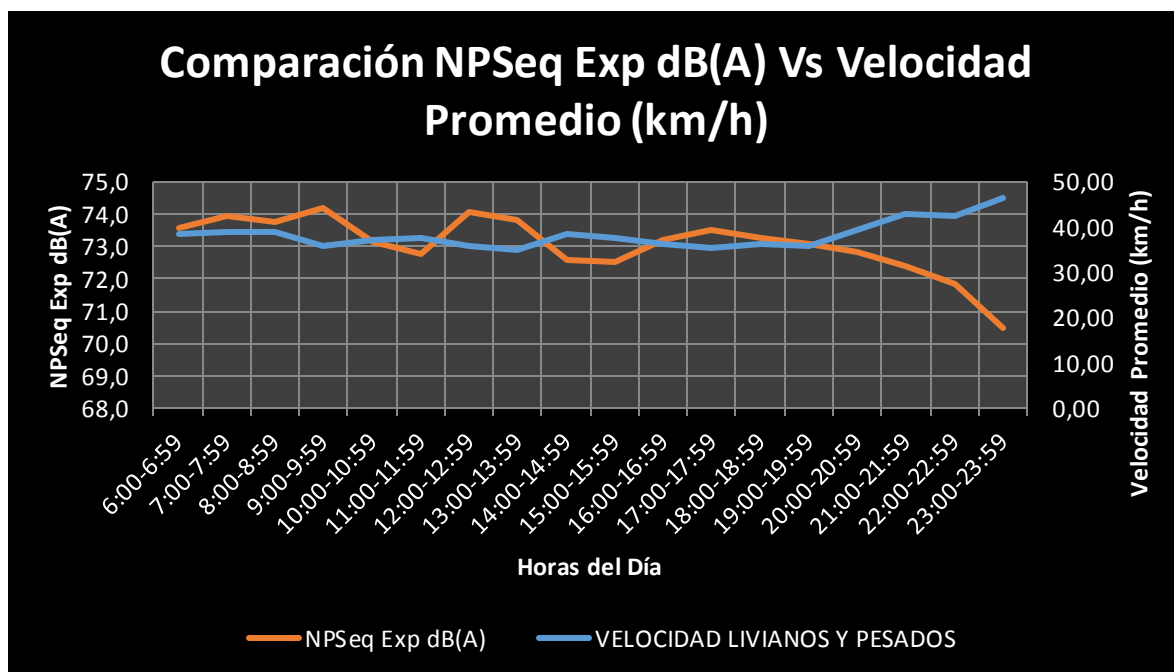
Podemos observar que existen 2 picos de generación de energía acústica en este punto de monitoreo, el primero se da entre las 9:00 horas y las 10:00 horas con un NPSeq de 74,2 db(A), y el segundo es en el lapso de 12:00 horas a 13:00 horas con un NPSeq 74,1 db(A). Se observa una disminución drástica de ruido entre las 10:00 horas hasta las 12:00 horas.

Gráfico 18 COMPARACIÓN CAUDAL Vs NPSeq EXPERIMENTAL "PLAZA LA RECOLETA"



Elaborado por: Escobar, A. (2014).

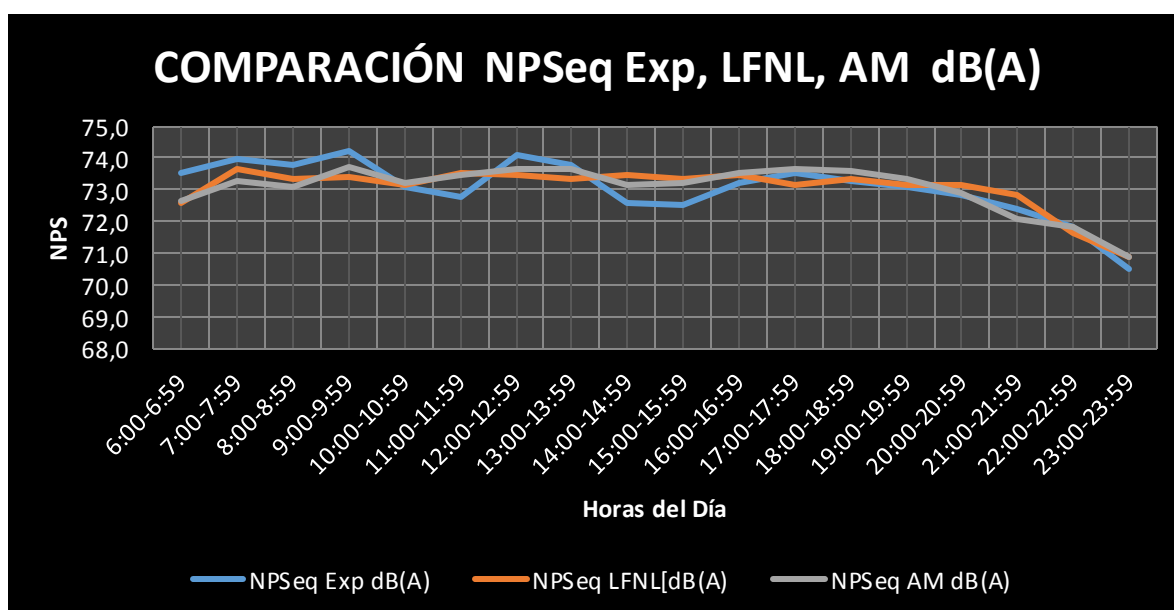
Se puede observar que no existe una correlación entre el NPSeq Experimental y el caudal medido entre las 6:00 hasta las 18:00 horas en el punto de monitoreo tan visible como en los otros puntos de muestreo. Se evidencia que el caudal no es una variable tan determinante para que los niveles de ruido sean afectados por el flujo vehicular. A partir de las 18:00 horas se puede observar que el caudal si tiene una correlación estrecha con la cantidad de energía acústica medida.



Elaborado por: Escobar, A. (2014).

En el presente grafico podemos observar que en los intervalos menor velocidad de tránsito, existió un aumento de la generación de energía acústica, y un descenso leve de la velocidad promedio. Como es el caso de las 9 am (74,2 db(A)- 37,28 Km/h), mientras que a partir de las 20:00 horas se evidencia una tendencia que mientras, aumenta la velocidad promedio el NPSeq exp promedio disminuye.

Gráfico 20 COMPARACIÓN DE NPSeq EXP Vs LFNL Vs AM. "PLAZA LA RECOLETA"



Elaborado por: Escobar, A. (2014).

Las mediciones del NPSeq exp con un valor máximo de 74,2 db(A) a las 9:00 horas y mínimo de 70,5 db(A) a las 23 horas. En la LFNL con un valor máximo de 73,6 db(A) a las 7:00 horas y mínimo de 70,9 db(A) a las 23 horas. En el AM con un valor máximo de 73,7 db(A) a las 9:00 horas y mínimo de 70,9 db(A) a las 23 horas.

Se observa que existe una relación muy estrecha entre las tres líneas de dispersión.

Tabla 22 VALIDACIÓN DE LA ESTACIÓN “LA RECOLETA”

ESTACIÓN RECOLETA						
HORA	NPSeq Exp dB(A)	NPSeq LFNL[dB(A)]	NPSeq AM dB(A)	Q (A/h)	E. Abs. LFNL dB(A)	E. Abs. AM dB(A)
6:00-6:59	73,6	72,6	72,6	2256	1,0	0,9
7:00-7:59	73,9	73,6	73,3	3267	0,3	0,6
8:00-8:59	73,8	73,4	73,1	2974	0,4	0,7
9:00-9:59	74,2	73,4	73,7	2988	0,8	0,5
10:00-10:59	73,1	73,1	73,2	2731	0,0	0,1
11:00-11:59	72,8	73,5	73,5	3146	0,8	0,7
12:00-12:59	74,1	73,5	73,6	3079	0,6	0,4
13:00-13:59	73,8	73,3	73,7	2945	0,5	0,1
14:00-14:59	72,6	73,5	73,1	3106	0,9	0,6
15:00-15:59	72,5	73,4	73,2	2961	0,9	0,7
16:00-16:59	73,2	73,5	73,5	3062	0,3	0,3
17:00-17:59	73,5	73,2	73,6	2769	0,3	0,1
18:00-18:59	73,3	73,3	73,6	2942	0,1	0,3
19:00-19:59	73,1	73,2	73,4	2767	0,1	0,3
20:00-20:59	72,8	73,2	72,9	2762	0,3	0,0
21:00-21:59	72,4	72,8	72,1	2453	0,4	0,3
22:00-22:59	71,8	71,6	71,8	1629	0,2	0,0
23:00-23:59	70,5	70,9	70,9	1246	0,4	0,4
X media [dB(A)]	73,0	73,0	73,0	Mínimo [dB(A)]	0,0	0,0
IC 99%				Máximo [dB(A)]	1,0	0,9
IC LFNL [dB(A)]		IC AM [dB(A)]				
72,6	73,5	72,5	73,6	Desv. Est. { S }	0,7114	0,7572
73,0		73,0				
				Coef. Corr. { r }	0,9923	0,9083
				√n	4,2	

Elaborado por: Escobar, A. (2014).

En la tabla podemos observar que tanto el NPSeq exp, LFNL y el AM, poseen una media de 73,0db(A).

En cuanto a la determinación de errores absolutos en ambos casos se obtuvieron errores mínimos de 0,0, mientras que los errores máximos para LFNL son de 1,0, y del AM es de 0,9.

Los resultados de las correlaciones para LFNL y AM fueron de 0,9923 y 0,9083 respectivamente.

Se determinó que los intervalos de confianza del 99.9% para el modelo de LFNL son entre 72,6 db(A) y 73,5 db(A). Mientras que los intervalos para el modelo de AM son de 72,6 db(A) hasta los 73,5 db(A).

3.1.4. ESTACIÓN DE MONITOREO “CASA DE LA CULTURA ECUATORIANA”

PUNTO DE MONITOREO



Fuente: Google maps. (2014).

El presente punto de monitoreo se encuentra ubicado en la estación El ejido del Sistema de transporte Eco vía, frente a la entrada principal de la casa de la cultura ecuatoriana ubicado en la Av. 6 de diciembre.

Existe un caudal bajo de vehículos tanto livianos como pesados, pero la presente zona al no poseer alta densidad de edificaciones a su alrededor, cuenta con una mayor atenuación de los NPSeq.

Tabla 23 DATOS DE INTERES: ESTACIÓN DE MONITOREO “CASA DE LA CULTURA”

PROPIEDAD	VALOR
COORDENADAS	17M 0778922; 9976784
ALTITUD	2820 M.S.N.M
PENDIENTE	4,50% ; 2,58
NUMERO DE CARRILES	2 CARRILES SENTIDO NORTE- SUR 2 CARRILES SENTIDO SUR- NORTE 1 CARRIL EXCLUSIVO PARA ECO VIA NORTE – SUR 1 CARRIL EXCLUSIVO PARA ECO VIA NORTE – SUR
LUGARES DE REFERENCIA	ENTRADA PRINCIPAL AGORA CASA DE LA CULTURA ECUATORIANA
TIPODE CALZADA	ASFALTO EN BUEN ESTADO

Elaborado por: Escobar, A. (2014).

3.1.4.1. ANÁLISIS DE DATOS ESTACIÓN DE MONITOREO “CASA DE LA CULTURA”

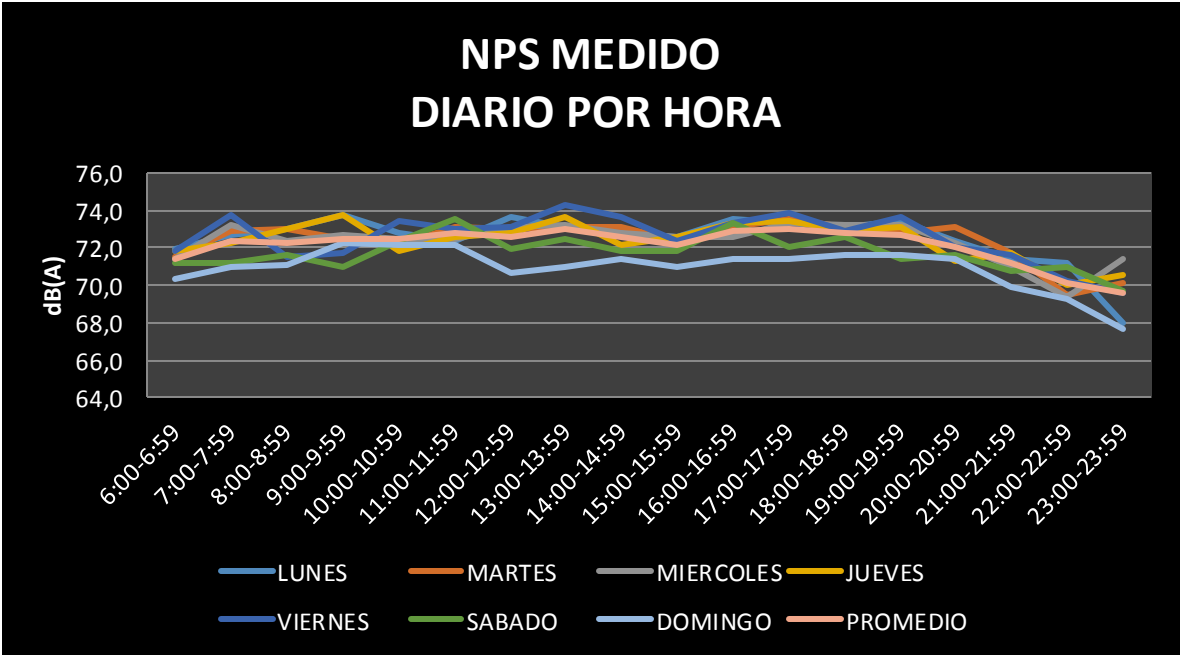
Gráfico 21 NPSeq EXPERIMENTAL DIARIO “CASA DE LA CULTURA”



Elaborado por: Escobar, A. (2014).

En el presente gráfico podemos observar que los días lunes y viernes son los que presentaron mayor promedio de NPSeq experimental, mientras que los días del fin de semana son los que menor promedio presentan. Los días martes, miércoles y jueves presentan un nivel de ruido constante.

Gráfico 22 NPSeq EXPERIMENTAL DIARIO POR HORAS “CASA DE LA CULTURA”



Elaborado por: Escobar, A. (2014).

Gráfico 23 NPSeq EXPERIMENTAL SEMANAL PROMEDIO POR HORA “CASA DE LA CULTURA”

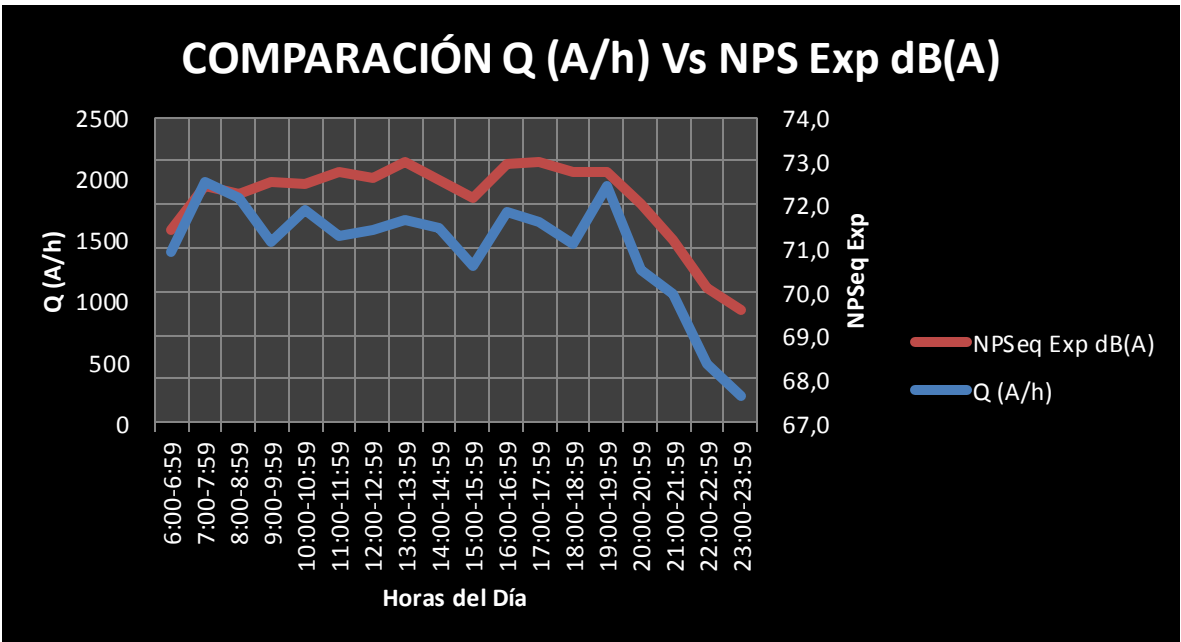


Elaborado por: Escobar, A. (2014).

Podemos observar que las horas pico de generación de energía acústica, se presentan en los lapsos de las 13 horas y las 17 horas, con un NPSeq de 73,0db(A), en cada lapso de monitoreo.

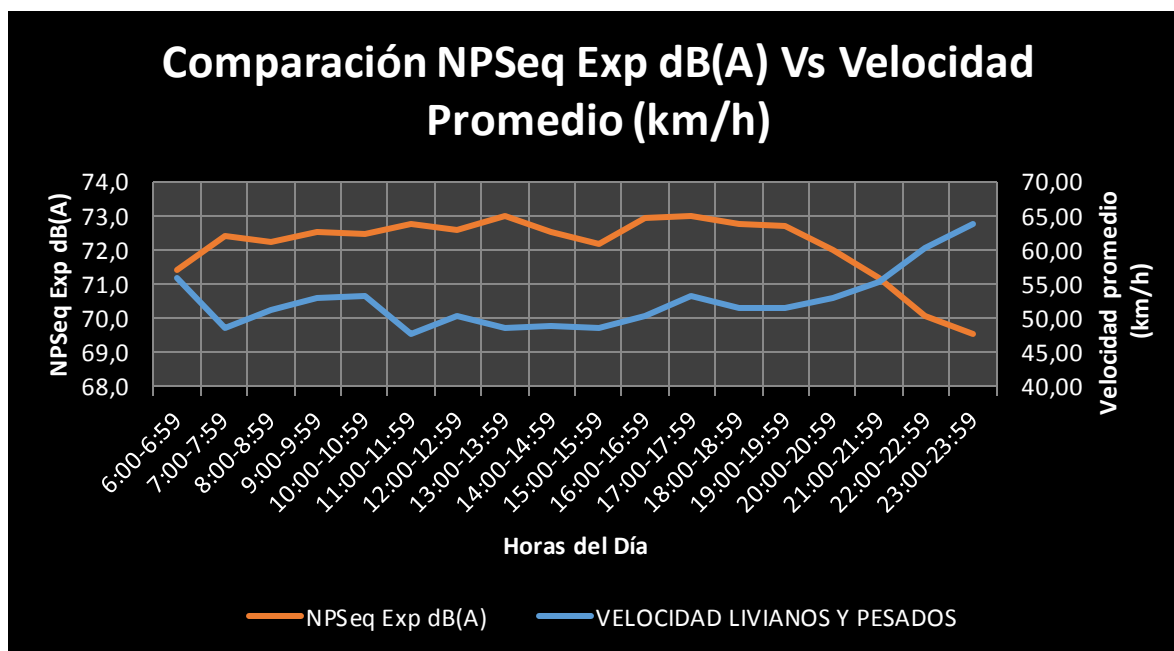
Desde las 6 am hasta las 7 pm se registró el nivel más bajo de generación de ruido en las mañanas, mientras que en las noches el descenso NPSeq empezó desde las 20 horas hasta las 24 horas que es el final de nuestro periodo de medición.

Gráfico 24 COMPARACIÓN Caudal Vs NPSeq EXPERIMENTAL “CASA DE LA CULTURA”



Elaborado por: Escobar, A. (2014).

Se puede observar que existe una correlación entre el NPSeq Experimental y el caudal medido en el punto de monitoreo. Existen picos de generación de energía acústica que concuerdan con los picos de tránsito vehicular, como son los intervalos de las 13 horas (1653 vehículos/hora- 73,0 db(A)) y las 15:00 pm (1289 vehículos/hora- 72,2 db(A)). Así también se puede evidenciar un descenso abrupto de ambas variables a partir de las 20:00 horas.

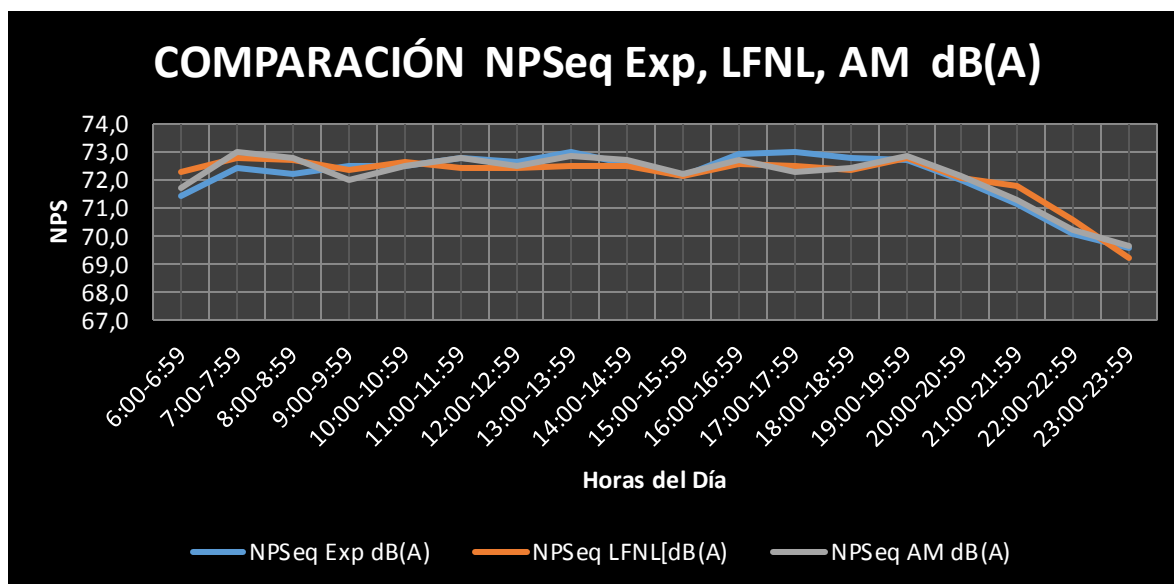


Elaborado por: Escobar, A. (2014).

En el presente grafico podemos observar que existe un registro de medición de NPSeq constante a través de las horas de la mañana y tarde, mientras que en las noches existe un descenso abrupto del NPSeq experimental.

Se observa que la velocidad de vehículos aumenta en la noche, debido a que existe un menor caudal de flujo vehicular.

A las 7:00 horas existe una disminución de la velocidad vehicular, mientras que el NPSeq aumenta (72,4 db(A)- 48,56 Km/h).



Elaborado por: Escobar, A. (2014).

Las mediciones del NPSeq exp con un valor máximo de 73,0 db(A) a las 13:00 horas y mínimo de 69,6 db(A) a las 23 horas. En la LFNL con un valor máximo de 72,8 db(A) a las 7:00 y 19:00 horas y mínimo de 69,2 db(A) a las 23 horas. En el AM con un valor máximo de 73,0 db(A) a las 7:00 horas y mínimo de 69,6 db(A) a las 23 horas.

Se observa que existe una relación muy estrecha entre las tres líneas de dispersión.

Tabla 24 VALIDACIÓN DE LA ESTACIÓN “CASA DE LA CULTURA”

ESTACIÓN CASA DE LA CULTURA						
HORA	NPSeq Exp dB(A)	NPSeq LFNL[dB(A)]	NPSeq AM dB(A)	Q (A/h)	E. Abs. LFNL dB(A)	E. Abs. AM dB(A)
6:00-6:59	71,4	72,2	71,7	1395	0,8	0,2
7:00-7:59	72,4	72,8	73,0	1966	0,4	0,6
8:00-8:59	72,2	72,7	72,8	1833	0,5	0,6
9:00-9:59	72,5	72,3	72,0	1474	0,2	0,5
10:00-10:59	72,5	72,6	72,5	1733	0,1	0,0
11:00-11:59	72,7	72,4	72,8	1526	0,4	0,0
12:00-12:59	72,6	72,4	72,5	1574	0,2	0,2
13:00-13:59	73,0	72,5	72,8	1654	0,5	0,2
14:00-14:59	72,5	72,5	72,7	1596	0,1	0,2
15:00-15:59	72,2	72,1	72,2	1289	0,0	0,0
16:00-16:59	72,9	72,6	72,7	1718	0,4	0,2
17:00-17:59	73,0	72,5	72,3	1647	0,5	0,7
18:00-18:59	72,8	72,3	72,4	1466	0,4	0,4
19:00-19:59	72,7	72,8	72,9	1929	0,0	0,1
20:00-20:59	72,0	72,1	72,1	1245	0,0	0,1
21:00-21:59	71,2	71,8	71,3	1046	0,6	0,1
22:00-22:59	70,1	70,5	70,2	487	0,5	0,2
23:00-23:59	69,6	69,2	69,6	213	0,4	0,1
X media [dB(A)]	72,1	72,1	72,1	Mínimo [dB(A)]	0,0	0,0
IC 99%				Máximo [dB(A)]	0,8	0,7
IC LFNL [dB(A)]		IC AM [dB(A)]				
71,5	72,7	71,5	72,8	Desv. Est. { S }	0,8886	0,9160
72,1		72,1				
				Coef. Corr. { r }	0,9600	0,9598
				√n	4,2	

Elaborado por: Escobar, A. (2014).

En la tabla podemos observar que tanto el NPSeq exp, LFNL y el AM, poseen una media de 72,1 db(A).

En cuanto a la determinación de errores absolutos en ambos casos se obtuvieron errores mínimos de 0,0, mientras que los errores máximos para LFNL SON de 0,8, y del AM es de 0,7.

Los resultados de las correlaciones para LFNL y AM fueron de 0,9600 y 0,9598 respectivamente.

Se determinó que los intervalos de confianza del 99.9% para el modelo de LFNL son entre 71,5 db(A) y 72,7 db(A). Mientras que los intervalos para el modelo de AM son de 71,5 db(A) hasta los 72,8 db(A).

3.1.5. ESTACIÓN DE MONITOREO “AV. PATRIA REDONDEL DE LAS FOCAS”



Fuente: Google Maps. (2014)

El presente punto de monitoreo se encuentra ubicado en la Av. Patria frente a la ex embajada americana, entre el redondel de las focas y la intersección de la Av. Patria y la 6 de diciembre.

Existe un alto caudal tanto de vehículos livianos como pesados durante la mayoría de las horas de muestreo es decir entre las 6 horas hasta las 20 horas durante los siete días de la semana.

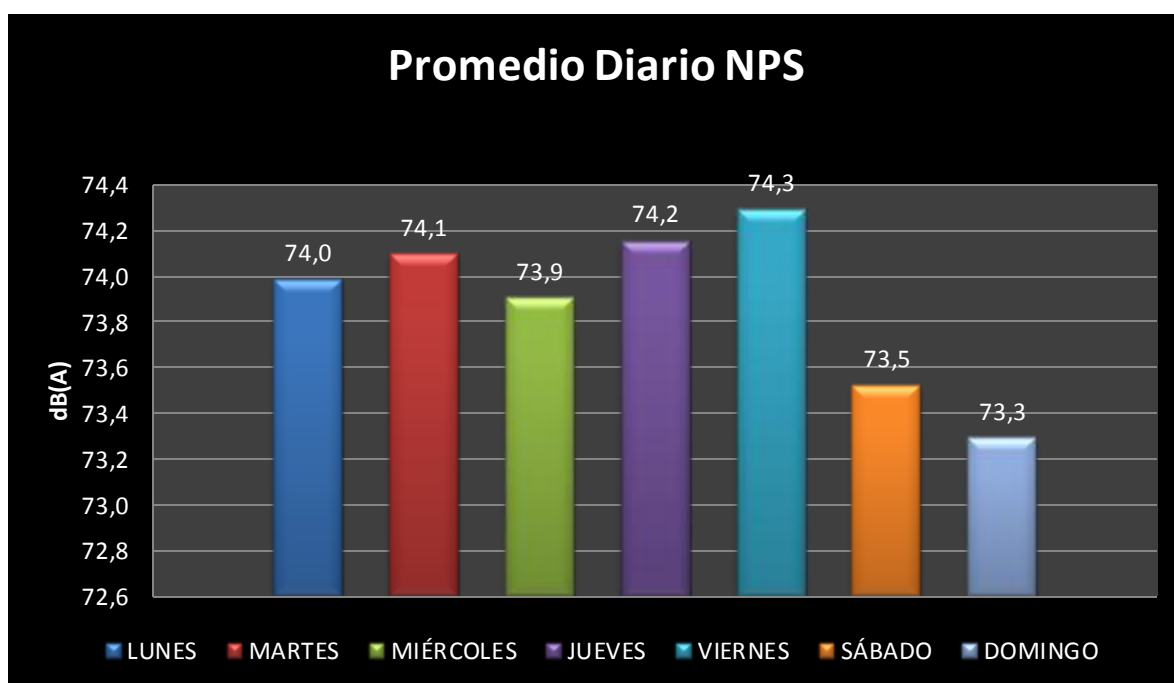
Tabla 25 DATOS DE INTERES: ESTACION DE MONITOREO “AV. PATRIA, REDONDEL DE LAS FOCAS”

PROPIEDAD	VALOR
COORDENADAS	17M 0778676; 9976846
ALTITUD	2820 M.S.N.M
PENDIENTE	14,58 5,20% ; 2,385º
NUMERO DE CARRILES	2 CARRILES SENTIDO ESTE-OESTE 3 CARRILES SENTIDO OESTE-ESTE

Elaborado por: Escobar, A. (2014).

3.1.5.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS ESTACIÓN DE MONITOREO "PATRIA"

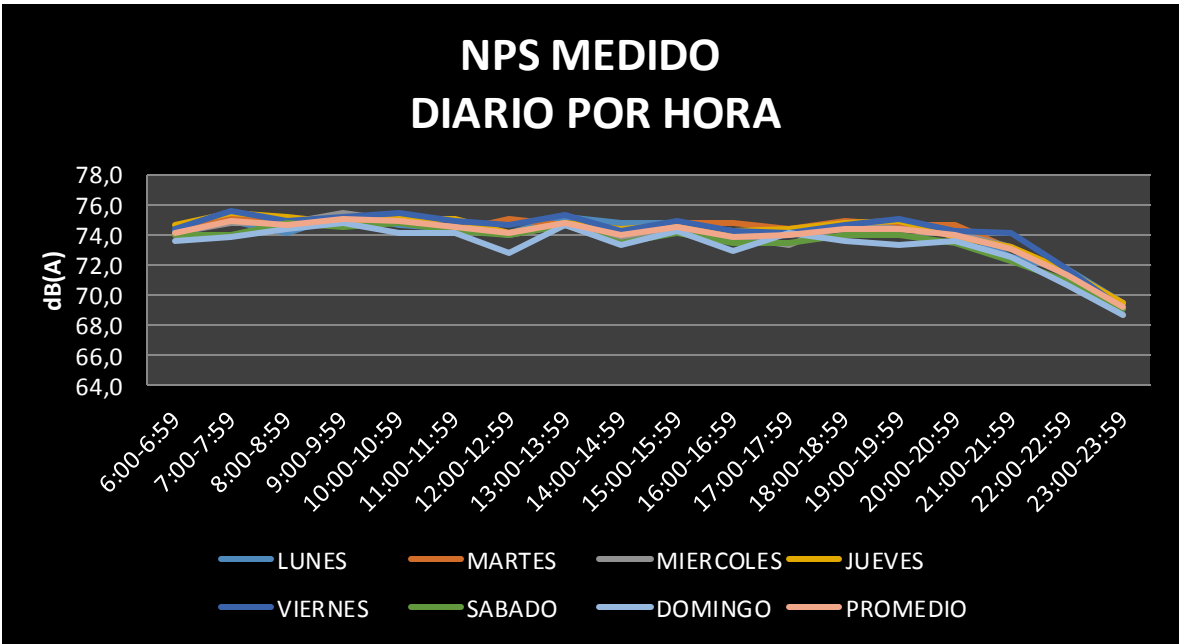
Gráfico 27 NPSeq EXPERIMENTAL DIARIO "PATRIA"



Elaborado por: Escobar, A. (2014).

En el presente gráfico podemos observar que los días jueves y viernes son los que presentaron mayor promedio de NPSeq experimental, mientras que los días del fin de semana son los que menor promedio presentan.

Gráfico 28 NPSeq EXPERIMENTAL DIARIO POR HORAS “PATRIA”



Elaborado por: Escobar, A. (2014).

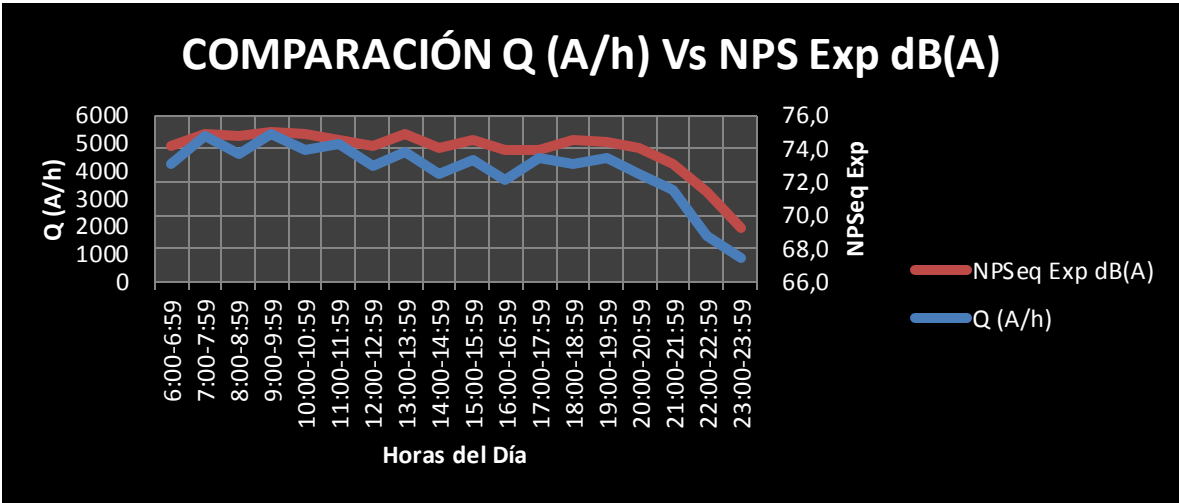
Gráfico 29 NPSeq EXPERIMENTAL SEMANAL PROMEDIO POR HORA “PATRIA”



Elaborado por: Escobar, A. (2014).

En el presente gráfico podemos observar que las horas pico de generación de energía acústica, se presentan en los lapsos de las 7 horas y las 9 horas, con un NPSeq de 74,9db(A), NPSeq de 75,0 (A), respectivamente. Mientras que en las noches se produce un descenso de los NPSeq a partir de las 21 horas.

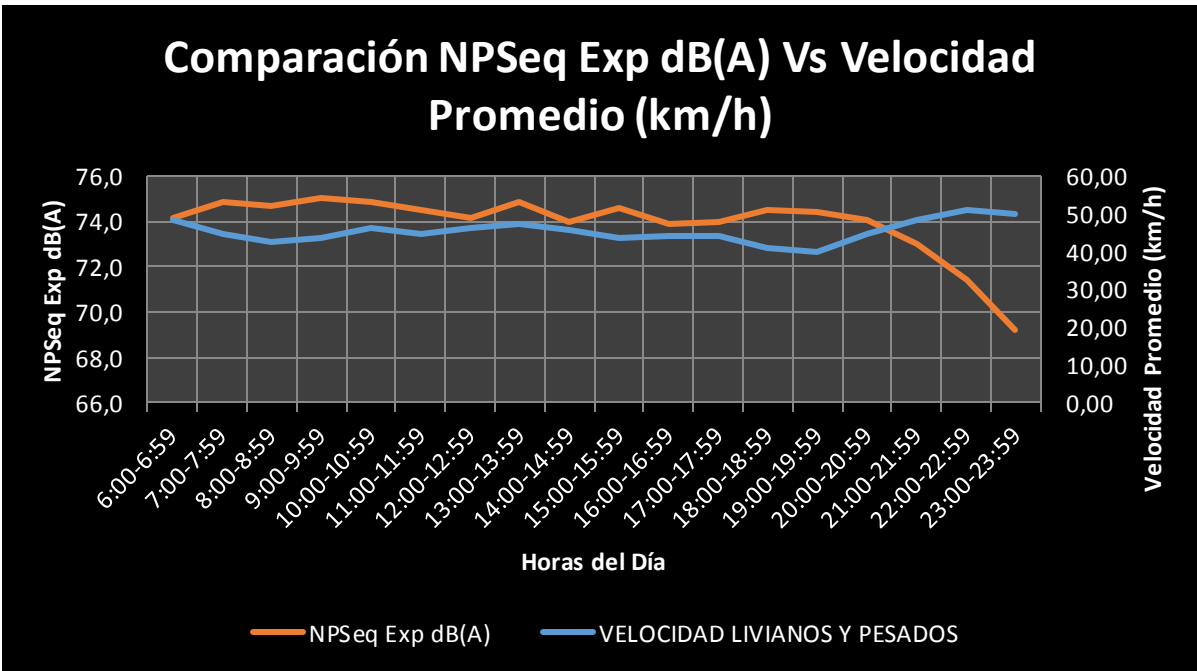
Gráfico 30 COMPARACIÓN CAUDAL Vs NPSeq EXPERIMENTAL "PATRIA"



Elaborado por: Escobar, A. (2014).

Se puede observar que existe una correlación entre el NPSeq Experimental y el caudal medido en el punto de monitoreo. Existen picos de generación de energía acústica que concuerdan con los picos de tránsito vehicular, como son los intervalos de las 9 horas (5349 vehículos/hora- 75,0 db(A)) y las 15:00 pm (5271 vehículos/hora- 74,9 db(A)). Así también se puede evidenciar un descenso abrupto de ambas variables a partir de las 21:00 horas.

Gráfico 31 COMPARACIÓN ENTRE NPSeq EXP Vs VELOCIDAD VEHICULAR PROMEDIO (Km/h) "PATRIA"



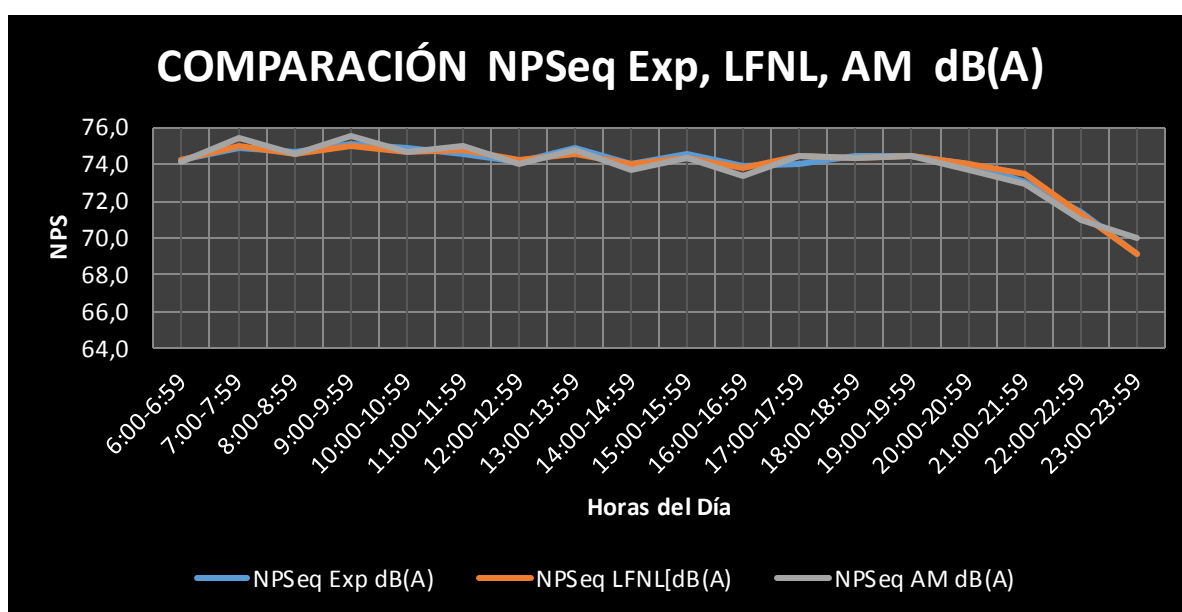
Elaborado por: Escobar, A. (2014).

En el presente grafico podemos observar que existe un registro de medición de NPSeq constante a través de las horas de la mañana y tarde, mientras que en las noches existe un descenso abrupto del NPSeq experimental.

Se observa que la velocidad de vehículos aumenta en la noche, debido a que existe un menor caudal de flujo vehicular.

Desde las 18:00 hasta las 20:00 horas existe una disminución de la velocidad vehicular, mientras que el NPSeq aumenta (74,4 db(A)- 39,92 Km/h).

Gráfico 32 COMPARACIÓN DE NPSeq EXP Vs LFNL Vs AM. "PATRIA"



Elaborado por: Escobar, A. (2014).

Las mediciones del NPSeq exp con un valor máximo de 75,0 db(A) a las 9:00 horas y mínimo de 69,2 db(A) a las 23 horas. En la LFNL con un valor máximo de 75,0 db(A) a las 7:00 y 9:00 horas y mínimo de 69,1 db(A) a las 23 horas. En el AM con un valor máximo de 75,5 db(A) a las 7:00 horas y mínimo de 70 db(A) a las 23 horas.

Se observa que existe una relación muy estrecha entre las tres líneas de dispersión.

Tabla 26 DATOS DE INTERES: ESTACION DE MONITOREO “AV. PATRIA, REDONDEL DE LAS FOCAS”

ESTACIÓN PATRIA REDONDEL DE LAS FOCAS						
HORA	NPSeq Exp dB(A)	NPSeq LFNL[dB(A)	NPSeq AM dB(A)	Q (A/h)	E. Abs. LFNL dB(A)	E. Abs. AM dB(A)
6:00-6:59	74,2	74,3	74,1	4221	0,1	0,0
7:00-7:59	74,9	75,0	75,4	5271	0,1	0,5
8:00-8:59	74,7	74,5	74,6	4611	0,2	0,1
9:00-9:59	75,0	75,0	75,5	5349	0,0	0,4
10:00-10:59	74,9	74,6	74,7	4742	0,3	0,2
11:00-11:59	74,5	74,8	75,0	4970	0,3	0,5
12:00-12:59	74,1	74,2	74,0	4183	0,1	0,1
13:00-13:59	74,8	74,6	74,7	4709	0,2	0,1
14:00-14:59	74,0	74,0	73,7	3845	0,0	0,3
15:00-15:59	74,6	74,3	74,3	4351	0,2	0,2
16:00-16:59	73,9	73,8	73,4	3653	0,1	0,5
17:00-17:59	74,0	74,4	74,4	4462	0,5	0,4
18:00-18:59	74,5	74,3	74,3	4258	0,2	0,2
19:00-19:59	74,4	74,4	74,5	4455	0,0	0,0
20:00-20:59	74,1	74,0	73,7	3893	0,1	0,4
21:00-21:59	73,0	73,5	72,9	3288	0,4	0,1
22:00-22:59	71,4	71,3	71,0	1654	0,1	0,4
23:00-23:59	69,2	69,1	70,0	835	0,1	0,8
X media [dB(A)]	73,9	73,9	73,9	Mínimo [dB(A)]	0,0	0,0
IC 99%				Máximo [dB(A)]	0,5	0,8
IC LFNL [dB(A)]		IC AM [dB(A)]				
72,9	74,9	72,9	74,8	Desv. Est. { S }	1,4492	1,4044
73,9		73,9				
				Coef. Corr. { r }	0,9718	0,9992
				√n	4,2	

Elaborado por: Escobar, A. (2014).

En la tabla podemos observar que tanto el NPSeq exp, LFNL y el AM, poseen una media de 73,9 db(A).

En cuanto a la determinación de errores absolutos en ambos casos se obtuvieron errores mínimos de 0,0, mientras que los errores máximos para LFNL son de 0,5, y del AM es de 0,8.

Los resultados delas correlaciones para LFNL y AM fueron de 0,9718 y 0,9992 respectivamente.

Se determinó que los intervalos de confianza del 99.9% para el modelo de LFNL son entre 72,9 db(A) y 74,9 db(A). Mientras que los intervalos para el modelo de AM son de 72,9 db(A) hasta los 74,8 db(A).

3.1.6. ESTACIÓN DE MONITOREO “PITAGORAS”

PUNTO DE MONITOREO



Fuente: Google Maps. (2014).

La presente estación se encuentra ubicada en la calle ladrón de Guevara, frente al colegio Pitágoras, ubicado a 100 metros de la parada de la cooperativa de buses Trans Floresta.

Esta estación presenta un flujo vehicular normal, presentando sus mayores picos de caudal en horas de entrada y salida de estudiantes.

En las mediaciones del punto de monitoreo existen dos colegios, el Colegio Pitágoras, y la academia CHINA High School. Además existe una iglesia que es usada frecuentemente los días sábados a partir de las 19 horas.

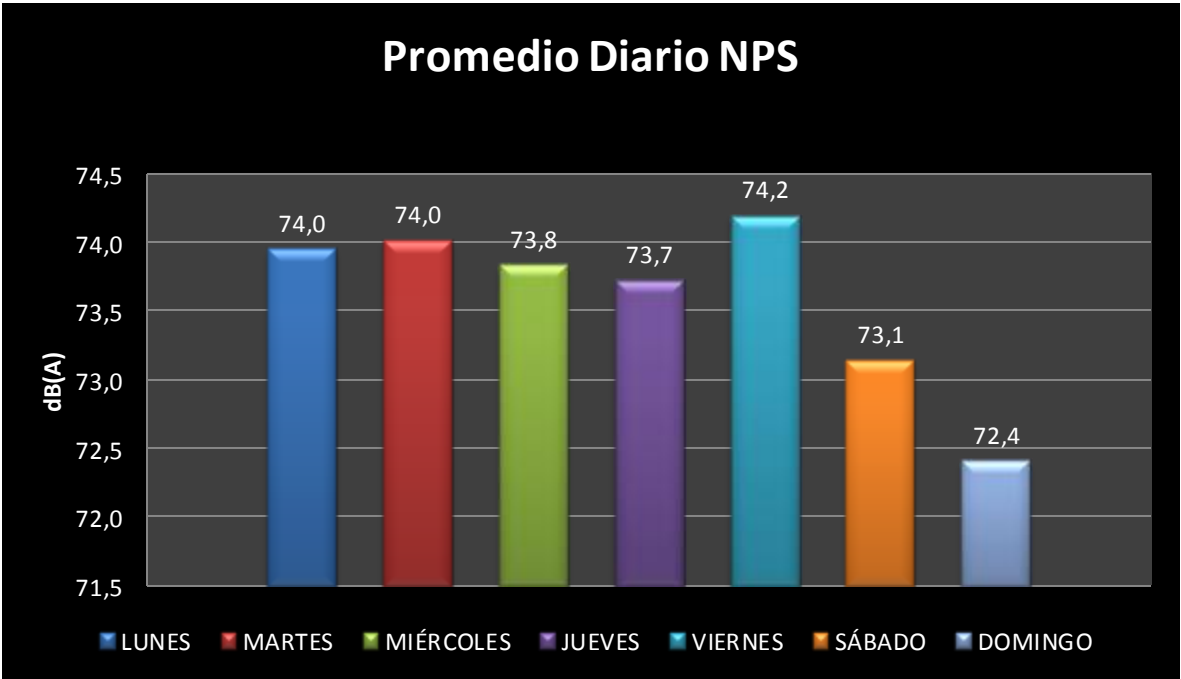
Tabla 27 DATOS DE INTERÉS: ESTACIÓN DE MONITOREO “COLEGIO PITAGORAS”

PROPIEDAD	VALOR
COORDENADAS	17M 0779818; 9976450
ALTITUD	2805 M.S.N.M
PENDIENTE	14,58 1,75% ; 1,0048º
NUMERO DE CARRILES	2 CARRILES SENTIDO NORTE-SUR 3 CARRILES SENTIDO SUR-NORTE

Elaborado por: Escobar, A. (2014).

3.1.6.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS ESTACIÓN DE MONITOREO “PITAGORAS”

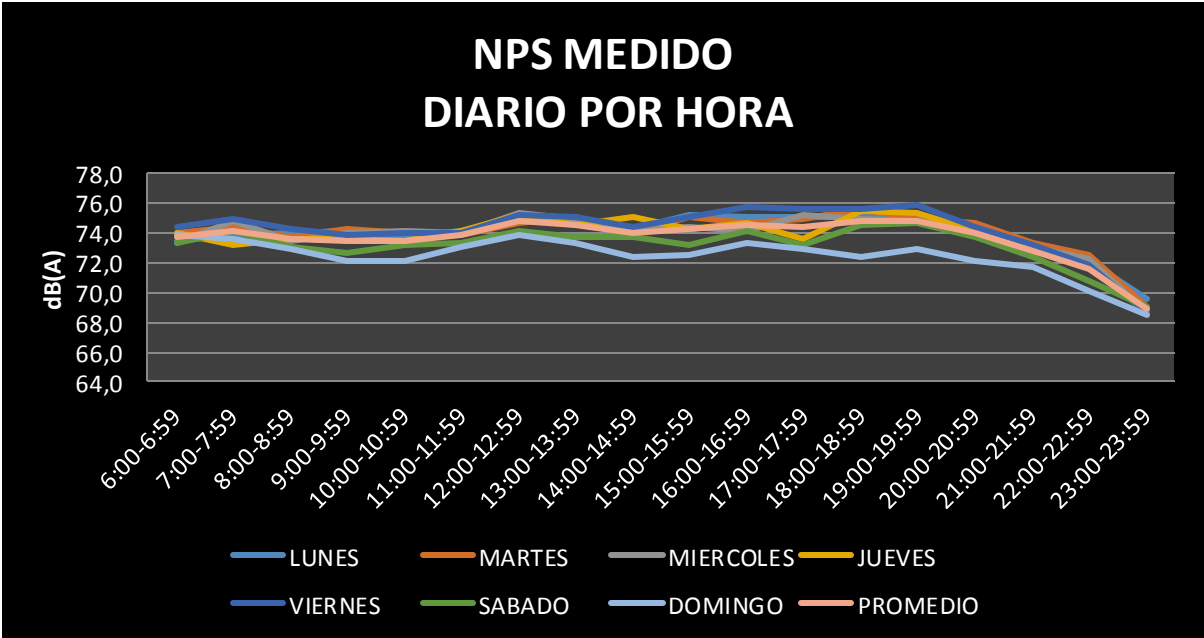
Gráfico 33 NPSeq EXPERIMENTAL DIARIO “COLEGIO PITAGORAS”



Elaborado por: Escobar, A. (2014).

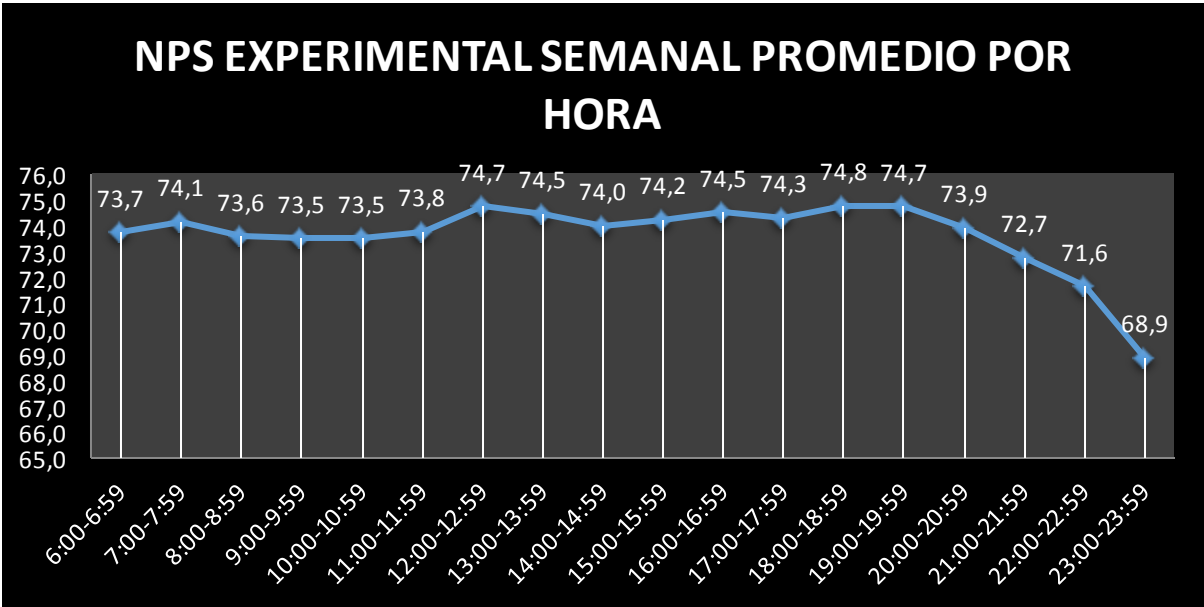
En el presente gráfico podemos observar que el día viernes es el que mayor promedio de NPSeq experimental presentó, además los días lunes y martes mantuvieron un promedio constante. Mientras que los días del fin de semana son los que menor promedio presentan.

Gráfico 34 NPSeq EXPERIMENTAL DIARIO POR HORAS “COLEGIO PITAGORAS”



Elaborado por: Escobar, A. (2014).

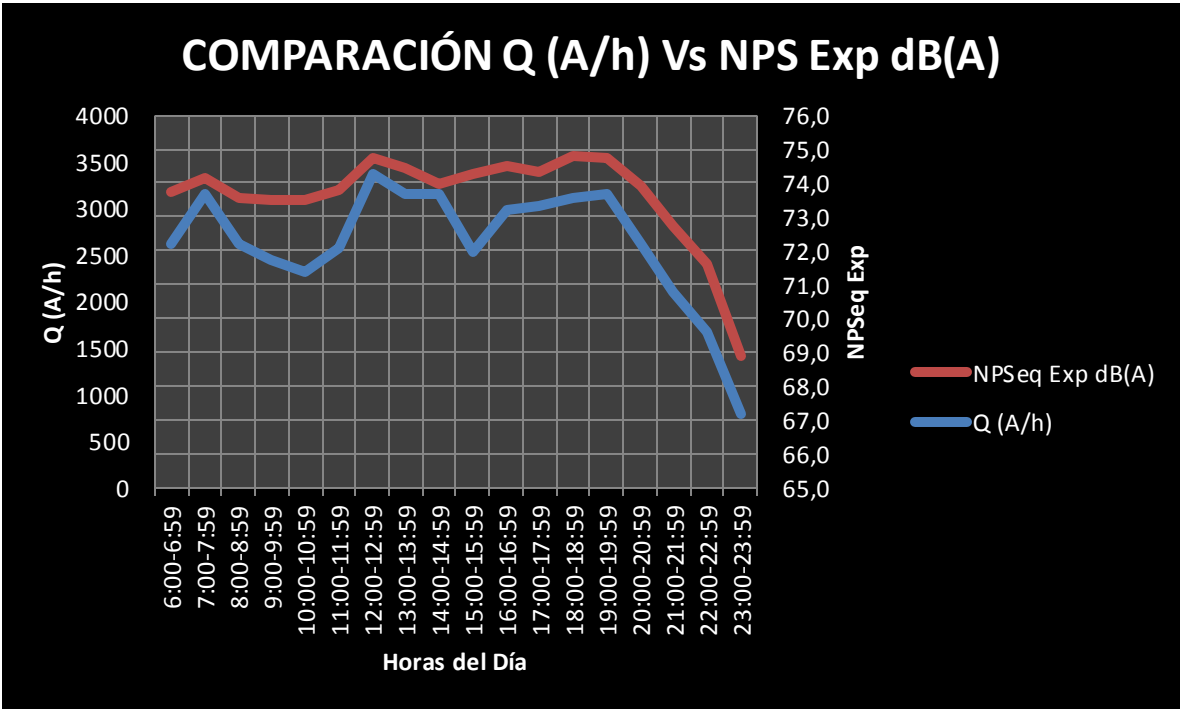
Gráfico 35 NPSeq EXPERIMENTAL SEMANAL PROMEDIO POR HORA “COLEGIO PITAGORAS”



Elaborado por: Escobar, A. (2014).

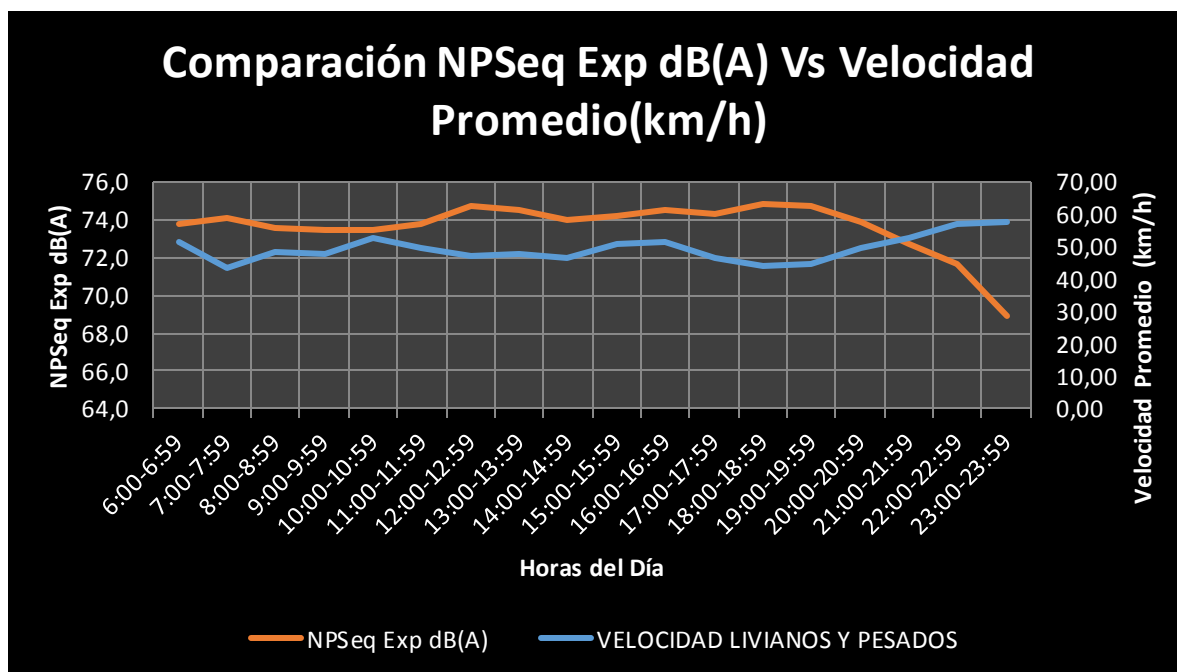
En el presente gráfico podemos observar que las horas pico de generación de energía acústica, se presentan en los lapsos de las 12:00 horas y las 18:00 horas, con un NPSeq de 74,7db(A), NPSeq de 74,8 db(A), respectivamente. Mientras que en las noches se produce un descenso de los NPSeq a partir de las 21 horas.

Gráfico 36 COMPARACIÓN CAUDAL Vs NPSeq EXPERIMENTAL “COLEGIO PITAGORAS”



Elaborado por: Escobar, A. (2014).

Se puede observar que existe una correlación entre el NPSeq Experimental y el caudal medido en el punto de monitoreo. Existen picos de generación de energía acústica altos y bajos que concuerdan con los picos de tránsito vehicular, como son los intervalos de las 10 horas (2309 vehículos/hora- 73,5 db(A)), las 12:00 pm (3370 vehículos/hora- 74,7 db(A)), y las 19:00 pm (3154 vehículos/hora- 74,7 db(A)). Así también se puede evidenciar un descenso abrupto de ambas variables a partir de las 21:00 horas.



Elaborado por: Escobar, A. (2014).

En el presente grafico podemos observar que existe un registro de medición de NPSeq constante a través de las horas de la mañana y tarde, mientras que en las noches existe un descenso abrupto del NPSeq experimental.

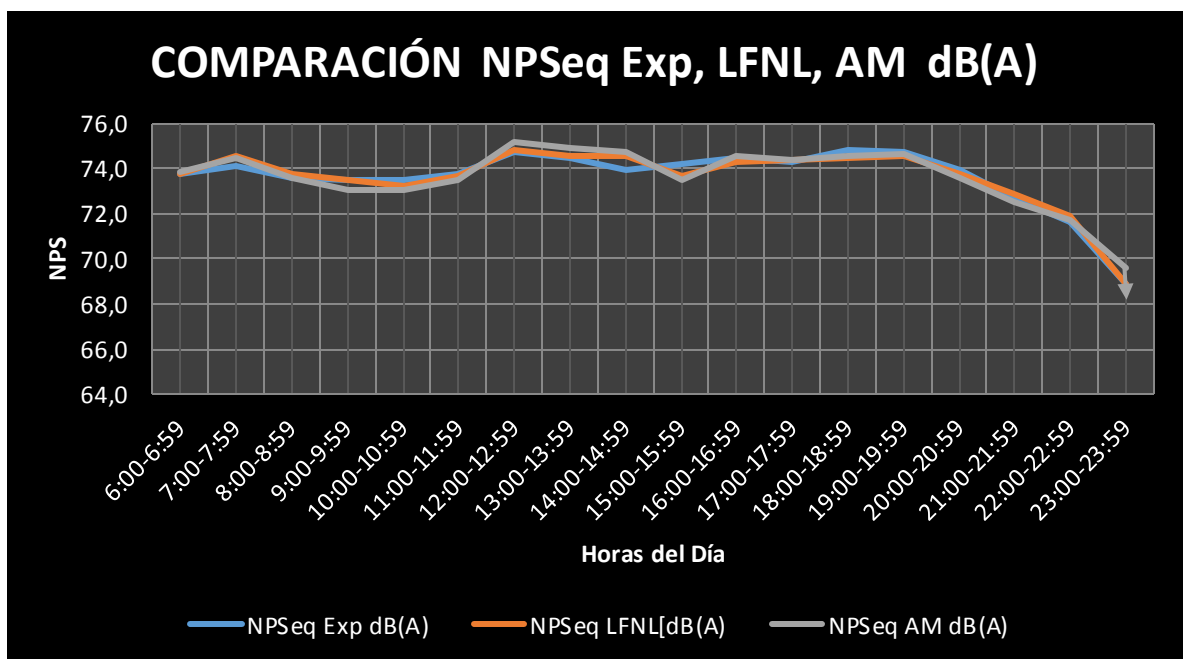
Se observa que la velocidad de vehículos aumenta en la noche, debido a que existe un menor caudal de flujo vehicular.

En el periodo de las 10:00 horas se evidencia un aumento de la velocidad promedio, lo que ocasionó una disminución leve de los niveles de NPSeq registrada.

A las 12 horas se registró un alza de los niveles de presión sonora registrados con un NPSeq 74,7 db(A).

Desde las 18:00 hasta las 19:00 horas existe una disminución de la velocidad vehicular, mientras que el NPSeq aumenta (74,8 db(A)- 43,75 Km/h).

Gráfico 38 COMPARACIÓN DE NPSeq EXP Vs LFNL Vs AM. “COLEGIO PITAGORAS”



Elaborado por: Escobar, A. (2014).

Las mediciones del NPSeq exp con un valor máximo de 74,8 db(A) a las 18:00 horas y mínimo de 68,9 db(A) a las 23 horas. En la LFNL con un valor máximo de 74,8 db(A) a las 12:00 horas y mínimo de 68,9 db(A) a las 23 horas. En el AM con un valor máximo de 75,2 db(A) a las 12:00 horas y mínimo de 69,6 db(A) a las 23 horas.

Se observa que existe una relación muy estrecha entre las tres líneas de dispersión.

Tabla 28 VALIDACIÓN DE LA ESTACIÓN “PITAGORAS”

ESTACIÓN PITAGORAS						
HORA	NPSeq Exp dB(A)	NPSeq LFNL[dB(A)]	NPSeq AM dB(A)	Q (A/h)	E. Abs. LFNL dB(A)	E. Abs. AM dB(A)
6:00-6:59	73,7	73,8	73,8	2606	0,0	0,1
7:00-7:59	74,1	74,5	74,5	3146	0,4	0,3
8:00-8:59	73,6	73,8	73,6	2619	0,2	0,0
9:00-9:59	73,5	73,5	73,1	2433	0,0	0,4
10:00-10:59	73,5	73,3	73,0	2309	0,2	0,5
11:00-11:59	73,8	73,7	73,5	2578	0,1	0,3
12:00-12:59	74,7	74,8	75,2	3370	0,1	0,5
13:00-13:59	74,5	74,5	74,9	3147	0,1	0,4
14:00-14:59	74,0	74,5	74,7	3142	0,5	0,7
15:00-15:59	74,2	73,6	73,5	2534	0,6	0,8
16:00-16:59	74,5	74,3	74,5	2978	0,2	0,0
17:00-17:59	74,3	74,4	74,4	3027	0,1	0,1
18:00-18:59	74,8	74,5	74,5	3117	0,3	0,3
19:00-19:59	74,7	74,5	74,7	3154	0,2	0,1
20:00-20:59	73,9	73,8	73,5	2606	0,2	0,4
21:00-21:59	72,7	72,8	72,5	2090	0,1	0,2
22:00-22:59	71,6	71,9	71,7	1673	0,3	0,1
23:00-23:59	68,9	68,9	69,6	790	0,0	0,7
X media [dB(A)]	73,6	73,6	73,6	Mínimo [dB(A)]	0,0	0,0
IC 99%				Máximo [dB(A)]	0,6	0,8
IC LFNL [dB(A)]		IC AM [dB(A)]				
72,7	74,6	72,7	74,5	Desv. Est. { S }	1,3902	1,3532
73,6		73,6				
				Coef. Corr. { r }	0,9739	0,9954
				√n	4,2	

Elaborado por: Escobar, A. (2014).

En la tabla podemos observar que tanto el NPSeq exp, LFNL y el AM, poseen una media de 73,6 db(A).

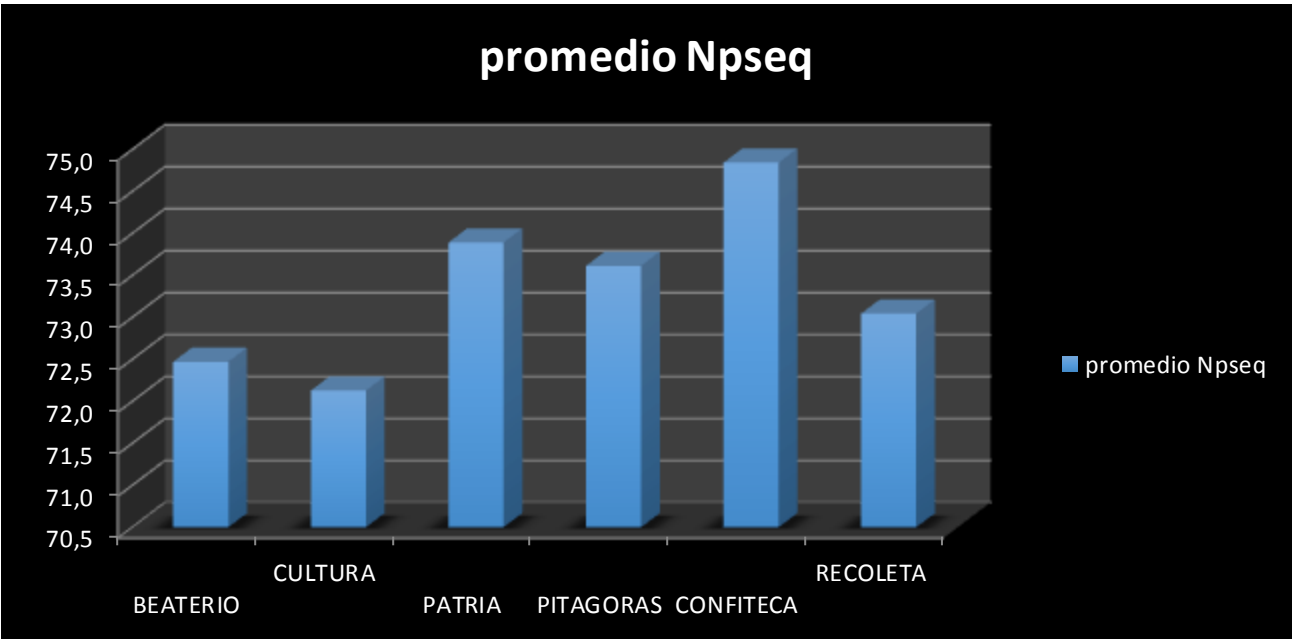
En cuanto a la determinación de errores absolutos en ambos casos se obtuvieron errores mínimos de 0,0, mientras que los errores máximos para LFNL son de 0,6, y del AM es de 0,8.

Los resultados de las correlaciones para LFNL y AM fueron de 0,9739 y 0,9954 respectivamente.

Se determinó que los intervalos de confianza del 99.9% para el modelo de LFNL son entre 72,7 db(A) y 74,6 db(A). Mientras que los intervalos para el modelo de AM son de 72,7 db(A) hasta los 74,5 db(A).

3.1.7. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS SECTOR SUR-ORIENTAL DE QUITO.

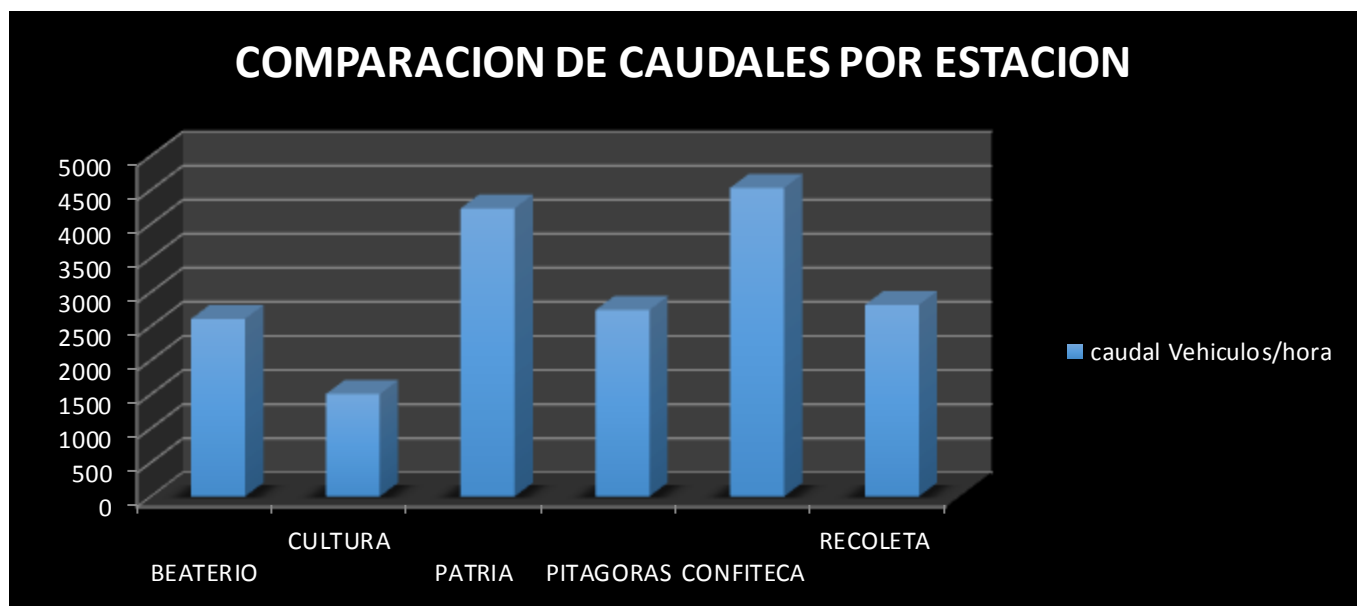
Gráfico 39 NPSeq EXPERIMENTAL PROMEDIO ZONA SUR- ORIENTAL



Elaborado por: Escobar, A. (2014).

En el presente gráfico podemos observar que el punto de muestreo de mayor generación de NPSeq, es la estación Confiteca con un promedio de 74,8 db(A), mientras que la estación Casa de la cultura solamente registró 72,1 db(A).

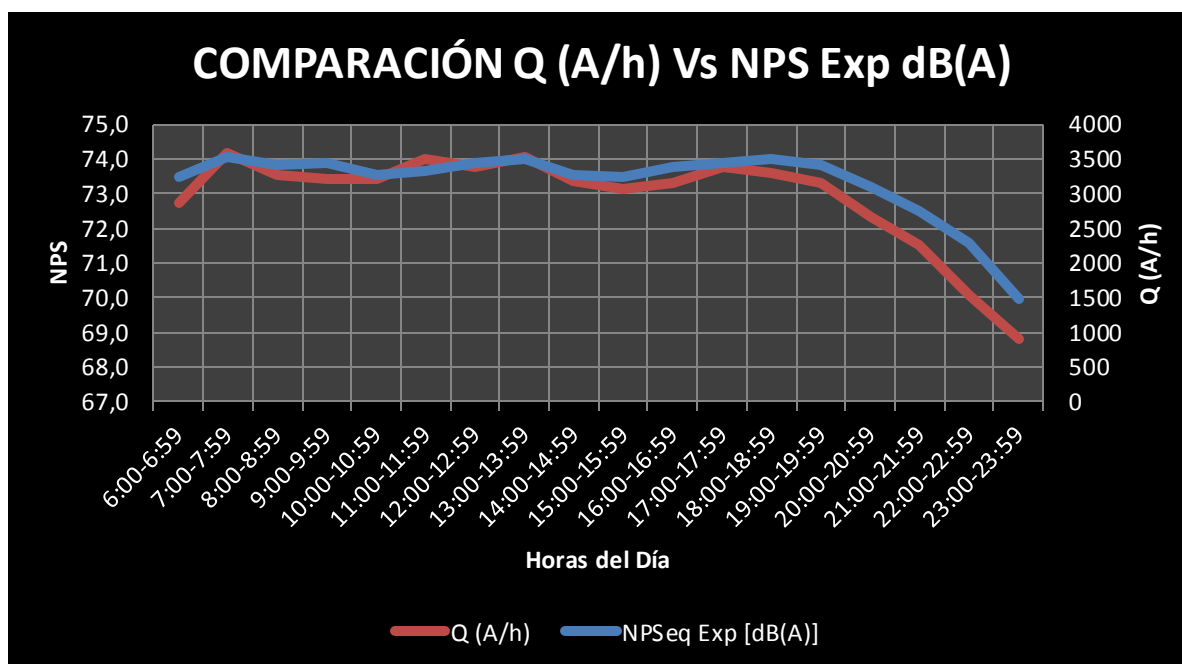
Gráfico 40 COMPARACIÓN DE CAUDALES POR ESTACIÓN.



Elaborado por: Escobar, A. (2014).

En el presente grafico podemos observar los diferentes promedios de caudales por cada estación de monitoreo establecida. La estación Confiteca y patria fueron las que mayor cantidad de vehículos registraron (4532 y 4230 vehículos/ hora, respectivamente).

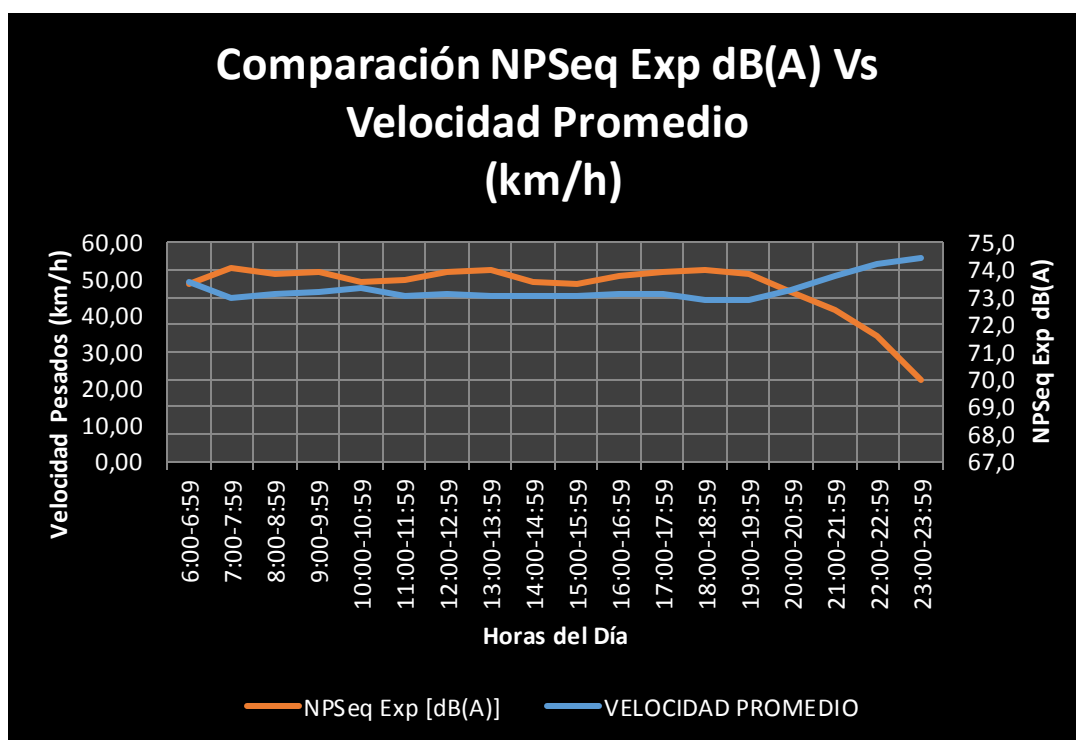
Mientras que las estaciones Beaterio y Casa de la Cultura fueron las de más escaso caudal registrado (2609 y 1504 vehículos/ hora, respectivamente).



Elaborado por: Escobar, A. (2014).

Se puede observar que existe una correlación entre el NPSeq Experimental y el caudal medido en el punto de monitoreo. Existen picos de generación de energía acústica altos y bajos que concuerdan con los picos de tránsito vehicular, como son los intervalos de las 7 horas (3577 vehículos/hora- 74,1 db(A)), las 32:00 pm (3519 vehículos/hora- 74,0 db(A)), y las 19:00 pm (3156 vehículos/hora- 73,9 db(A)). Así también se puede evidenciar un descenso abrupto de ambas variables a partir de las 21:00 horas.

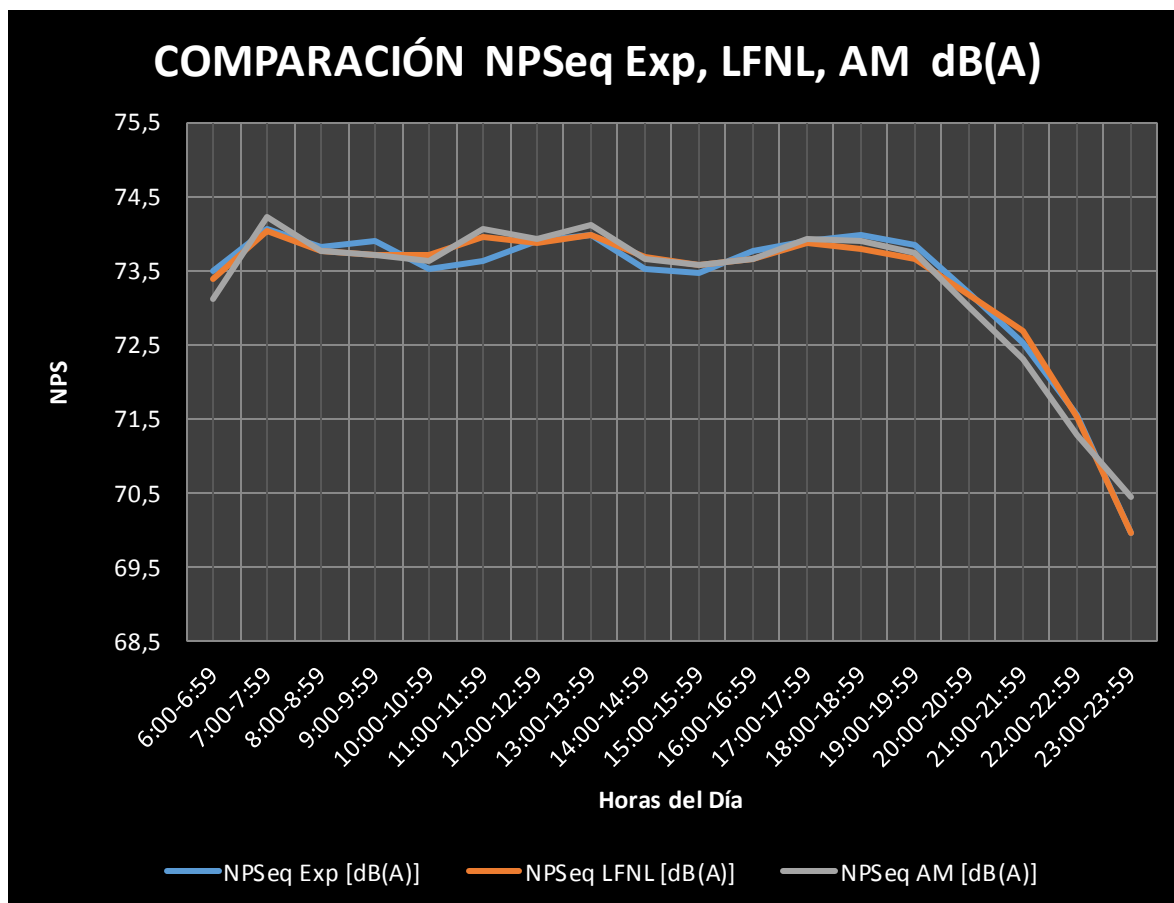
Gráfico 42 COMPARACIÓN ENTRE NPSeq EXP Vs VELOCIDAD VEHICULAR PROMEDIO (Km/h)



En el presente grafico podemos observar que existe un registro de medición de Velocidad vehicular constante a través de las horas de la mañana y tarde, mientras que en las noches existe un aumento abrupto del NPSeq experimental.

En la hora de muestreo de las 10:00 horas, se puede evidenciar un aumento leve de velocidad vehicular, mientras que el NPSeq EXP, demuestra un descenso igualmente leve.

Desde las 20:00 horas se evidencia un aumento de la velocidad vehicular debido a la disminución de Caudal.



Elaborado por: Escobar, A. (2014).

Las mediciones del NPSeq exp con un valor máximo de 74,1 db(A) a las 7:00 horas y mínimo de 70,0 db(A) a las 23 horas. En la LFNL con un valor máximo de 74,0 db(A) a las 7:00, 11:00 y 13:00 horas y mínimo de 70,0 db(A) a las 23 horas. En el AM con un valor máximo de 74,2 db(A) a las 7:00 horas y mínimo de 69,6 db(A) a las 23 horas.

Se observa que existe una relación muy estrecha entre las tres líneas de dispersión.

Tabla 29 VALIDACIÓN SECTOR SUR-ORIENTAL DE QUITO

SECTOR SUR- ORIENTE DE QUITO						
HORA	NPSeq Exp [dB(A)]	NPSeq LFNL [dB(A)]	NPSeq AM [dB(A)]	Q (A/h)	E. Abs. LFNL [dB(A)]	E. Abs. AM [dB(A)]
6:00-6:59	73,5	73,4	73,1	2867	0,1	0,4
7:00-7:59	74,1	74,0	74,2	3577	0,0	0,2
8:00-8:59	73,8	73,8	73,8	3265	0,1	0,1
9:00-9:59	73,9	73,7	73,7	3219	0,2	0,2
10:00-10:59	73,5	73,7	73,6	3207	0,2	0,1
11:00-11:59	73,6	74,0	74,0	3486	0,3	0,4
12:00-12:59	73,9	73,9	73,9	3372	0,0	0,0
13:00-13:59	74,0	74,0	74,1	3519	0,0	0,1
14:00-14:59	73,5	73,7	73,6	3181	0,2	0,1
15:00-15:59	73,5	73,6	73,6	3061	0,1	0,1
16:00-16:59	73,8	73,7	73,7	3151	0,1	0,1
17:00-17:59	73,9	73,9	73,9	3372	0,0	0,0
18:00-18:59	74,0	73,8	73,9	3305	0,2	0,1
19:00-19:59	73,9	73,7	73,7	3156	0,2	0,1
20:00-20:59	73,2	73,2	73,0	2674	0,0	0,2
21:00-21:59	72,5	72,7	72,3	2262	0,2	0,2
22:00-22:59	71,6	71,5	71,3	1534	0,0	0,3
23:00-23:59	70,0	70,0	70,4	911	0,0	0,5
X media [dB(A)]	73,3	73,3	73,3	Mínimo [dB(A)]	0,0	0,0
IC 99%				Máximo [dB(A)]	0,3	0,5
IC LFNL [dB(A)]		IC AM [dB(A)]				
72,6	74,0	72,6	74,0	Desv. Est. { S }	1,0294	1,0151
73,3		73,3				
				Coef. Corr. { r }	0,9850	0,9985
				√n	4,2	

Elaborado por: Escobar, A. (2014).

En la tabla podemos observar que tanto el NPSeq exp, LFNL y el AM, poseen una media de 73,3 db(A).

En cuanto a la determinación de errores absolutos en ambos casos se obtuvieron errores mínimos de 0,0, mientras que los errores máximos para LFNL son de 0,3, y del AM es de 0,5.

Los resultados delas correlaciones para LFNL y AM fueron de 0,9850 y 0,9985 respectivamente.

Se determinó que los intervalos de confianza del 99.9% para ambos modelos LFNL y AM son entre 72,6 db(A) y 74,0 db(A).

CAPÍTULO IV

DISCUSIÓN

4.1. CONCLUSIONES

4.1.1. CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS

Los objetivos planteados tanto generales como específicos se cumplieron en su totalidad, estos fueron:

- ✓ Mediante el manejo de herramientas de apoyo computacionales como es el Microsoft Excel 2010, se determinó que las medias de los muestreos experimentales y de los modelos de LFNL y AM, entraban dentro de los límites de confianza para cada estación, y el sector en general.
- ✓ Los muestreos realizados durante la presente tesis, aumentaron la base de datos que poseía la UISEK para seguir validando ambos modelos matemáticos de predicción de Ruido ambiental Urbano.
- ✓ Todos las estaciones se validaron tanto para el modelo de LFNL como para el modelo de AM
- ✓ Se determinó el grado de ajuste de ambos modelos para cada estación, y el sector en general.

4.1.2. CONCLUSIONES GENERALES:

- ✓ Las mediciones de NPSeq, de ciertos puntos como La Recoleta y Patria se ven afectados por sonidos ajenos al tráfico vehicular, como son los vendedores ambulantes, ruidos de sirenas, y ruido de peatones que transitan por los puntos de monitoreo.



- ✓ Ciertos automotores como motocicletas, automóviles con sistemas de escape alterados o con un volumen muy elevado del sistema de sonido, producen picos elevados de generación de ruido.
- ✓ Los automotores pesados generaban el mayor nivel de medición de NPSeq.
- ✓ Cuando un automóvil liviano o pesado, aceleraba desde el reposo generaba los niveles más altos de ruido, ya que el motor trabajaba a muy altas revoluciones.
- ✓ Estaciones como la casa de la cultura, al no poseer edificaciones cercanas u obstáculos donde el sonido pueda rebotar, poseían un bajo ruido de fondo.
- ✓ El caudal vehicular es una variable muy determinante en el estudio de los modelos predictivos de ruido, ya que, si esta variable aumenta o disminuye, afecta a la medición del NPSeq.
- ✓ El sistema de regulación de caudal vehicular pico y placa, no es una herramienta eficaz al momento de disminuir esta variable, ya que los niveles de presión sonoros más altos se registraron muchas veces en los horarios de aplicación de esta normativa.
- ✓ El número de muestras monitoreadas es suficientemente extenso como para validar los modelos matemáticos de la presente investigación.

- ✓ Todas las mediciones de NPSeq se realizaron sin presencia de lluvia, o con una velocidad de viento elevada.
- ✓ Se concluyó que el modelo de LFNL posee un mayor coeficiente de correlación en puntos de muestreo de caudales bajos como son los puntos de la casa de la cultura y recoleta, mientras que el modelo de AM tiene mayor grado de ajuste para estaciones con un caudal mas elevado.

4.1.3. CONCLUSIONES POR ESTACIÓN

4.1.3.1. ESTACIÓN DE MONITOREO “EL BEATERIO”

- ✓ En este punto existía gran cantidad de tanqueros de productos derivados de petróleo, por lo que los picos altos de generación de ruido se registraban cuando estos transitaban el sitio de medición.
- ✓ Ambos modelos LFNL y Am fueron validos en este sector ya que la media muestra entra dentro de los intervalos de confianza calculados para este sector.
- ✓ El modelo que más se ajusta a este sector es el modelo de AM, ya que se evidencio que el coeficiente de correlación R de este fue más cercano a 1 con un valor de 0,9899.
- ✓ El día martes fue el que presentó mayor promedio de NPSeq dentro de este punto de muestreo, con un valor de 73,0 db(A).
- ✓ La hora de mayor generación de ruido fue en el periodo de 7:00 horas a 8:00 horas con un promedio de 73,8 db(A).

- ✓ El sonómetro al estar ubicado en el parterre central entre ambos carriles, registraba los NPSeq de los automóviles que transitaban en ambos sentidos, y al no existir un obstáculo o una pantalla cercana donde el sonido pueda rebotar, los datos son mucho más confiables.
- ✓ Los niveles más bajos de NPSeq registrados se midieron a partir de las 23:00 donde el flujo vehicular era extremadamente bajo a comparación con los demás horarios.

4.1.3.2. ESTACIÓN DE MONITOREO “CONFITECA”

- ✓ Los vehículos pesados como los de transporte masivo Trolebús, generaban picos muy altos de generación de ruido, especialmente aquellos que no se encontraban conectados a la línea de alimentación eléctrica.
- ✓ El día viernes se registraron los mayores NPSeq en este punto, con un valor de 75,2 db(A), mientras que los horario de mayor generación fueron los lapsos entre las 8:00 – 9:00 horas (75,5 db(A)), y las 11:00 – 12:00 horas (75,6 db(A)).
- ✓ Este punto de monitoreo es el de mayor caudal vehicular con una media de 4532 vehículos/ hora.
- ✓ La velocidad promedio de los vehículos livianos no superó los 51 Km/h, mientras que la velocidad de los pesados fue de 45 Km/ hora, por lo tanto no existe una generación de ruido aerodinámico.

- ✓ Ambos modelos LFNL y Am fueron validos en este sector ya que la media muestra entra dentro de los intervalos de confianza calculados para este sector.
- ✓ El modelo que más se ajusta a este sector es el modelo de AM, ya que se evidencio que el coeficiente de correlación R de este fue más cercano a 1 con un valor de 0,9709.

4.1.4. ESTACIÓN DE MONITOREO “PLAZA LA RECOLETA”.

- ✓ La presente estación es la única, en la cual no existía un espacio considerable entre el punto de muestreo y los posibles obstáculos (edificios, peatones) que no permitan una adecuada dispersión del ruido, ya que se encontraba ubicado entre varios edificios y dos estaciones del Trolebús.
- ✓ Al ser una estación con alto índice de embotellamientos, varios agentes de la C.N.T, se ubicaban en las intersecciones para evitar que los taxis o vehículos de transporte masivo provoquen un caos vehicular, por lo que la mayoría de horas el transito si bien circulaba moderadamente, no de detenía por completo.
- ✓ El día de mayor generación promedio de NPSeq, fue el día viernes (73,5 db(A)), con un pico de generación acústica de 74,2 db(A) entre las 9:00 – 10:00 horas.
- ✓ La velocidad promedio de vehículos livianos como pesados, fue la más baja de todos los puntos de monitoreo con una media de 42,29 y 34,27 Km/hora respectivamente.

- ✓ En cuanto al caudal, el mayor número de vehículos en una hora se registró a las 7 horas con un valor de 3260 vehículos.
- ✓ Se determinó que los días sábados no existía una disminución drástica del caudal vehicular como en los otros puntos, ya que al ser una zona turística mucha gente se traslada hacia el centro histórico en los días de descanso como los fines de semana.
- ✓ Ambos modelos LFNL y Am fueron validos en este sector ya que la media muestra entra dentro de los intervalos de confianza calculados para este sector.
- ✓ El modelo que más se ajusta a este sector es el modelo de LFNL, ya que se evidencio que el coeficiente de correlación R de este fue más cercano a 1 con un valor de 0,9709.

4.1.5. ESTACIÓN DE MONITOREO "CASA DE LA CULTURA ECUATORIANA"

- ✓ En esta estación es la que registro el menor valor de NPSeq 72,1 db(A), debido a que, esta no poseía ninguna pantalla donde el sonido pueda rebotar, ya que existía por lo menos unos 24 metros entre el primer obstáculo y el sonómetro.
- ✓ Los días de mayor generación de niveles de NPSeq fueron los días lunes y viernes ambos con un promedio de 72,5 db(A), mientras que los horarios con mayor promedio de ruido fueron los lapsos de 13:00 – 14:00 horas y 17:00- 18:00 horas.
- ✓ Se determinó que los automotores pertenecientes al sistema de transporte Eco vía, eran las principales fuentes de generación de

NPSeq, ya que al posicionarnos cerca de una estación, dichos vehículos partían desde el reposo forzando sus motores a altas revoluciones.

- ✓ El caudal es el más bajo registrado en toda la investigación con un promedio de 1505 vehículos por hora, lo que puede incidir en los niveles bajos de NPSeq.
- ✓ Al ser una zona de bajo caudal vehicular, y no existir un alto índice de embotellamientos, la velocidad promedio registrada tanto para livianos como pesados es la más alta de todas, con valores de 56,01 y 49,06 Km/hora respectivamente.
- ✓ Se determinó que cuando la avenida Patria se encuentra muy congestionada, provoca que la 6 de diciembre, en los alrededores de la casa de la cultura, se generen pequeños embotellamientos, lo que afecta las mediciones de las variables, por lo que se estableció, no tomar muestras cuando la velocidad de los automotores tienda a cero.
- ✓ Ambos modelos LFNL y Am fueron validos en este sector ya que la media muestra entra dentro de los intervalos de confianza calculados para este sector.
- ✓ El modelo que más se ajusta a este sector es el modelo de LFNL, ya que se evidencio que el coeficiente de correlación R de este fue más cercano a 1 con un valor de 0,9600.

4.1.6. ESTACIÓN DE MONITOREO “Av. PATRIA; REDONDEL DE LAS FOCAS”

- ✓ El día viernes se registraron los niveles promedios más altos de NPSeq con un valor de 74,3 db(A), mientras que el horario de 9:00-10:00 horas es el de mayor generación de ruido con 75,0 db(A).
- ✓ Este punto de monitoreo presentaba alto caudal tanto liviano como pesado, por esta razón ocupa el segundo lugar en cuanto a caudal se refiere con un promedio por hora de 4230 vehículos /hora.
- ✓ Se determinó que este punto era el de mayor índice de contaminación de las muestras, ya que existían muchas otras fuentes de generación acústica como son los vendedores ambulantes, el alto porcentaje de uso de la bocina, los silbatos de los agentes de tránsito.
- ✓ Si bien este es un sector con alto índice de embotellamientos en horas pico, se determinó que las mediciones de las variables se deben realizar cuando los agentes de la A.N.T, están presentes y normalizan el flujo vehicular.
- ✓ Se evidenció, que la velocidad promedio de los vehículos tanto livianos como pesados es relativamente baja a comparación con los otros puntos, lo que explica el elevado valor del NPSeq.
- ✓ Ambos modelos LFNL y Am fueron validos en este sector ya que la media muestra entra dentro de los intervalos de confianza calculados para este sector.

- ✓ El modelo que más se ajusta a este sector es el modelo de AM, ya que se evidencio que el coeficiente de correlación R de este fue más cercano a 1 con un valor de 0,9992.

4.1.7. ESTACIÓN DE MONITOREO “PITAGORAS”

- ✓ El día viernes se registraron los niveles promedios más altos de NPSeq con un valor de 74,2 db(A), mientras que en los horarios de 12:00- 13:00 horas y de 18:00 – 19:00 horas son los de mayor generación de ruido con 74,7 db(A), y 74,8 db(A) respectivamente.
- ✓ Se evidenció que existe un aumento tanto del caudal como de los niveles de NPSeq a las 12 del día (74,7 db(A) – 3370 vehículos/hora) ya que este es el horario cuando los representantes de los estudiantes se acercaban a la institución para recogerlos.
- ✓ Si bien existe la parada de una cooperativa de transporte masivo cerca del punto de muestreo, no se evidencio un cambio drástico de los NPSeq cuando los automotores pesados transitaban el sector, debido a que, dichos automotores se trasladaban con una velocidad considerable y no producían altos niveles de ruido.
- ✓ Ambos modelos LFNL y Am fueron validos en este sector ya que la media muestra entra dentro de los intervalos de confianza calculados para este sector.
- ✓ El modelo que más se ajusta a este sector es el modelo de AM, ya que se evidencio que el coeficiente de correlación R de este fue más cercano a 1 con un valor de 0,9954.

4.1.8. CONCLUSIONES GENERALES DEL SECTOR SUR-ORIENTAL DE QUITO

- ✓ Se realizó la validación de los 6 puntos de muestreo ubicados en la zona Sur- Oriental de Quito la cual resulto exitosa, ya que todos los puntos fueron validados.
- ✓ El caudal promedio de la zona fue de 2951 vehículos / hora, el cual es un valor considerable.
- ✓ El mayor caudal promedio registrado se obtuvo en el periodo desde las 7:00 hasta las 8:00 con un valor de 3577 vehículos/ hora mientras que el menor caudal se lo registró a las 23:00 horas con un valor de tan solo 911 vehículos/ hora.
- ✓ Se determinó que a partir de las 23 horas en todos los puntos, la medición de las variables afecta al resultado ya que existe una dispersión muy grande entre las tres variables a medir.
- ✓ Se concluyó que en zonas rodeadas de edificaciones u obstáculos que produzcan que el sonido rebote como es el caso de la recoleta, las mediciones pueden sufrir variaciones que pueden afectar el resultado de la investigación.
- ✓ La velocidad promedio tanto de livianos como pesados no superó en ningún caso los 60 Km/hora por lo que no existe una generación de ruido aerodinámico en el sector.
- ✓ Ambos modelos LFNL y Am fueron validos en este sector ya que la media muestra entra dentro de los intervalos de confianza calculados para este sector.

- ✓ El modelo que más se ajusta a este sector es el modelo de AM, ya que se evidencio que el coeficiente de correlación R de este fue más cercano a 1 con un valor de 0,9985.

4.2. RECOMENDACIONES

4.2.1. RECOMENDACIONES GENERALES

- ✓ Se recomienda mantener la metodología actualmente utilizada para aumentar la base de datos en siguientes años.
- ✓ El presente proyecto debe ser compartido con las autoridades competentes para establecer herramientas y procedimientos para el control del ruido ambiental por tráfico rodado.
- ✓ Se debe realizar un monitoreo previo del ruido de fondo de cada punto de muestreo establecido para poder determinar con mayor efectividad, el aumento de NPSeq que genera el tráfico rodado.
- ✓ Se debería eliminar el lapso de muestreo desde las 23:00 horas hasta las 24:00, no solo por el factor de seguridad, sino también por la validación de los datos, ya que en este horario existe una baja relación entre las tres variables a medir en el proyecto.
- ✓ Se recomienda tomar las mediciones de las muestras de las 3 variables al mismo tiempo para minimizar cualquier clase de sesgo en la toma de muestras.

4.3. MATERIALES DE REFERENCIA (BIBLIOGRAFIA)

Bibliografía

- Bravo, A. S. (2007). *Ciudades medio ambiente y sostenibilidad*. Sevilla: Arcibel editores.
- Carretero, I., & Pazo, M. (2007). *Mineralogía Aplicada Salud y Ambiente*. Madrid: Thompson.
- Coral, K. (2013). *Control de la contaminación por Ruido*. Quito: Catedra de ratamiento de Gases.
- Expósito, S. (2013). *Innovación para el control del ruido ambiental*. Castilla: Edicion Universidad de Castilla- La Mancha.
- Gonzales, A., & Efraín Dominguez. (2011). EL RUIDO VEHICULAR URBANO: PROBLEMÁTICA AGOBIANTE DE LOS PAÍSES EN VÍAS DE DESARROLLO. *Revista de la academia colombiana de ciencias exactas físicas y naturales*, 49-61.
- Guarnaschelli, A., & Garau, A. (2009). *Arboles*. Buenos aires: Albatros.
- Harris, C. (1995). *Manual de medidas acusticas y control de ruido*. Madrid: McGraw-Hill.
- Ibañez, S., Gisbert, J. M., & Moreno, H. (2009). *La pendiente del Terreno*. Valencia: Universidad de Valencia.
- Martinez, E., & Dias, Y. (2012). *Contaminación atmosférica*. España: Ediciones de la Universidad de castilla.
- Moreno, D. (2012). *Elaboración de un modelo matemático predictivo para ruido urbano de la ciudad de Quito y comparación con el modelo CoRTN*. Quito: UISEK.
- Pujado, S., Sanchez, J., & Arias, M. J. (2010). Comparativa de nuevos modelos Europeos de Predicción de niveles de ruido de tráfico rodado. *Congreso nacional de acústica*, 49-50.
- Restrepo, N. J. (2007). *Diccionario Ambiental*. Colombia: Ecoe Ediciones.
- Suaréz, S., Ballesteros, R., González, J., & Santolaria, C. (2006). *Acústica Ambiental*. Asturias: Ediciones Universidad de Oviedo.
- Zuluaga, C. (2009). *Un aporte a la gestión del ruido urbano en Colombia, caso de estudio: Municipio de Envigado*. . Medellin: Universidad Nacional de Colombia.

ANEXOS

5.1. FRAGMENTOS DE TABLAS DE TABULACIÓN

5.1.1. ESTACIÓN DE MUESTREO “EL BEATERIO”

5.1.1.1. NPSeq MEDIDO

ESTACIÓN BEATERIO															
HORA	NPS MEDIDO														
	LUNES	PROM. HORA	MARTES	PROM. HORA	MIÉRCOLES	PROM. HORA	JUEVES	PROM. HORA	VIERNES	PROM. HORA	SÁBADO	PROM. HORA	DOMINGO	PROM. HORA	
MAÑANA	6:00-6:59	73,4		72,6		71,3		72,8		74,9		73,2		70,1	73,0
		72,5		72,7		74,2		71,5		74,8		71,8		69,4	
		72,7	73,3	74,9	73,7	72,6	72,8	74,9	72,7	72,3	74,2	72,3	72,6	70,3	
		75,7		73,8		72,8		71,2		74,5		72,9		73,6	
	7:00-7:59	72,1		74,6		73,0		73,3		74,7		73,0		72,9	73,8
		73,8		75,7		73,9		72,5		73,5		72,2		71,2	
		74,7		76,9		74,3		73,8		74,3		73,1		72,9	
		75,7	75,3	77,1	76,2	74,5	74,4	71,7	72,4	75,4	73,8	71,3	72,6	73,6	
	8:00-8:59	76,3		76,3		75,2		71,9		73,1		72,9		69,1	73,1
		76,1		74,9		73,9		72,3		72,5		73,4		71,7	
		73,2		73,6		72,5		72,5		73,1		72,4		70,8	
		74,2		73,8		73,5		74,3		71,2		73,2		71,8	
	9:00-9:59	73,0	73,5	74,2	74,3	73,6	73,6	72,6	73,1	72,4	72,6	73,8	73,6	73,2	72,8
		72,9		75,1		74,2		73,9		73,5		74,9		69,7	
		74,1		74,7		74,2		72,1		72,7		73,6		70,6	
		73,8		74,8		72,5		70,1		73,2		73,2		69,9	
	10:00-10:59	72,9		73,1		71,6		73,4		72,9		72,1		70,9	72,5
		72,7	73,2	75,4	74,0	74,6	73,5	72,2	72,3	71,2	72,2	72,2	72,7	73,4	
		71,6		71,6		75,2		73,0		72,5		73,1		70,3	
		75,0		75,1		73,8		72,6		71,0		73,0		75,1	
	11:00-11:59	72,1		74,5		73,1		74,5		71,4		70,4		70,1	72,4
		73,8		72,4		72,9		72,1		73,6		71,3		72,5	
		72,3	73,1	73,8	73,1	75,2	73,5	71,7	72,3	72,9	71,9	73,8	71,8	71,2	
		73,2		73,2		72,9		71,9		70,2		70,9		74,4	
		73,9		71,5		73,5		71,2		71,3		72,5		70,0	
		72,6		73,2		70,4		73,6		74,3		72,9		73,3	
		72,2		71,6		73,2		74,2		75,2		71,3		71,2	
		72,1	72,0	72,9	72,7	72,9	71,8	72,5	73,5	73,4	73,2	71,5	71,6	72,9	
		72,5		73,4		71,8		73,8		71,2		71,2		70,8	
		70,8		72,2		70,9		73,5		72,1		71,3		71,2	

5.1.1.2. VELOCIDAD LIVIANOS

	HORA	ESTACION BEATERIO																												PROM. SEM. WTS		
		VELOCIDAD LIVIANOS																														
		LUNES				MARTES				MIERCOLES				JUEVES				VIERNES				SÁBADO				DOMINGO						
N-S	S-N	t(s)	V-km/h	N-S	S-N	t(s)	V-km/h	N-S	S-N	t(s)	V-km/h	N-S	S-N	t(s)	V-km/h	N-S	S-N	t(s)	V-km/h	N-S	S-N	t(s)	V-km/h	N-S	S-N	t(s)	V-km/h	N-S	S-N	t(s)	V-km/h	
MANANA	6:00-6:59	5,90	6,04		6,21	7,87			8,25	7,40			7,45	7,43			6,34	7,91			5,03	6,78			6,76	6,01						
		6,01	7,02	6,22	57,92	7,32	6,54	7,04	51,13			6,64	8,01	7,97	45,18	7,23	6,45	7,37	48,85		6,21	6,39	6,84	52,62	6,14	7,56	6,52	55,24	5,45	6,22	6,42	56,05
		6,34	5,98			7,88	6,43			9,28	8,23			8,45	7,21			6,73	7,47			5,94	7,65			6,76	7,34					
		7,45	7,56			7,55	8,65			5,67	6,45			7,36	8,45			7,65	7,01			9,65	7,90			9,87	8,65					
	7:00-7:59	7,86	8,90	7,80	46,13	8,88	6,45	8,14	44,23	7,65	6,10	6,68	53,92	8,74	8,59	8,77	41,04	8,68	8,30	7,82	46,07	7,54	6,87	7,92	45,44	7,60	11,03	8,50	42,34			
		8,06	6,99			8,09	9,22			6,23	7,96			9,46	10,03			8,33	6,92			7,47	8,10			7,31	6,55					
		7,34	5,77			7,89	6,86			7,98	9,06			7,43	5,78			8,75	6,89			5,87	6,01			6,32	5,63					
	8:00-8:59	8,06	7,32	7,60	47,36	8,20	6,05	7,29	49,41	8,54	7,38	8,09	44,49	6,89	7,30	7,31	49,26	9,14	9,75	8,25	43,65	6,21	7,45	6,18	58,27	7,12	6,09	6,22	57,92			
		8,90	8,22			8,69	6,03			8,59	7,00			8,43	8,02			7,35	7,61			6,32	5,21			7,01	5,12					
		8,21	6,75			8,88	7,33			8,40	9,05			6,76	7,71			7,87	8,31			7,65	5,78			7,32	5,73					
	9:00-9:59	7,21	7,05	7,27	49,50	8,21	6,82	7,46	48,24	8,56	10,21	8,98	40,11	8,44	6,89	7,52	47,86	7,88	7,98	7,75	46,44	6,06	7,21	6,66	54,08	4,34	7,02	6,12	58,79			
		7,15	7,27			6,11	7,43			8,40	9,23			7,20	8,13			6,90	7,57			5,22	8,02			6,33	6,00					
	6,55	6,11			7,54	8,22			7,22	7,68			6,76	6,11			8,10	8,68			5,43	7,34			8,87	6,32						
10:00-10:59	7,05	6,01	6,42	56,09	7,00	7,23	7,31	49,27	6,38	7,91	7,28	49,48	5,78	6,22	6,72	53,61	9,02	7,04	8,15	44,20	6,76	5,43	5,64	63,79	7,21	9,43	7,55	47,71				
	6,46	6,33			7,09	6,76			7,12	7,34			7,02	8,40			7,89	8,14			4,69	4,21			6,33	7,11						
	7,45	8,21			7,45	5,76			6,67	8,11			9,14	6,32			8,78	9,32			7,54	7,11			6,54	7,67						
11:00-11:59	8,34	5,54	7,69	46,82	6,98	8,39	7,62	47,26	7,98	7,05	7,26	49,61	8,40	9,87	8,36	43,05	10,23	9,56	9,56	37,68	8,21	7,53	7,23	49,82	5,56	5,66	6,43	56,00				
	9,56	7,03			8,23	8,89			7,34	6,39			6,21	10,23			9,99	9,45			6,56	6,41			6,21	6,93						
	8,45	6,77			6,76	5,78			7,32	8,14			7,34	8,21			8,32	7,98			6,21	5,76			8,65	7,85						
12:00-12:59	7,21	7,04	7,47	48,17	7,06	6,43	6,55	54,98	7,45	8,23	7,40	48,66	8,21	7,34	7,94	45,32	9,45	9,76	9,20	39,15	5,54	7,04	6,21	57,96	7,22	8,78	8,26	43,57				
	7,33	8,04			6,03	7,23			7,23	6,02			7,09	9,47			10,18	9,48			4,93	7,79			8,05	9,03						
	7,04	6,43			8,65	8,34			5,76	6,34			8,65	8,65			9,45	7,44			7,56	6,21			8,65	5,76						
13:00-13:59	7,33	8,19	7,42	48,52	6,78	8,43	7,77	46,32	7,50	7,43	6,80	52,92	10,32	7,43	8,08	44,54	8,67	8,67	8,77	41,06	7,44	7,45	7,16	50,31	7,54	8,69	7,22	49,84				
	7,65	7,88			7,31	7,12			6,01	7,78			6,90	6,55			9,23	9,14			6,23	8,04			6,67	6,03						
	6,87	6,76			8,56	8,21			7,65	8,17			8,67	9,55			8,88	10,02			6,78	7,43			6,89	6,71						
14:00-14:59	8,01	7,03	6,96	51,76	7,03	7,56	7,30	49,35	6,09	6,32	6,73	53,51	7,98	10,02	8,83	40,76	8,67	9,51	9,10	39,58	8,54	7,04	7,11	50,62	9,55	7,05	7,31	49,25				
	5,67	7,39			7,09	5,32			6,38	5,76			8,04	8,73			8,18	9,31			5,76	7,12			5,43	8,23						
	10,43	7,59			7,67	5,90			8,21	7,20			8,65	9,34			7,54	8,43			7,54	9,70			7,65	6,38						
15:00-15:59	8,54	5,66	8,00	45,02	8,78	6,45	7,19	50,06	8,54	8,43	7,74	46,49	7,54	6,10	7,86	45,79	7,43	9,66	8,54	42,16	8,65	9,69	8,54	42,17	8,54	7,31	7,41	48,59				
	8,99	6,77			6,31	8,04			7,05	7,03			8,21	7,33			9,67	8,50			6,11	9,53			7,13	7,44						
	8,65	6,56			7,65	10,32			6,78	7,54			6,78	6,32			8,54	6,25			7,09	8,21			5,65	7,03						
16:00-16:59	9,43	7,99	8,13	44,30	8,89	8,21	9,08	39,65	8,54	8,67	8,00	45,03	7,02	7,04	6,76	53,23	6,90	6,32	7,05	51,10	6,54	6,21	6,69	53,78	6,78	5,89	6,73	53,49				
	10,01	6,12			9,43	9,98			7,90	8,54			5,21	8,21			7,05	7,21			5,79	6,32			7,34	7,69						
	6,78	7,05			7,89	7,21			8,54	6,34			7,89	9,58			7,54	6,72			6,78	6,43			6,75	6,31						
17:00-17:59	7,06	9,56	7,53	47,80	6,90	6,99	7,43	48,47	9,55	7,21	7,81	46,09	8,65	7,00	8,37	43,01	5,90	6,89	6,61	54,44	5,54	8,21	6,38	56,46	5,23	5,78	6,03	59,75				
	6,31	8,43			7,54	8,03			7,33	7,89			8,21	8,89			6,32	6,31			5,32	5,98			6,05	6,03						

5.1.1.3. VELOCIDAD PESADOS

			ESTACIÓN BEATERIO																													
			VELOCIDAD PESADOS																													
			LUNES				MARTES				MIÉRCOLES				JUEVES				VIERNES				SÁBADO				DOMINGO					
HORA		N-S	S-N	(t)	V=km/h	N-S	S-N	(t)	V=km/h	N-S	S-N	(t)	V=km/h	N-S	S-N	(t)	V=km/h	N-S	S-N	(t)	V=km/h	N-S	S-N	(t)	V=km/h	N-S	S-N	(t)	V=km/h	PROM. SEM. WTS		
MANANA	6:00-6:59	8,54	6,45	7,62	47,28	7,89	7,54	7,58	47,52	7,69	7,74	8,04	44,80	6,79	7,87	8,19	43,96	6,87	9,04	8,06	44,68	6,87	6,54	6,64	54,22	6,54	5,86	6,57	54,79	44,15		
		7,58	7,89			8,86	6,01			8,71	8,00			8,89	9,21			8,89	7,43			6,06	7,09			7,11	6,77					
	7:00-7:59	9,86	8,56	8,19	43,98	8,66	10,55	9,20	39,14	8,56	7,33	7,36	48,91	8,47	8,78	7,88	45,71	6,54	8,85	8,18	44,00	11,70	8,76	9,62	37,44	9,43	8,05	9,36	38,46	42,52		
		7,54	6,78			8,21	9,37			7,55	6,00			7,04	7,21			9,65	7,69			7,89	10,11			9,76	10,20					
	8:00-8:59	8,03	8,01	7,61	47,31	8,76	7,00	8,16	44,14	6,76	9,21	8,04	44,76	9,56	7,86	9,48	37,97	10,78	7,11	8,91	40,39	11,70	10,21	10,59	34,00	7,21	7,32	7,08	50,88	42,78		
		7,48	6,92			7,54	9,32			7,98	8,22			10,21	10,29			8,93	8,83			9,89	10,55			6,78	6,99					
	9:00-9:59	6,33	7,43	7,37	48,86	7,32	6,89	6,70	57,73	13,60	9,08	10,06	35,79	8,19	10,02	8,52	42,27	8,98	7,64	6,00	59,98	8,45	9,45	8,42	42,76	7,43	9,43	7,80	46,17	47,08		
	7,39	8,32			5,55	7,04			7,43	10,12			7,32	8,54			7,65	7,39			7,77	8,01			8,66	5,67						
10:00-10:59	7,10	7,22	7,07	50,90	9,89	10,23	10,73	33,54	7,32	10,11	8,93	40,32	8,54	7,59	8,23	43,77	6,00	6,07	6,84	52,61	7,19	9,43	7,83	45,99	9,12	6,06	7,66	46,98	44,87			
	7,08	6,89			8,98	13,83			9,78	8,50			8,60	8,17			7,87	7,43			6,48	8,21			8,43	7,04						
11:00-11:59	13,43	9,45	10,27	35,05	8,56	9,65	9,47	38,01	8,47	8,78	7,87	45,76	8,89	9,05	8,70	41,38	12,43	9,43	10,74	33,54	7,09	8,98	8,52	42,25	7,87	13,65	8,93	40,31	39,47			
	9,54	9,67			11,45	8,22			7,04	7,18			8,75	8,11			11,20	9,88			7,67	10,34			7,42	6,78						
TARDE	12:00-12:59	7,04	8,65	8,00	45,01	7,77	8,43	7,86	45,83	9,04	8,21	8,77	41,06	7,45	8,55	8,41	42,81	9,43	8,34	8,75	41,17	8,76	7,04	8,34	43,18	8,54	7,75	8,18	44,00	43,29		
		8,32	7,98			8,21	7,01			9,23	8,59			9,21	8,43			8,21	9,00			8,32	9,23			8,08	8,36					
	13:00-13:59	9,43	8,30	8,64	41,67	8,78	6,45	7,69	46,80	7,98	8,76	8,18	44,00	7,98	8,33	8,41	42,83	9,45	10,33	9,69	37,14	9,56	8,67	9,50	37,89	12,40	10,34	10,50	34,28	40,66		
		9,67	7,16			8,33	7,21			7,67	8,32			8,54	8,77			9,22	9,77			10,45	9,32			9,56	9,71					
	14:00-14:59	13,87	9,56	10,24	35,17	8,67	8,73	8,84	40,71	8,76	9,00	8,92	40,36	8,67	7,98	8,55	42,12	8,66	9,85	7,63	36,99	7,54	7,98	8,10	44,47	8,65	7,54	7,93	45,43	40,75		
		9,01	8,50			8,98	8,99			9,23	8,69			8,09	9,45			12,10	8,32			9,33	7,53			7,21	8,30					
	15:00-15:59	5,67	8,22	7,47	48,19	10,78	11,54	10,28	35,02	7,65	8,14	7,98	45,11	7,79	8,54	8,15	44,16	9,54	7,69	8,33	43,20	7,99	10,03	8,99	40,04	10,56	8,05	8,45	42,62	42,62		
	8,44	7,55			9,02	9,78			8,10	8,03			8,23	8,05			7,31	8,79			9,51	8,43			9,06	6,12						
16:00-16:59	10,21	9,30	8,50	42,38	10,43	9,11	9,31	38,66	9,05	7,45	8,26	43,61	9,21	7,45	8,30	43,37	7,54	7,06	7,62	47,24	8,21	9,21	8,55	42,12	9,56	8,31	9,01	39,98	42,48			
	7,54	9,32			9,43	8,28			8,21	8,31			7,33	9,21			7,32	8,56			8,11	8,66			7,65	10,50						
17:00-17:59	9,54	8,32	8,39	42,91	9,01	7,98	8,53	42,22	9,45	10,73	8,96	40,17	9,32	5,67	7,32	49,18	8,21	7,59	8,84	40,74	6,54	7,56	7,64	47,15	6,78	5,32	6,14	58,63	45,86			
	8,10	7,60			8,45	8,67			8,13	7,54			8,98	5,31			9,23	10,32			7,43	9,01			7,01	5,45						

5.1.2. ESTACIÓN DE MUESTREO “EL BEATERIO”

5.1.2.1. NPSeq MEDIDO

ESTACION BEATERIO																
	HORA	NPS MEDIDO														
		LUNES	PROM. HORA	MARTES	PROM. HORA	MIÉRCOLES	PROM. HORA	JUEVES	PROM. HORA	VIERNES	PROM. HORA	SÁBADO	PROM. HORA	DOMINGO	PROM. HORA	PROM/HORA SEMANAL
MAÑANA	6:00-6:59	75,3	75,2	75,3	75,1	75,5	75,3	75,2	75,3	75,3	75,0	74,3	74,8	74,6	74,7	75,1
		74,8		76,2		75,3		75,2		75,5		74,8		74,5		
		75,5		74,5		75,9		74,8		74,7		74,9				
		75,2		75,2		74,8		75,7		75,2		75,6		74,8		
		75,3		74,3		75,2		75,4		74,1		74,5		74,9		
	7:00-7:59	75,6	75,4	74,5	75,2	75,6	75,5	75,3	75,3	75,8	75,7	74,2	74,4	74,9	74,8	75,2
		75,3		75,3		75,7		74,9		75,2		74,7		75,3		
		74,8		75,9		74,3		75,2		76,2		74,1		75,4		
		76,1		75,3		75,9		75,9		75,4		73,9		74,2		
		75,0		75,1		76,2		75,2		75,9		75,3		74,1		
	8:00-8:59	74,8	75,0	75,8	75,6	75,8	76,2	75,6	76,0	76,4	76,2	74,8	74,9	74,7	74,6	75,5
		75,9		75,3		75,9		75,4		77,3		75,3		74,2		
		75,3		75,9		76,3		76,9		75,9		75,1		74,5		
		75,0		76,2		75,8		76,8		76,2		74,5		74,8		
		74,2		75,0		77,4		75,3		75,4		74,7		74,9		
	9:00-9:59	74,9	75,7	75,3	75,4	74,8	75,8	75,9	75,1	76,3	75,8	75,3	75,2	74,2	74,3	75,3
		77,5		75,9		75,9		75,7		76,2		76,2		74,1		
		75,8		76,3		75,9		74,7		75,4		75,3		73,9		
		75,3		75,3		76,3		74,8		75,2		75,1		75,0		
		74,8		74,2		76,3		74,2		75,7		74,3		74,1		
	10:00-10:59	75,2	74,5	74,3	74,7	75,3	75,1	75,8	75,5	75,2	74,8	75,2	74,8	74,1	73,8	74,8
		74,8		75,2		75,1		75,3		74,3		75,1		73,8		
		74,7		75,0		74,8		75,4		74,7		74,7		73,2		
		74,2		74,2		75,3		75,9		74,1		74,3		74,2		
		73,8		74,7		75,1		75,2		75,9		74,5		73,9		
	11:00-11:59	75,6	75,6	75,9	75,9	75,7	75,6	75,8	76,0	74,8	76,0	76,7	76,2	73,6	74,3	75,6
		75,3		76,3		76,2		75,9		76,3		76,9		74,7		
		75,5		76,1		74,5		75,8		76,1		76,3		74,3		
		76,8		75,8		76,1		75,9		76,8		75,1		74,8		
		74,9		75,2		75,3		76,4		75,9		75,9		74,2		

5.1.2.2. VELOCIDAD LIVIANOS

		ESTACION CONFITECA																											
HORA		VELOCIDAD LIVIANOS																											
		LUNES				MARTES				MIÉRCOLES				JUEVES				VIERNES				SÁBADO				DOMINGO			
		N-S	S-N	t(s)	V-km/h	N-S	S-N	t(s)	V-km/h	N-S	S-N	t(s)	V-km/h	N-S	S-N	t(s)	V-km/h	N-S	S-N	t(s)	V-km/h	N-S	S-N	t(s)	V-km/h	N-S	S-N	t(s)	V-km/h
MAÑANA	6:00-6:59	7.05	8.06			7.93	6.95			6.57	6.95			7.31	6.78			7.16	8.36			6.43	7.03			5.98	5.97		
		7.32	7.31	7.18	52,14	7.32	8.21	7.51	49,85	7.32	7.12	6.89	54,37	7.47	6.39	6.91	54,20	8.06	7.12	7.73	48,42	6.09	7.15	6.63	56,51	7.23	7.03	6.42	58,33
		6.29	7.05			7.60	7.05			7.05	6.31			6.25	7.25			9.26	6.43			5.82	7.23			6.07	6.23		
	7:00-7:59	6.08	7.43			7.03	7.45			7.56	6.34			5.97	7.34			7.94	6.32			7.21	4.65			7.09	6.48		
		6.45	7.06	6.86	54,62	6.64	8.15	7.32	51,16	6.36	6.96	6.67	56,16	4.67	7.24	6.17	60,65	6.21	8.05	7.10	52,77	6.48	5.06	5.88	63,66	8.43	7.03	6.97	53,73
		7.34	6.77			7.05	7.59			6.85	5.93			6.06	5.76			6.85	7.20			5.08	6.81			7.04	5.74		
	8:00-8:59	7.04	6.09			9.21	6.32			6.06	8.02			6.73	7.09			8.95	7.37			6.16	5.78			7.09	7.32		
		6.87	7.36	7.46	50,17	8.37	6.58	7.45	50,26	6.73	7.83	6.79	55,13	7.07	6.74	6.92	54,09	7.38	7.30	7.48	50,03	6.09	6.12	6.03	62,12	6.78	7.05	6.79	55,14
		8.21	9.21			7.32	6.90			5.27	6.84			6.43	7.47			7.06	6.84			7.03	4.98			6.09	6.41		
	9:00-9:59	7.34	7.09			7.03	6.09			5.37	6.15			5.31	6.35			5.87	6.38			6.03	8.63			8.21	5.27		
		8.42	6.43	7.27	51,52	7.25	6.45	6.79	55,17	7.95	9.08	6.87	54,48	6.07	7.02	7.04	53,19	6.46	6.98	6.83	54,84	5.71	6.37	6.99	53,54	5.48	7.35	6.02	62,18
		7.25	7.07			6.84	7.06			7.31	5.37			8.95	8.53			7.21	8.06			5.09	7.27			7.95	4.73		
TARDE	10:00-10:59	8.56	7.37			6.36	9.25			8.30	9.26			7.15	5.37			7.26	9.05			7.32	6.84			7.06	7.16		
		7.36	8.43	8.16	45,89	7.05	4.89	7.08	52,89	7.42	8.37	8.18	45,77	5.78	7.43	6.71	55,80	8.43	8.36	7.90	47,39	8.27	7.43	7.31	51,22	7.17	8.33	7.14	52,46
		8.95	8.28			6.27	8.65			7.58	8.15			4.78	8.06			7.19	7.11			5.64	8.36			5.84	7.26		
	11:00-11:59	5.98	8.45			5.98	6.09			8.05	7.05			5.78	7.43			8.43	5.37			6.98	7.03			5.67	5.48		
		6.32	6.90	7.23	51,82	6.84	4.76	6.04	62,04	7.36	8.26	7.66	48,91	7.04	5.32	5.00	74,88	7.26	6.08	6.89	54,37	8.37	6.73	7.45	50,26	4.98	5.07	5.33	70,24
		7.35	8.35			7.45	5.09			6.90	8.31			7.35	4.63			6.97	7.21			5.05	7.16			5.05	5.73		
	12:00-12:59	6.75	6.45			7.35	6.16			7.09	6.84			5.96	7.06			6.46	5.96			6.14	5.98			6.46	6.43		
		6.98	6.98	6.89	54,31	7.98	6.38	6.78	55,26	6.45	5.91	6.79	55,13	5.32	6.42	6.54	57,25	6.94	6.08	6.64	56,36	5.94	6.36	6.02	62,24	6.67	5.31	6.22	60,24
		7.05	7.15			5.93	6.85			8.41	6.05			7.95	6.53			7.26	7.16			5.35	6.32			6.05	6.37		
	13:00-13:59	6.09	5.87			6.09	7.04			6.98	5.84			7.43	6.45			7.35	6.27			6.09	6.75			8.53	6.04		
		6.98	7.36	6.74	55,54	7.52	6.28	7.02	53,31	9.36	6.15	6.96	53,81	8.09	5.08	6.92	54,14	8.94	7.48	7.37	50,84	7.34	7.07	6.92	54,09	7.05	7.27	7.06	53,07
		7.04	7.11			7.12	8.09			7.05	6.37			7.12	7.32			6.31	7.84			7.05	7.23			7.37	6.07		
	14:00-14:59	7.62	5.26			7.05	6.82			5.92	6.47			7.35	6.38			7.54	8.47			7.05	6.47			7.93	6.31		
		6.98	6.43	6.31	59,33	6.25	6.04	6.18	60,55	6.74	6.04	5.91	63,39	6.06	7.42	6.81	54,98	7.27	8.05	7.34	51,04	6.42	7.05	6.91	54,16	5.47	5.38	6.44	58,18
		5.84	5.73			5.67	5.27			5.27	5.00			6.82	6.83			6.40	6.28			6.48	8.01			6.05	7.47		
	15:00-15:59	9.52	6.43			7.05	6.41			7.05	8.50			7.32	7.37			8.42	8.31			8.02	6.16			6.05	5.72		
		8.45	6.49	7.54	49,63	8.16	9.00	7.16	52,33	7.38	8.78	7.71	48,56	7.54	9.40	7.56	49,55	7.47	7.58	7.71	48,55	7.42	6.95	7.19	52,11	7.36	5.37	6.45	58,06
		8.27	6.10			6.94	5.37			8.41	6.14			6.09	7.32			7.03	7.46			7.01	7.55			7.25	6.94		
	16:00-16:59	7.54	8.43			6.05	6.47			9.43	7.35			7.85	9.35			7.06	8.04			5.38	6.94			6.34	6.33		
		6.84	8.45	7.31	51,24	6.28	6.29	6.82	54,90	6.25	8.57	7.61	49,18	8.43	7.36	7.83	47,82	8.26	9.30	8.23	45,48	7.92	7.21	6.98	53,61	7.11	7.06	7.29	51,39
		6.30	6.28			7.37	8.46			5.76	8.32			6.93	7.06			7.36	9.37			7.18	7.27			8.37	8.50		
	17:00-17:59	7.98	6.36			8.45	8.34			9.35	7.84			7.36	8.40			6.05	9.30			7.04	7.07			7.43	7.50		
		9.36	8.12	8.27	45,25	9.43	8.04	8.18	45,79	8.41	8.06	8.19	45,74	7.06	7.47	7.64	49,04	7.32	8.37	7.81	47,96	6.25	8.43	7.14	52,45	6.05	7.31	7.00	53,52
		8.25	9.57			7.59	7.21			7.09	8.36			8.27	7.25			8.59	7.21			6.77	7.27			6.37	7.31		

5.1.2.3. VELOCIDAD PESADOS

		ESTACION CONFITECA																													
	HORA	LUNES				MARTES				MIÉRCOLES				JUEVES				VIERNES				SABADO				DOMINGO				FROM SEM	FROM SEM/H
		N-S	S-N	t(s)	V-km/h	N-S	S-N	t(s)	V-km/h	N-S	S-N	t(s)	V-km/h	N-S	S-N	t(s)	V-km/h	N-S	S-N	t(s)	V-km/h	N-S	S-N	t(s)	V-km/h	N-S	S-N	t(s)	V-km/h		
MAÑANA	6:00-6:59	8.54	6.45	7.62	49.17	7.89	7.54	7.58	49.43	7.69	7.74	8.04	46.60	6.79	7.87	8.19	45.71	6.87	9.04	8.06	46.47	6.87	6.54	6.64	56.39	6.54	5.86	6.57	56.99		50.11
		7.58	7.89			8.86	6.01	7.58	49.43	8.71	8.00	8.04	46.60	8.89	9.21			8.89	7.43			6.06	7.09	6.64	56.39	7.11	6.77				
	7:00-7:59	9.86	8.56	8.19	45.74	8.66	10.55	8.21	9.37	8.56	7.33	7.36	50.87	8.47	8.78	7.88	47.54	6.54	8.85	8.18	45.76	11.70	8.76	9.62	38.94	9.43	8.05	9.36	40.00		44.22
		7.54	6.78			8.21	9.37	8.21	9.37	7.55	6.00			7.04	7.21			9.65	7.69			7.89	10.11			9.76	10.20				
	8:00-8:59	8.03	8.01	7.61	49.20	8.76	7.00	8.76	7.00	6.76	9.21	8.04	46.55	9.56	7.86	9.48	39.49	10.78	7.11	8.91	42.00	11.70	10.21	10.59	35.36	7.21	7.32	7.08	52.92		44.49
		7.48	6.92			7.54	9.32	7.54	9.32	7.98	8.22			10.21	10.29			8.93	8.83			9.89	10.55			6.78	6.99				
	9:00-9:59	6.33	7.43	7.37	50.82	7.32	6.89	7.32	6.89	13.60	9.08	10.06	37.23	8.19	10.02	8.52	43.96	8.98	7.64	6.00	62.37	8.45	9.45	8.42	44.47	7.43	9.43	7.80	48.02	45.92	48.96
		7.39	8.32			5.55	7.04	5.55	7.04	7.43	10.12			7.32	8.54			7.65	7.39			7.77	8.01			8.66	5.67				
10:00-10:59	7.10	7.22	7.07	52.94	9.89	10.23	10.73	34.88	7.32	10.11	8.93	41.94	8.54	7.59	8.23	45.52	6.00	6.07	6.84	54.72	7.19	9.43	7.83	47.83	8.12	6.06	7.66	48.86		46.67	
	7.08	6.89			8.98	13.83			9.78	8.50			8.60	8.17			7.87	7.43			6.48	8.21			8.43	7.04					
11:00-11:59	13.43	8.45	10.27	36.45	8.56	6.65	9.47	39.54	8.47	8.78	7.87	47.59	8.89	9.05	8.70	43.03	12.43	9.43	10.74	34.88	7.09	8.98	8.52	43.94	7.87	13.65	8.93	41.93		41.05	
	9.54	9.67			11.45	8.22			7.04	7.18			8.75	8.11			11.20	9.88			7.67	10.34			7.42	6.78					
12:00-12:59	8.04	8.65			7.77	8.43			9.04	8.21	7.77	47.66	9.45	8.55	8.41	44.52	9.43	8.34	8.75	42.81	8.76	7.04	8.34	44.91	8.08	8.36	8.18	45.76	45.02		
	8.32	7.98	8.00	46.81	8.21	7.01	7.86	47.66	9.23	8.59	8.77	42.70	9.21	8.43	8.41	44.52	8.21	9.00	8.75	42.81	8.32	9.23	8.34	44.91	8.08	8.36					
13:00-13:59	8.43	9.30			8.78	6.45	7.69	46.87	7.98	8.76	8.18	45.76	8.54	8.77	8.41	44.54	9.45	10.33		38.63	9.56	8.67	9.50	39.41	12.40	10.34	10.50	35.65		42.28	
	9.67	7.16	8.64	43.33	8.33	7.21	7.69	46.87	7.67	8.32	8.18	45.76	8.54	8.77	8.41	44.54	9.22	9.77	9.69	38.63	10.45	9.32			9.65	9.71	10.50				
14:00-14:59	13.87	9.56			8.67	8.73			8.76	9.00			8.67	7.98			8.66	9.85			7.54	7.98			8.65	7.54					
	9.01	8.50	10.24	36.58	8.98	8.99	8.84	42.34	9.23	8.69	8.92	41.97	8.09	9.45	8.55	43.80	12.10	8.32	9.73	38.47	9.33	7.53	8.10	46.25	7.21	8.36	7.93	47.24	44.31	42.38	
15:00-15:59	5.67	8.22			10.28	11.54			7.65	8.14			7.09	8.54			9.54	7.69			7.99	10.03			10.56	8.05					
	8.44	7.55	7.47	50.12	9.02	9.78	10.28	36.42	8.10	8.03	7.98	46.92	8.23	8.05	8.15	45.92	7.31	8.79	8.33	44.93	9.51	8.43	8.99	41.65	9.06	6.12	8.45	44.32		44.18	
16:00-16:59	10.21	9.60	8.50	44.07	10.43	9.11	9.31	40.20	9.05	7.45	8.26	45.35	9.21	7.45	8.30	45.11	7.54	7.06	7.62	49.13	8.21	9.21	8.55	43.80	9.56	8.31	9.01	41.58		44.33	
	7.54	9.33			10.43	8.28			8.21	8.31			7.33	9.21			8.11	8.66			8.11	8.66			7.65	10.50					
17:00-17:59	9.54	8.32	8.39	44.62	9.01	7.98	8.53	43.95	9.45	10.73	8.96	41.77	9.32	5.67	7.32	51.15	8.21	7.59	8.84	42.36	6.54	7.56	7.64	49.04	6.78	5.32	6.01	6.14	60.98	47.69	
	8.10	7.60			8.45	8.67			8.13	7.54			8.98	5.31			9.23	10.32			7.43	9.01			7.01	5.45					

5.1.3. ESTACIÓN DE MONITOREO “RECOLETA”

5.1.3.1. NPSeq MEDIDO

		ESTACIÓN RECOLETA															
	HORA	NPS MEDIDO															
		LUNES	PROM. HORA	MARTES	PROM. HORA	MIÉRCOLES	PROM. HORA	JUEVES	PROM. HORA	VIERNES	PROM. HORA	SÁBADO	PROM. HORA	DOMINGO	PROM. HORA		
MAÑANA	6:00-6:59	74,2		73,2		72,5		73,6		75,3		73,5		72,8		73,6	
		72,7		73,5		72,5		74,1		74,3		73,1		73,1			
		73,6	73,6	73,1	73,2	72,3	73,2	73,9	73,8	73,9	74,5	74,0	73,5	74,2			
		73,1		74,2		74,8		72,7		74,2		73,2		71,8			
	7:00-7:59	74,2		71,9		74,1		74,7		74,9		73,9		73,2		73,9	
		74,5		74,5		74,3		75,3		75,8		74,3		73,2			
		73,2		73,8		74,1		74,9		75,7		71,6		73,1			
		72,9	73,3	74,1	74,1	75,6	74,5	74,2	74,9	77,0	75,0	75,8	73,5	72,0	72,3		
	8:00-8:59	72,6		74,2		74,2		74,1		74,2		73,5		71,7		73,8	
		73,5		73,9		74,1		75,9		72,5		72,1		71,6			
		74,2		73,5		73,7		74,6		74,3		74,3		71,5			
		74,5		73,9		72,9		73,8		74,1		73,8		72,5			
	9:00-9:59	72,6	73,8	74,7	74,2	74,5	73,8	73,6	74,4	74,3	74,3	73,9	73,8	72,6	72,2	74,2	
		73,8		74,8		74,1		75,8		74,9		73,6		72,3			
		73,8		73,9		73,6		74,1		73,7		73,5		71,9			
		73,9		74,2		74,5		74,4		74,3		74,6		71,8			
	10:00-10:59	76,0		74,1		74,2		73,9		74,1		74,2		72,5		73,1	
		74,3	75,1	74,6	74,4	77,5	75,1	75,2	74,4	74,3	74,2	73,9	74,0	73,1	72,5		
		75,9		74,8		74,7		74,2		73,9		73,1		72,9			
		75,2		74,2		74,5		74,1		74,2		74,3		72,0			
	11:00-11:59	73,5		72,7		73,1		74,1		73,1		72,5		72,5		72,8	
		73,5		72,5		72,8		73,5		72,5		73,1		72,4			
		73,1	73,5	73,8	73,4	72,5	73,1	73,2	73,2	72,4	72,8	74,2	73,1	72,6	72,7		
		73,6		73,9		74,4		72,6		73,6		72,5		73,1			
TARDE	12:00-12:59	74,0		74,1		72,6		72,6		72,6		73,1		72,7		41,81	
		72,4		73,1		72,6		72,6		73,8		71,7		72,6			
		71,6		73,5		73,1		72,5		73,2		72,9		73,9			
		72,6	72,3	72,8	73,0	73,2	72,5	73,6	72,6	73,1	73,3	71,7	72,6	72,6			
	13:00-13:59	72,7		73,0		72,0		72,1		72,8		73,8		71,7		40,54	
72,1			72,6		71,8		72,3		73,6		73,1		73,6				
73,1		73,5	73,8	73,4	72,5	73,1	73,2	73,2	72,4	72,8	74,2	73,1	72,6	72,7			
73,6			73,9		74,4		72,6		73,6		72,5		73,1				
MAÑANA	6:00-6:59	9,54	7,43	8,75	42,39	7,32	8,43	8,46	43,86	9,43	9,32	9,37	39,59	8,46	8,43	41,77	
		8,54	8,43			8,54	8,21	8,54		9,54	8,45	9,37		8,21	10,32		
		10,34	8,21			9,32	8,91			10,25	9,21			9,46	8,34		
		8,32	9,32			9,32	9,38			8,16	8,32			9,32	9,43		
	7:00-7:59	8,23	8,32	8,45	43,91	7,45	7,38	8,54	43,44	8,27	7,35	8,30	44,70	9,43	7,28	56,77	
		8,12	8,36			9,32	8,37			8,35	9,32			9,32	9,43		
		8,43	9,43			9,32	9,32			7,43	9,32			6,43	8,42		
		7,65	6,43	8,21	45,16	8,46	8,44	8,66	42,81	8,32	7,12	8,03	46,18	7,87	8,66		
	8:00-8:59	7,90	9,42			9,11	7,32			8,55	7,44			7,98	9,42	43,79	
		9,43	9,32			8,42	9,18			9,47	9,58			11,46	8,34		
		8,43	8,33	8,75	42,36	8,54	12,33	9,37	39,57	8,31	9,21	9,06	40,93	8,31	11,00		
		8,55	8,46			9,32	8,44			9,33	8,45			9,57	9,42		
	9:00-9:59	8,32	8,27			9,48	9,53			9,46	8,32			7,43	9,42	44,39	
		8,43	8,50	8,66	42,84	8,46	9,31	9,05	40,98	8,31	7,95	8,35	44,39	8,64	7,46		
		9,17	9,24			8,19	9,32			9,06	7,02			9,45	9,11		
		9,43	8,32			8,32	9,13			9,32	9,32			8,36	9,37		
	10:00-10:59	9,46	8,01	8,58	43,22	9,53	7,43	8,67	42,79	8,46	9,36	8,98	41,28	8,43	9,32	40,86	
		8,22	8,04			9,11	8,47			8,22	9,21			9,15	10,22		
		9,54	9,43			9,43	8,47			10,35	10,48			9,42	8,47		
		8,43	10,43	9,32	39,79	9,54	9,48	9,33	39,76	9,79	10,54	10,00	37,09	9,75	8,12		
	11:00-11:59	8,63	9,46			8,43	7,54			9,43	8,57			8,31	9,38	41,92	
		9,36	10,43			8,53	10,57			11,54	10,53			9,43	10,43		
		10,35	8,53	9,68	38,31	9,46	10,33	9,95	37,25	9,65	9,54	10,09	36,74	9,46	10,68		
		9,56	9,83			10,43	10,40			10,40	8,90			10,56	9,38		
	12:00-12:59	15:00-15:59	9,32	8,43			8,43	8,47			9,64	9,65			9,56	8,56	40,41
			10,35	9,46			8,53	10,57			11,54	10,53			9,43	10,43	
			10,35	8,53	9,68	38,31	9,46	10,33	9,95	37,25	9,65	9,54	10,09	36,74	9,46	10,68	
			9,56	9,83			10,43	10,40			10,40	8,90			10,56	9,38	
		13:00-13:59	16:00-16:59	9,54	8,46			8,46	9,65			10,46	11,32			9,53	8,54
	8,67			9,54	8,99	41,23	9,64	10,54	9,20	40,31	8,43	10,45	9,99	37,11	9,53	9,33	
	9,32			8,43			8,43	8,47			9,64	9,65			9,56	8,56	
	10,35			9,46			8,53	10,57			11,54	10,53			9,43	10,43	
	14:00-14:59		17:00-17:59	10,35	8,53	9,68	38,31	9,46	10,33	9,95	37,25	9,65	9,54	10,09	36,74	9,46	10,68
		9,56		9,83			10,43	10,40			10,40	8,90			10,56	9,38	
		9,54		8,46			8,46	9,65			10,46	11,32			9,53	8,54	
		8,67		9,54	8,99	41,23	9,64	10,54	9,20	40,31	8,43	10,45	9,99	37,11	9,53	9,33	
15:00-15:59		18:00-18:59	9,32	8,43			8,43	8,47			9,64	9,65			9,56	8,56	40,41
	10,35		9,46			8,53	10,57			11,54	10,53			9,43	10,43		
	10,35		8,53	9,68	38,31	9,46	10,33	9,95	37,25	9,65	9,54	10,09	36,74	9,46	10,68		
	9,56		9,83			10,43	10,40			10,40	8,90			10,56	9,38		
	16:00-16:59	19:00-19:59	9,54	8,46			8,46	9,65			10,46	11,32			9,53	8,54	40,41
8,67			9,54	8,99	41,23	9,64	10,54	9,20	40,31	8,43	10,45	9,99	37,11	9,53	9,33		
9,32			8,43			8,43	8,47			9,64	9,65			9,56	8,56		
10,35			9,46			8,53	10,57			11,54	10,53			9,43	10,43		
17:00-17:59		20:00-20:59	10,35	8,53	9,68	38,31	9,46	10,33	9,95	37,25	9,65	9,54	10,09	36,74	9,46	10,68	40,41
	9,56		9,83			10,43	10,40			10,40	8,90			10,56	9,38		
	9,54		8,46			8,46	9,65			10,46	11,32			9,53	8,54		
	8,67		9,54	8,99	41,23	9,64	10,54	9,20	40,31	8,43	10,45	9,99	37,11	9,53	9,33		
	18:00-18:59	21:00-21:59	9,32	8,43			8,43	8,47			9,64	9,65			9,56	8,56	40,41
10,35			9,46			8,53	10,57			11,54	10,53			9,43	10,43		
10,35			8,53	9,68	38,31	9,46	10,33	9,95	37,25	9,65	9,54	10,09	36,74	9,46	10,68		
9,56			9,83			10,43	10,40			10,40	8,90			10,56	9,38		
19:00-19:59		22:00-22:59	9,54	8,46			8,46	9,65			10,46	11,32			9,53	8,54	40,41
	8,67		9,54	8,99	41,23	9,64	10,54	9,20	40,31	8,43	10,45	9,99	37,11	9,53	9,33		
	9,32		8,43			8,43	8,47			9,64	9,65			9,56	8,56		
	10,35		9,46			8,53	10,57			11,54	10,53			9,43	10,43		
	20:00-20:59	23:00-23:59	10,35	8,53	9,68	38,31	9,46	10,33	9,95	37,25	9,65	9,54	10,09	36,74	9,46	10,68	40,41
9,56			9,83			10,43	10,40			10,40	8,90			10,56	9,38		
9,54			8,46			8,46	9,65			10,46	11,32			9,53	8,54		
8,67			9,54	8,99	41,23	9,64	10,54	9,20	40,31	8,43	10,45	9,99	37,11	9,53	9,33		
21:00-21:59		24:00-24:59	9,32	8,43			8,43	8,47			9,64	9,65			9,56	8,56	40,41
	10,35		9,46			8,53	10,57			11,54	10,53			9,43	10,43		
	10,35		8,53	9,68	38,31	9,46	10,33	9,95	37,25	9,65	9,54	10,09	36,74	9,46	10,68		
	9,56		9,83			10,43	10,40			10,40	8,90			10,56	9,38		
	22:00-22:59	25:00-25:59	9,54	8,46			8,46	9,65			10,46	11,32			9,53	8,54	40,41
8,67			9,54	8,99	41,23	9,64	10,54	9,20	40,31	8,43	10,45	9,99	37,11	9,53	9,33		
9,32			8,43			8,43	8,47			9,64	9,65			9,56	8,56		
10,35			9,46			8,53	10,57			11,54	10,53			9,43	10,43		
23:00-23:59		26:00-26:59	10,35	8,53	9,68	38,31	9,46	10,33	9,95	37,25	9,65	9,54	10,09	36,74	9,46	10,68	40,41
	9,56		9,83			10,43	10										

5.1.3.3. VELOCIDAD PESADOS

		ESTACIÓN RECOLETA																													
		VELOCIDAD PESADOS																													
		LUNES				MARTES				MIÉRCOLES				JUEVES				VIERNES				SÁBADO				DOMINGO					
HORA	N-S	S-N	t(s)	V-km/h	N-S	S-N	t(s)	V-km/h	N-S	S-N	t(s)	V-km/h	N-S	S-N	t(s)	V-km/h	N-S	S-N	t(s)	V-km/h	N-S	S-N	t(s)	V-km/h	N-S	S-N	t(s)	V-km/h			
MAÑANA	6:00-6:59	10,34 10,32	10,77	10,44	34,49	10,45 11,42	10,46 10,42	10,69	33,68	10,34 9,43	9,43 9,31	9,63	37,39	10,95 11,32	10,32 10,06	10,66	33,76	11,32 11,56	10,34 10,56	10,95	32,89	10,56 12,56	11,32 11,47	11,48	31,37	11,32 11,68	10,42 10,52	10,99	32,77	33,77	
	7:00-7:59	10,32 11,34	11,32 11,45	11,11	32,41	10,48 10,43	10,55 9,37	10,21	35,27	10,43 9,43	9,35 10,35	9,89	36,40	10,35 12,53	10,35 10,43	10,92	32,98	10,43 12,54	9,44 9,54	10,49	34,33	11,45 13,13	10,35 10,31	11,31	31,83	10,35 9,43	9,93 10,34	10,01	35,96		
	8:00-8:59	10,42 9,95	10,43 9,54	10,09	35,70	15,65 10,43	10,32 10,10	11,63	30,97	10,34 10,21	10,35 10,43	10,33	34,84	11,35 10,35	10,64 11,39	10,93	32,93	12,54 13,54	8,56 9,34	11,00	32,74	11,45 10,35	10,58 10,28	10,66	33,77	9,15 9,25	9,34 8,43	9,04	39,82		
	9:00-9:59	12,43 11,34	10,32 11,43	11,38	31,63	10,87 10,49	10,34 11,34	10,76	33,46	9,60 9,21	10,45 9,45	9,68	37,20	12,75 11,75	12,46 13,54	12,63	28,51	13,53 12,54	10,35 12,53	12,24	29,42	10,31 10,45	10,76 10,65	10,54	34,15	8,35 10,36	8,32 9,97	9,25	38,92		
	10:00-10:59	11,35 10,38	10,32 10,33	10,60	33,98	11,32 11,54	10,42 10,67	10,99	32,76	10,46 10,32	10,32 10,46	10,39	34,65	11,76 10,75	12,64 12,64	11,95	30,13	13,65 12,54	10,45 10,43	11,77	30,59	10,67 10,96	11,45 11,45	10,87	33,13	9,31 8,53	9,78 9,54	9,29	38,75		
	11:00-11:59	10,54 10,38	9,32 9,43	9,92	36,30	9,95 10,34	10,92 10,56	10,44	34,47	13,53 12,54	10,50 10,87	11,86	30,35	13,65 11,06	10,96 10,43	11,53	31,24	13,56 10,34	10,43 10,50	11,21	32,12	10,50 10,79	9,08 9,32	9,92	36,28	10,46 10,56	9,28 9,41	9,93	36,26		
	12:00-12:59	11,46 9,43	10,43 11,33	10,66	33,76	10,56 13,64	11,94 12,15	12,07	29,82	11,83 10,35	10,38 10,40	10,74	33,52	9,56 8,05	11,35 10,53	9,87	36,46	12,54 16,43	11,30 10,53	12,70	28,35	11,28 11,19	13,56 12,45	12,12	29,70	10,97 10,86	10,65 10,38	10,72	33,60		
	13:00-13:59	10,67 10,84	11,38 12,64	11,38	31,63	11,24 11,35	12,68 13,56	12,21	29,49	10,54 9,43	10,30 12,45	10,68	33,71	10,43 13,64	11,56 10,53	11,54	31,20	14,97 12,53	10,45 10,43	12,10	29,76	11,35 11,86	12,43 13,76	12,35	29,15	10,31 10,74	8,68 9,34	9,77	36,86		
	14:00-14:59	11,32 11,56	10,43 10,43	10,94	32,92	10,53 9,32	12,95 10,54	10,84	33,23	10,43 11,35	11,35	11,17	32,22	14,64 11,33	11,87 10,86	12,18	29,57	14,98 12,74	11,34 13,64	13,18	27,32	11,00 9,50	9,05 9,32	9,72	37,05	11,35 12,80	9,44 9,66	10,81	33,29		
	15:00-15:59	12,75 10,24	9,43 9,30	10,43	34,52	9,32 10,45	9,57 8,53	9,47	38,02	11,46 10,39	10,45 11,56	10,97	32,83	14,53 13,50	11,32 11,56	12,73	28,29	11,54 18,00	12,54 11,97	13,51	26,64	10,96 10,43	12,45 13,54	11,85	30,39	8,98 9,97	8,09 9,19	9,06	39,75		
	16:00-16:59	9,43 10,58	10,32 11,54	10,47	34,39	11,32 10,32	10,45 10,67	10,69	33,68	10,43 12,45	12,50 12,43	11,95	30,12	15,67 14,54	10,54 10,54	12,82	28,08	17,32 13,14	11,49 11,21	13,29	27,09	10,75 10,74	13,21 14,07	12,19	29,53	9,42 9,88	10,42 9,07	9,70	37,13		
	17:00-17:59	10,43 10,88	13,75 10,32	11,34	31,73	10,48 10,49	10,21 9,24	10,11	35,63	10,34 13,53	10,56 11,35	11,45	31,45	10,54 9,56	11,86 11,43	10,85	33,19	13,54 12,14	12,97 12,37	12,76	28,22	10,62 10,70	9,34 9,54	10,05	35,82	9,31 9,86	9,48 9,27	9,48	37,97		
TARDE	18:00-18:59	11,46 9,43	10,43 11,33	10,66	33,76	10,56 13,64	11,94 12,15	12,07	29,82	11,83 10,35	10,38 10,40	10,74	33,52	9,56 8,05	11,35 10,53	9,87	36,46	12,54 16,43	11,30 10,53	12,70	28,35	11,28 11,19	13,56 12,45	12,12	29,70	10,97 10,86	10,65 10,38	10,72	33,60		
	19:00-19:59	10,67 10,84	11,38 12,64	11,38	31,63	11,24 11,35	12,68 13,56	12,21	29,49	10,54 9,43	10,30 12,45	10,68	33,71	10,43 13,64	11,56 10,53	11,54	31,20	14,97 12,53	10,45 10,43	12,10	29,76	11,35 11,86	12,43 13,76	12,35	29,15	10,31 10,74	8,68 9,34	9,77	36,86		
	20:00-20:59	11,32 11,56	10,43 10,43	10,94	32,92	10,53 9,32	12,95 10,54	10,84	33,23	10,43 11,35	11,35	11,17	32,22	14,64 11,33	11,87 10,86	12,18	29,57	14,98 12,74	11,34 13,64	13,18	27,32	11,00 9,50	9,05 9,32	9,72	37,05	11,35 12,80	9,44 9,66	10,81	33,29		
	21:00-21:59	12,75 10,24	9,43 9,30	10,43	34,52	9,32 10,45	9,57 8,53	9,47	38,02	11,46 10,39	10,45 11,56	10,97	32,83	14,53 13,50	11,32 11,56	12,73	28,29	11,54 18,00	12,54 11,97	13,51	26,64	10,96 10,43	12,45 13,54	11,85	30,39	8,98 9,97	8,09 9,19	9,06	39,75		
	22:00-22:59	9,43 10,58	10,32 11,54	10,47	34,39	11,32 10,32	10,45 10,67	10,69	33,68	10,43 12,45	12,50 12,43	11,95	30,12	15,67 14,54	10,54 10,54	12,82	28,08	17,32 13,14	11,49 11,21	13,29	27,09	10,75 10,74	13,21 14,07	12,19	29,53	9,42 9,88	10,42 9,07	9,70	37,13		
	23:00-23:59	10,43 10,88	13,75 10,32	11,34	31,73	10,48 10,49	10,21 9,24	10,11	35,63	10,34 13,53	10,56 11,35	11,45	31,45	10,54 9,56	11,86 11,43	10,85	33,19	13,54 12,14	12,97 12,37	12,76	28,22	10,62 10,70	9,34 9,54	10,05	35,82	9,31 9,86	9,48 9,27	9,48	37,97		

5.1.4. ESTACIÓN DE MONITOREO “CASA DE LA CULTURA ECUATORIANA”

5.1.4.1. NPSeq MEDIDO

ESTACIÓN CASA DE LA CULTURA																
		NPS MEDIDO														
	HORA	LUNES	PROM. HORA	MARTES	PROM. HORA	MIÉRCOLES	PROM. HORA	JUEVES	PROM. HORA	VIERNES	PROM. HORA	SÁBADO	PROM. HORA	DOMINGO	PROM. HORA	PROM SEMANAL / H
MANANA	6:00-6:59	72,5	71,9	70,9	71,5	72,0	71,4	71,5	71,8	72,5	71,8	70,2	71,2	73,2	70,4	71,4
		71,8		72,5		71,7		72,8		72,7		71,5		70,4		
		72,0		71,6		71,6		71,9		72,3		70,2		71,4		
		71,4		71,8		70,4		72,0		70,3		70,4		67,5		
		71,8		70,8		71,5		70,7		71,4		73,7		69,3		
	7:00-7:59	73,7	72,7	71,5	72,9	73,8	73,2	71,7	72,2	74,8	73,7	71,8	71,2	70,4	71,0	72,4
		72,8		74,3		73,4		72,8		73,9		71,7		69,3		
		71,9		74,2		71,7		74,6		74,2		70,7		71,8		
		74,6		72,8		74,9		71,2		73,1		71,4		73,2		
		70,3		71,5		72,4		70,9		72,6		70,2		70,2		
	8:00-8:59	74,2	73,0	73,8	73,0	73,9	72,4	73,9	73,0	72,6	71,5	71,3	71,6	72,5	71,1	72,2
		73,6		71,7		73,2		74,3		71,8		70,4		72,6		
		72,5		70,8		70,7		73,6		72,7		70,8		70,8		
		71,9		74,6		71,4		72,9		70,1		72,5		69,3		
		72,8		74,0		72,8		70,3		70,4		72,9		70,4		
	9:00-9:59	75,3	73,7	73,5	72,5	73,6	72,7	73,6	73,7	72,5	71,7	70,6	71,0	71,8	72,2	72,5
		73,1		72,9		73,1		74,9		72,9		71,5		70,8		
		73,8		71,6		72,9		72,8		70,7		72,3		73,6		
		74,3		70,8		72,8		73,5		71,6		70,8		74,5		
		72,0		73,5		71,0		73,9		70,8		69,9		70,4		
	10:00-10:59	74,8	72,7	71,4	72,2	74,0	72,5	70,7	71,9	74,2	73,4	71,4	72,3	72,5	72,2	72,5
		71,7		72,5		73,1		72,4		73,6		72,0		73,9		
		72,6		73,0		72,7		72,5		72,9		73,1		70,4		
		73,6		73,1		70,4		70,2		72,5		71,4		71,3		
		71,0		70,8		72,4		73,6		73,8		73,8		72,8		
	11:00-11:59	72,5	72,3	72,8	73,1	73,5	72,5	74,8	72,5	74,6	73,0	73,9	73,5	71,8	72,1	72,7
		73,5		73,5		72,4		73,1		73,5		74,7		70,7		
		71,9		73,8		71,9		72,5		70,8		73,2		72,6		
70,3		72,7		70,8		70,8		73,5		72,1		73,6				
73,5		72,9		73,7		71,5		72,7		73,8		72,0				

5.1.4.2. VELOCIDAD LIVIANOS

ESTACIÓN CASA DE LA CULTURA																														
	HORA	VELOCIDAD LIVIANOS																								PROM. SEM. MTN.				
		LUNES				MARTES				MIÉRCOLES				JUEVES				VIERNES				SÁBADO					DOMINGO			
		N-S	S-N	t(s)	V-km/h	N-S	S-N	t(s)	V-km/h	N-S	S-N	t(s)	V-km/h	N-S	S-N	t(s)	V-km/h	N-S	S-N	t(s)	V-km/h	N-S	S-N	t(s)	V-km/h	N-S	S-N	t(s)	V-km/h	
MAÑANA	6:00-6:59	5,90	6,04			6,21	7,87			8,25	7,40			7,45	7,43			6,34	7,91			5,03	6,78			6,76	6,01			
		6,01	7,02	6,22	64,30	7,32	6,54	7,04	56,75	6,64	8,01	7,97	50,15	7,23	6,45	7,37	54,22	6,21	6,39	6,84	58,41	6,14	7,56	6,52	61,32	5,45	6,22	6,42	62,21	
		6,34	5,98			7,88	6,43			9,28	8,23			8,45	7,21			6,73	7,47			5,94	7,65			6,76	7,34			
	7:00-7:59	7,45	7,56			7,55	8,65			5,67	6,45			7,36	8,45			7,65	7,01			9,65	7,90			9,87	8,65			
		7,86	8,90	7,80	51,21	8,88	6,45	8,14	49,09	7,65	6,10	6,68	59,85	8,74	8,59	8,77	45,56	8,68	8,30	7,82	51,13	7,54	6,87	7,92	50,44	7,60	11,03	8,50	47,00	
		8,06	6,99			8,09	9,22			6,23	7,96			9,46	10,03			8,33	6,92			7,47	8,10			7,31	6,55			
		7,34	5,77			7,89	6,86			7,98	9,06			7,43	5,78			8,75	6,89			5,87	6,01			6,32	5,63			
	8:00-8:59	8,06	7,32	7,60	52,57	8,20	6,05	7,29	54,84	8,54	7,38	8,09	49,38	6,89	7,30	7,31	54,68	9,14	9,75	8,25	48,45	6,21	7,45	6,18	64,68	7,12	6,09	6,22	64,30	
		8,90	8,22			8,69	6,03			8,59	7,00			8,43	8,02			7,35	7,61			6,32	5,21			7,01	5,12			
		8,21	6,75			8,88	7,33			8,40	9,05			6,76	7,71			7,87	8,31			7,65	5,78			7,32	5,73			
	9:00-9:59	7,21	7,05	7,27	54,94	8,21	6,82	7,46	53,54	8,56	10,21	8,98	44,52	8,44	6,89	7,52	53,13	7,88	7,98	7,75	51,55	6,06	7,21	6,66	60,03	4,34	7,02	6,12	65,26	
		7,15	7,27			6,11	7,43			8,40	9,23			7,20	8,13			6,90	7,57			5,22	8,02			6,33	6,00			
		6,55	6,11			7,54	8,22			7,22	7,68			6,76	6,11			8,10	8,68			5,43	7,34			8,87	6,32			
	10:00-10:59	7,05	6,01	6,42	62,26	7,00	7,23	7,31	54,69	6,38	7,91	7,28	54,93	5,78	6,22	6,72	59,51	9,02	7,04	8,15	49,06	6,76	5,43	5,64	70,81	7,21	9,43	7,55	52,96	
		6,46	6,33			7,09	6,76			7,12	7,34			7,02	8,14			7,89	8,14			4,69	4,21			6,33	7,11			
		7,45	8,21			7,45	5,76			6,67	8,11			9,14	6,32			8,78	9,32			7,54	7,11			6,54	7,67			
	11:00-11:59	7,34	5,54	7,69	51,97	6,98	8,39	7,62	52,46	7,98	7,05	7,26	55,07	7,97	8,40	9,87	8,36	47,79	10,23	9,56	9,56	41,82	8,21	7,53	7,23	55,30	5,56	5,66	6,43	62,16
		9,56	7,03			8,23	8,89			7,34	6,39			6,21	10,23			9,99	9,45			6,56	6,41			6,21	6,93			
	8,45	6,77			6,76	5,78			7,32	8,14			7,34	8,21			8,32	7,98			6,21	5,76			8,65	7,85				
12:00-12:59	7,21	7,04	7,47	53,47	7,06	6,43	6,55	61,02	7,45	8,23	7,40	54,01	8,21	7,34	7,94	50,31	9,45	9,76	9,20	43,46	5,54	7,04	6,21	64,33	7,22	8,78	8,26	48,36		
	7,33	8,04			6,03	7,23			7,23	6,02			7,09	9,47			10,18	9,48			4,93	7,79			8,05	9,03				
	7,04	6,43			8,65	8,34			5,76	6,34			8,65	8,65			9,45	7,44			7,56	6,21			8,65	5,76				
13:00-13:59	7,33	8,19	7,42	53,85	6,78	8,43	7,77	51,42	7,50	7,43	6,80	58,74	10,32	7,43	8,08	49,44	8,67	8,67	8,77	45,58	7,44	7,45	7,16	55,85	7,54	8,69	7,22	55,32		
	7,65	7,88			7,31	7,12			6,01	7,78			6,90	6,55			9,23	9,14			6,23	8,04			6,67	6,03				
	6,87	6,76			8,56	8,21			7,65	8,17			8,67	9,55			8,88	10,02			6,78	7,43			6,89	6,71				
14:00-14:59	8,01	7,03	6,96	57,46	7,03	7,56	7,30	54,78	6,09	6,32	6,73	59,39	7,98	10,02	8,83	45,25	8,67	9,51	9,10	43,94	8,54	7,04	7,11	56,19	9,55	7,05	7,31	54,66		
	5,67	7,39			7,09	5,32			6,38	5,76			8,04	8,73			8,18	9,31			5,76	7,12			5,43	8,23				
	10,43	7,59			7,67	5,90			8,21	7,20			8,65	9,34			7,54	8,43			7,54	9,70			7,65	6,38				
15:00-15:59	8,54	5,66	8,00	49,97	8,78	6,45	7,19	55,56	8,54	8,43	7,74	51,61	7,54	6,10	7,86	50,83	7,43	9,66	8,54	46,80	8,65	9,69	8,54	46,81	8,54	7,31	7,41	53,94		
	8,99	6,77			6,31	8,04			7,05	7,03			8,21	7,33			9,67	8,50			6,11	9,53			7,13	7,44				
	8,65	6,56			7,65	10,32			6,78	7,54			6,78	6,32			8,54	6,25			7,09	8,21			5,65	7,03				
16:00-16:59	9,43	7,99	8,13	49,17	8,89	8,21	9,08	44,01	8,54	8,67	8,00	49,98	7,02	7,04	6,76	59,08	6,90	6,32	7,05	56,72	6,54	6,21	6,69	59,70	6,78	5,89	6,73	59,38		
	10,01	6,12			9,43	9,98			7,90	8,54			5,21	8,21			7,05	7,21			5,79	6,32			7,34	7,69				
	6,78	7,05			7,89	7,21			8,54	6,34			7,89	9,58			7,54	6,72			6,78	6,43			6,75	6,31				
17:00-17:59	7,06	9,56	7,53	53,06	6,90	6,99	7,43	53,81	9,55	7,21	7,81	51,17	8,65	7,00	8,37	47,74	5,90	6,89	6,61	60,42	5,54	8,21	6,38	62,67	5,23	5,78	6,03	66,32		
	6,31	8,43			7,54	8,03			7,33	7,89			8,21	8,89			6,32	6,31			5,32	5,98			6,05	6,03				

5.1.4.3. VELOCIDAD PESADOS

		ESTACIÓN CASA DE LA CULTURA																												
		VELOCIDAD PESADOS																												
		LUNES				MARTES				MIÉRCOLES				JUEVES				VIERNES				SÁBADO				DOMINGO				PROM. SEM. MTN
HORA	N-S	S-N	t(s)	V-km/h	N-S	S-N	t(s)	V-km/h	N-S	S-N	t(s)	V-km/h	N-S	S-N	t(s)	V-km/h	N-S	S-N	t(s)	V-km/h	N-S	S-N	t(s)	V-km/h	N-S	S-N	t(s)	V-km/h		
MAÑANA	6:00-6:59	8,54	6,45	7,62	52,48	7,89	7,54	7,58	52,75	7,69	7,74	8,04	49,73	6,79	7,87	8,19	48,79	6,87	9,04	8,06	49,59	6,87	6,54	6,64	60,18	6,54	5,86	6,57	60,82	48,42
		7,58	7,89			8,86	6,01			8,71	8,00			8,89	9,21			8,89	7,43			6,06	7,09			7,11	6,77			
	7:00-7:59	9,86	8,56	8,19	43,98	8,66	10,55	9,20	43,45	8,56	7,33	7,36	54,29	8,47	8,78	7,88	50,74	6,54	8,85	8,18	48,84	11,70	8,76	9,62	41,56	9,43	8,05	9,36	42,69	
		7,54	6,78			8,21	9,37			7,55	6,00			7,04	7,21			9,65	7,69			7,89	10,11			9,76	10,20			
	8:00-8:59	8,03	8,01			8,76	7,00	8,16	49,00	6,76	9,21	8,04	49,69	9,56	7,86			10,78	7,11			11,70	10,21			7,21	7,32			
		7,48	6,92	7,61	47,31	7,54	9,32			7,98	8,22	8,04	49,69	10,21	10,29	9,48	42,15	8,93	8,83	8,91	44,83	9,89	10,55	10,59	37,74	6,78	6,99	7,08	56,48	
	9:00-9:59	6,33	7,43			7,32	6,89			13,60	9,08			8,19	10,02			8,98	7,64			8,45	9,45			7,43	9,43			
		7,39	8,32	7,37	48,86	5,55	7,04	6,70	59,64	7,43	10,12	10,06	39,73	7,32	8,54	8,52	46,92	7,65	7,39	6,00	66,57	7,77	8,01	8,42	47,46	8,66	5,67	7,80	51,25	
10:00-10:59	7,10	7,22			9,89	10,23	10,73	37,23	9,72	10,11	8,93	44,76	8,54	7,59	8,23	48,58	6,00	6,07	6,84	58,40	7,19	8,43	7,83	51,05	9,12	6,06	7,66	52,15		
	7,08	6,89			8,98	13,83			9,78	8,50			8,60	8,17			7,87	7,43			6,18	9,21			8,43	7,04				
11:00-11:59	13,43	8,45			8,56	9,65	9,47	42,20	8,47	7,78	7,87	50,79	8,89	9,05	8,70	45,93	12,43	9,43	10,74	37,22	7,09	8,98	8,52	46,90	7,87	13,65	8,93	44,75		
	9,54	9,67	10,27	35,05	11,45	8,22			7,04	7,18			8,79	8,11			11,20	9,88			7,67	10,34			7,42	6,78				
TARDE	12:00-12:59	7,04	8,65			2,77	8,43	7,86	50,87	9,04	8,21	45,58	7,45	8,55	8,41	47,51	9,43	8,34	8,75	45,69	8,76	7,04	8,34	47,93	8,54	7,75	8,18	48,84	46,63	
		8,32	7,98	8,00	45,01	8,21	7,01			9,23	8,59	8,77	45,58	9,21	8,43			8,21	9,00	8,75	45,69	8,32	9,23	8,34	47,93	8,08	8,36			
	13:00-13:59	9,43	8,30	8,64	41,67	8,78	6,45	7,69	51,95	7,98	8,76	8,18	48,84	7,98	8,33	8,41	47,54	9,45	10,33	9,69	41,23	9,56	8,67	9,50	42,06	12,40	10,34	10,50		38,05
		9,67	7,16			8,33	7,21			7,67	8,32			8,54	8,77			9,22	9,77			10,45	9,32			9,56	9,71			
	14:00-14:59	13,87	9,56	10,24	35,17	8,67	7,83	8,84	45,19	8,76	9,00	8,92	44,80	8,67	7,98	8,55	46,75	8,66	8,85	9,73	41,06	7,54	7,98	8,10	49,36	8,65	7,54	7,93		50,42
		9,01	8,50			8,98	9,99			9,23	8,69			8,80	9,45			12,10	8,32			7,33	7,53			7,21	8,30			
	15:00-15:59	5,67	8,22	7,47	48,19	10,78	11,54	10,28	38,87	7,65	8,14	7,98	50,08	7,79	5,84	8,15	49,02	9,54	7,69	8,33	47,96	7,99	10,13	8,99	44,45	10,56	8,05	8,45		47,30
		8,44	7,55			9,02	9,78			8,10	8,03			8,23	8,05			7,31	7,97			9,51	8,43			9,06	6,12			
16:00-16:59	10,21	6,90	8,50	42,38	10,43	9,11	9,31	42,91	9,05	7,45	8,26	48,41	9,21	7,45	8,30	48,14	7,54	7,06	7,62	52,44	8,21	9,21	8,55	46,75	9,56	8,31	9,01	44,38		
	7,54	9,33			9,43	8,28			8,21	8,31			7,33	9,21			7,32	8,56			8,11	8,66			7,65	10,50				
17:00-17:59	9,54	8,32			9,01	7,98			9,45	10,73	8,96	44,59	9,32	5,67	7,32	54,59	8,21	7,59	8,84	45,22	6,54	7,56	7,64	52,34	6,78	5,32	6,14	65,08		
	8,10	7,60	8,39	42,91	8,45	8,67	8,53	46,86	8,13	7,54			9,98	5,31			9,23	10,32			7,43	9,01			7,01	4,55				

5.1.5. ESTACIÓN DE MONITOREO “REDONDEL DE LAS FOCAS”

5.1.5.1. NPSeq MEDIDO

ESTACIÓN REDONDEL DE LAS FOCAS Av. PATRIA																
HORA	NPS MEDIDO															
	LUNES	PROM. HORA	MARTES	PROM. HORA	MIÉRCOLES	PROM. HORA	JUEVES	PROM. HORA	VIERNES	PROM. HORA	SÁBADO	PROM. HORA	DOMINGO	PROM. HORA	Prom semanal	
MAÑANA	6:00-6:59	75,4	74,3	74,3	74,1	74,4	74,2	75,7	74,7	74,4	73,9	74,0	73,1	73,6	74,2	
		74,2		73,9		73,9		73,6			73,8		73,5			
		73,1		73,8		74,5		74,8			73,1		73,8			
		74,9		74,8		74,2		74,7			73,7		73,6			
		74,0		73,5		73,8		74,5			73,8		73,8			
	7:00-7:59	75,3	74,9	74,8	75,4	75,5	74,9	74,7	75,5	75,5	74,6	74,1	74,5	73,9	74,9	
		73,9		75,4		74,8		75,1			76,8		73,9			
		75,2		76,8		74,3		76,9			74,6		73,4			
		74,7		75,9		73,9		74,1			75,4		74,2			
		75,3		73,9		75,8		76,8			75,3		74,2			
	8:00-8:59	74,3	74,2	74,2	74,5	75,4	74,8	75,2	75,2	75,0	75,2	74,8	73,9	74,5	74,7	
		73,5		74,7		73,9		75,3			74,5		74,3			
		74,2		74,6		74,6		75,4			75,2		74,7			
		74,5		75,1		75,3		74,7			75,0		75,1			
		74,5		74,0		74,8		75,3			74,8		74,7			
	9:00-9:59	76,4	75,4	75,4	75,2	74,7	75,4	74,3	74,8	75,2	75,3	74,5	75,4	74,8	75,0	
		75,3		75,9		75,7		75,6			74,9		73,6			
		75,4		74,1		75,8		75,0			76,1		74,9			
		74,6		75,3		76,0		74,3			75,0		74,8			
		75,1		75,2		74,9		74,9			74,8		73,7			
	10:00-10:59	74,8	74,7	74,9	75,2	74,7	74,9	75,3	75,0	75,5	75,7	74,8	74,5	74,8	74,9	
		74,7		75,3		75,1		75,2			76,3		74,8			
		74,6		75,7		74,7		74,9			75,3		75,1			
		75,0		74,6		75,0		75,3			75,2		74,6			
		74,3		75,4		74,9		74,5			74,8		75,2			
	11:00-11:59	74,5	74,4	73,4	74,3	74,8	74,6	75,4	75,0	75,0	74,9	74,2	74,3	74,1	74,5	
		74,1		73,9		75,3		75,3			74,8		73,8			
		73,5		74,3		73,7		74,8			75,2		74,2			
		75,5		74,8		76,3		75,8			75,6		73,9			
		74,3		75,2		72,9		73,9			74,3		73,7			

5.1.5.2. VELOCIDAD LIVIANOS

ESTACIÓN REDONDEL DE LAS FOCAS Av. PATRIA																																						
	HORA	VELOCIDAD LIVIANOS																PRON. SEM. SIG.																				
		LUNES				MARTES				MIÉRCOLES				JUEVES					VIERNES				SÁBADO				DOMINGO											
		N-S	S-N	160	Vkm/h	N-S	S-N	160	Vkm/h	N-S	S-N	160	Vkm/h	N-S	S-N	160	Vkm/h	N-S	S-N	160	Vkm/h	N-S	S-N	160	Vkm/h	N-S	S-N	160	Vkm/h									
MAÑANA	6:00-6:59	6,66	6,32	6,29	54,96	5,43	5,57	5,60	61,77	6,02	5,13	5,69	60,74	5,25	5,37	5,72	60,38	6,07	6,05	6,35	54,45	5,76	6,42	6,07	56,98	6,40	6,38	6,48	51,20	51,20								
	6:45	5,31			5,32	5,32			6,04	5,83			6,03	7,62			6,04	5,83			6,31	6,78			6,31	6,78												
	7:00	5,99			6,00	5,93			5,45	5,91			5,36	6,27			5,37	6,94			6,31	6,03			5,98	7,05												
	6:29	7,00			6,86	7,05			6,20	6,53			7,04	8,04			7,94	7,89			6,42	6,36			6,78	6,37												
	7:04	7,21	7,00		49,37	7,92	6,90		6,87	50,34	7,04		5,83	6,45	53,57		6,88	6,36	7,00		49,39	7,05	7,05		7,32	47,23	6,38				6,05	6,23	55,44	5,86	6,31	6,17	56,03	
	6:51	7,85				6,31	6,15				6,54		6,07				6,45	7,21				7,38	6,59				5,30				6,89			6,37	5,32			
	7:43	8,31			7,96	8,36		6,87		7,39		7,52	8,57			7,57	8,31			6,37	6,37		5,67	6,87														
	7:21	7,04			7,38	7,21		7,31		8,04		7,07	8,27			7,03	8,10			7,47	7,02		5,38	6,37														
	8:28	7,31		7,60	45,49	8,38	6,91	7,70		44,89	6,43	6,46	7,08		48,79	7,43	6,78	7,61		45,43	8,28	7,13	7,74	44,67		6,31	6,84	6,73			51,35		5,67	6,87	6,09			56,75
	8:43	6,86				7,05	7,07				7,43	7,45				7,05	8,48				7,04	8,42				7,31	6,43						6,53	6,42				
	8:45	7,32	7,50		46,06	7,47	7,31		7,27	47,56	8,04	8,01		7,83	44,17	7,34	8,05		7,80	44,34	6,82	8,49		7,65	45,18	7,00	6,07				6,52	53,05	5,96	6,85		6,29	54,92	
	6:46	7,50				7,31	7,39				9,02	7,00				8,43	7,42				7,07	8,06				6,42	5,86						5,00	7,00				
7:94	7,04				6,56	6,05				6,42	6,42				6,48	7,04				7,56	8,30				6,79	7,42			6,47	7,56								
6:94	7,92	7,10			48,66	6,72	6,82			6,55	52,80	5,96			7,04	6,18	55,97			7,42	5,38	6,67			51,85	6,89	7,41		7,34	47,12		6,54	7,05	6,93				
6:36	6,41				7,31	5,81		5,83			5,38		6,85		6,82			6,47		7,38			6,78		7,00		5,94	5,87										
6:56	6,58				7,63	7,94		7,45			4,78		8,05		7,31			7,53		7,57			6,82		7,51		5,67	5,96										
7:99	6,49		7,00	49,39	6,94	6,48	7,49	46,14	5,95		6,41	6,24	55,41	7,51	6,81		7,47	46,24	6,59	7,42	7,63		45,29	6,79	7,42	6,95	49,76	5,85		4,75	5,70	60,68						
7:53	6,84				6,94	6,48			5,95		6,41			7,05	6,81				8,91	8,03				7,94	5,39			5,87		5,96								
7:45	7,06				6,01	7,42			7,84		6,04			7,04	6,99				7,80	5,47				6,98	4,87			5,96		4,82								
12:00-12:59	6:08	7,89		7,13	48,45	7,56		7,50	6,91	50,03	7,31		5,08	6,34	54,53	7,36		7,05	6,96	49,66		6,93	6,85	6,81	50,76		6,74	5,96	6,34	54,54			5,84	4,78	5,62	61,46		
7:31	7,01				5,97	6,99				6,94	4,82				6,91	6,41				5,85		7,95			7,46		6,01			5,93			6,41					
6:05	7,06				7,84	6,04				7,54	6,45				7,13	6,84				7,45		7,05			6,34		6,58			5,85			5,64					
13:00-13:59	6:00	7,45	6,69		51,70	6,52	6,97	6,62		52,18	6,87	7,03	6,97		49,60	6,54	6,73	6,74		51,30	6,40	6,42	7,07		48,87	6,96	7,34	6,67		54,87	5,93	5,47	6,52	63,22				
6:49	7,06				5,96	6,41				6,94	6,98				6,77	6,41				7,38	6,09				6,73	6,05				4,89	5,02							
6:54	7,03				6,03	6,54				6,84	5,92				6,84	5,81				6,89	5,84				6,31	5,80				5,86	5,81							
14:00-14:59	6:01	6,42		6,39	54,08	6,59	5,83		6,29	54,94	7,05	6,84		7,17	48,20	5,85	5,05		6,04	57,27	5,81	6,33		6,44	53,71	7,43	4,81		6,29	54,97	6,10	6,54			6,30	54,86		
5:76	6,68				6,04	6,03				6,31	6,16				7,57	5,67				6,94	6,28				6,42	6,44				6,04	7,42							
7:43	7,54				7,04	7,32				7,45	7,55				8,41	7,08				7,53	7,35				6,98	5,62				7,04	6,04							
15:00-15:59	6:98	9,47	7,71		44,83	7,94	6,54	7,25		47,68	8,03	5,96	7,55		45,80	8,28	8,21	7,96		43,44	7,41	6,04	7,03		49,20	7,04	5,74	6,46		53,53	6,83	6,47	6,13	56,42				
6:41	8,42				7,34	7,31				7,31	8,05				7,49	8,26				6,98	6,84				7,31	6,05				6,33	6,04							
7:54	7,33				6,59	6,41				7,42	9,05				6,21	6,44				7,04	7,05				7,54	6,00				6,04	7,03							
16:00-16:59	6:42	7,29		7,51	46,04	7,31	7,06		7,55	45,78	6,05	5,96		7,72	44,75	7,95	6,44		6,65	52,00	6,22	6,25		7,13	48,45	6,22	6,25		6,13	56,38	6,10	6,58			6,31	54,81		
8:05	7,41				7,31	7,06				8,51	6,01				6,89	5,98				7,10	7,05				7,31	5,48				6,41	5,04							
7:94	7,05				7,94	7,03				6,53	6,03				6,83	5,70				7,54	8,32				7,40	5,78				6,78	6,89							
17:00-17:59	6:32	7,21	6,99		49,43	8,47	6,77	7,73		47,28	7,04	5,31	6,04		57,22	6,84	6,95	6,46		53,47	6,52	6,41	6,82		50,65	6,94	6,94	6,62		52,24	5,34	7,95	6,75	51,23				
6:85	6,58				6,34	7,31				5,86	5,47				6,41	6,05				6,09	6,06				5,37	7,26				5,20	8,32							

5.1.5.3. VELOCIDAD PESADOS

		ESTACION REDONDEL DE LAS FOCAS Av. PATRIA																												
	HORA	VELOCIDAD PESADOS																												
		LUNES				MARTES				MIÉRCOLES				JUEVES				VIERNES				SÁBADO				DOMINGO				
		N-S	S-N	t(s)	V-km/h	N-S	S-N	t(s)	V-km/h	N-S	S-N	t(s)	V-km/h	N-S	S-N	t(s)	V-km/h	N-S	S-N	t(s)	V-km/h	N-S	S-N	t(s)	V-km/h	N-S	S-N	t(s)	V-km/h	PROM SEMANAL
MAÑANA	6:00-6:59	10,21	8,50			8,56	9,89			8,43	8,03			8,80	9,34			8,76	8,37			9,03	8,21			9,04	8,27			
		9,65	9,04	9,35	36,96	8,56	9,76	9,19	37,60	7,58	8,43	8,12	42,57	9,45	10,03	9,41	36,75	8,21	9,02	8,59	40,23	8,65	10,31	9,05	38,19	7,21	8,11	8,16	42,37	39,24
	7:00-7:59	11,40	9,43			9,54	8,45			8,45	9,27			11,23	10,67			8,23	10,04			8,50	7,49			8,63	7,02			
		8,69	14,60	11,03	31,33	7,33	9,14	8,62	40,12	8,66	9,61	9,00	38,41	10,74	9,76	9,77	35,36	10,74	9,76	9,69	35,66	9,21	7,33	8,13	42,50	9,45	10,07	8,79	39,31	37,53
	8:00-8:59	7,87	9,04			9,88	8,33			13,70	9,22			12,02	11,65			11,43	9,63			7,56	9,45			12,56	10,60			
		8,16	10,12	8,80	39,28	9,51	7,97	8,92	38,73	8,94	8,34			8,54	7,95			9,51	8,56			8,28	9,33			8,69	8,54			
	9:00-9:59	9,45	8,56			8,99	7,65			8,21	7,86			7,98	9,49			12,70	9,76			8,43	9,03			8,21	7,86			
		9,65	8,99	9,16	37,72	10,21	9,33	9,05	38,21	7,77	8,02	7,97	43,39	10,21	8,69	9,09	38,01	10,60	8,49	10,39	33,27	9,67	9,61	9,19	37,63	7,60	8,14	7,95	43,46	38,81
	10:00-10:59	8,67	12,50			8,45	7,48			7,88	7,21			10,65	8,34			11,67	8,32			7,98	7,65			8,32	7,32			
		9,65	10,50	10,33	33,46	9,21	8,18	8,33	41,49	8,03	6,99	7,53	45,91	9,76	8,88	9,41	36,74	9,47	9,11	9,64	35,84	8,32	6,70	7,66	45,10	7,43	7,03	7,53	45,93	40,64
	11:00-11:59	9,65	8,79			7,98	9,15			8,53	8,32			8,52	9,31			9,21	8,39			9,31	8,04			12,50	9,52			
		8,54	10,21	9,30	37,17	8,98	9,26	8,84	39,08	9,23	8,47	8,64	40,01	8,59	10,31	9,18	37,64	8,77	9,36	8,93	38,69	7,41	8,58	8,34	41,46	7,58	10,37	9,99	34,59	38,38
TARDE	12:00-12:59	7,65	8,43			8,34	7,31			8,03	10,21			10,42	9,65			12,60	9,54			7,98	9,01			9,32	7,32			
		8,41	9,53	8,51	40,63	6,99	7,59	7,56	45,73	9,06	9,43	9,18	37,64	8,57	9,57	9,55	36,18	9,53	9,21	10,22	33,82	8,04	8,37	8,35	41,39	7,17	8,41	8,06	42,91	39,76
	13:00-13:59	7,78	6,31			7,89	8,31			8,51	8,02			9,02	8,31			9,53	8,27			9,32	7,28			8,31	9,21			
		8,21	8,38	7,67	45,06	7,77	9,37	8,34	41,46	9,41	8,07	8,50	40,65	7,69	8,11	8,28	41,73	9,12	8,12	8,76	39,45	7,77	8,03	8,10	42,67	7,99	8,31	8,46	40,88	41,70
	14:00-14:59	8,41	10,05			8,45	8,69			9,31	8,67			7,73	11,32			12,60	9,42			9,34	8,37			7,42	7,66			
		9,43	9,31	9,30	37,16	8,37	9,90	8,85	39,04	10,31	9,27	9,39	36,81	9,51	13,53	10,52	32,84	11,30	8,49	10,45	33,06	8,41	8,01	8,53	40,50	7,49	8,31	7,72	44,77	37,74
	15:00-15:59	8,75	8,43			12,56	10,21			11,32	9,43			9,98	8,43			8,42	8,55			7,89	8,45			9,36	8,31			
		9,31	8,29	8,70	39,75	9,57	7,90	10,06	34,35	10,04	8,31	9,78	35,36	8,53	8,27	8,80	39,26	7,59	8,99	8,39	41,20	9,94	9,17	8,86	39,00	7,41	7,70	8,20	42,17	38,73
	16:00-16:59	8,98	10,03			9,95	11,43			8,76	9,54			8,54	8,67			8,43	9,31			8,43	9,31			9,75	7,38			
		9,31	9,78	9,53	36,28	10,21	12,73	11,08	31,19	10,31	8,21	9,21	37,54	8,20	8,27	8,78	39,35	8,20	8,27	8,55	40,41	8,04	7,43	7,89	43,79	8,21	8,07	8,35	41,38	38,56
	17:00-17:59	11,70	10,73			9,94	10,30			11,50	9,49			10,32	9,31			9,98	10,21			9,98	10,21			6,71	8,42			
		9,54	8,54	10,13	34,12	9,78	8,53	9,64	35,86	10,70	9,21	10,23	33,80	9,68	10,30	9,90	34,90	10,50	8,90	9,90	34,92	9,42	8,53	8,49	40,69	7,47	9,50	8,03	43,07	36,77

5.1.6. ESTACIÓN DE MONITOREO “PITAGORAS”

5.1.6.1. NPSeq MEDIDO

ESTACIÓN PITAGORAS															
HORA	NPS MEDIDO														
	LUNES	PROM. HORA	MARTES	PROM. HORA	MIÉRCOLES	PROM. HORA	JUEVES	PROM. HORA	VIERNES	PROM. HORA	SÁBADO	PROM. HORA	DOMINGO	PROM. HORA	Prom semanal
MAÑANA	6:00-6:59	72,9		74,2		73,9		74,1		74,5		73,3		73,1	
		73,6		73,0		73,7		74,8		73,8		73,5		74,2	
		74,2		74,4		72,9		73,7		74,2		73,7		73,9	
		73,8		73,7		73,7		73,2		75,2		73,6		74,1	
		72,7		74,4		72,5		73,9		73,9		72,7		73,6	
	7:00-7:59	73,7		74,3		74,5		74,2		75,3		74,3		74,2	
		74,2		74,9		73,9		73,1		74,9		73,8		72,7	
		72,8		74,7		75,2		73,5		75,3		73,7		74,9	
		75,9		75,2		75,8		73,4		74,7		74,1		72,8	
	8:00-8:59	73,8		74,1		73,1		74,2		74,7		74,1		73,2	
		74,5		73,9		73,8		73,6		73,1		73,2		73,7	
		73,8		73,5		74,2		73,5		73,8		72,5		73,1	
		74,2		72,7		72,6		72,9		74,4		73,4		71,8	
	9:00-9:59	73,5		74,7		73,6		74,1		74,2		72,6		72,0	
		74,2		74,1		73,9		73,6		73,1		73,1		71,6	
		73,8		74,2		74,3		73,3		73,8		72,7		71,4	
		74,7		73,7		74,6		73,9		73,7		72,1		72,5	
	10:00-10:59	74,0		74,2		73,7		73,2		74,2		72,6		72,9	
		73,5		74,2		73,7		74,2		73,8		73,1		72,5	
		73,9		73,7		74,1		74,5		74,3		72,6		71,8	
		74,2		74,2		74,8		73,7		73,7		72,7		73,1	
	11:00-11:59	74,4		73,6		73,6		72,4		74,9		73,5		71,4	
		74,3		73,7		73,6		74,1		74,2		73,1		73,6	
		74,2		72,7		74,9		73,7		73,7		73,5		72,8	
		73,8		74,1		74,2		73,6		74,6		72,9		73,1	
		74,5		74,6		73,6		74,3		73,5		73,5		73,0	
		74,0		73,8		73,6		74,9		74,1		73,6		72,6	

5.1.6.2. VELOCIDAD LIVIANOS

		ESTACION PATRIA																							
	HORA	VELOCIDAD LIVIANOS																							
		LUNES				MARTES				MIÉRCOLES				JUEVES				VIERNES				SÁBADO			
		N-S	S-N	t(6)	V-km/h	N-S	S-N	t(6)	V-km/h	N-S	S-N	t(6)	V-km/h	N-S	S-N	t(6)	V-km/h	N-S	S-N	t(6)	V-km/h	N-S	S-N	t(6)	V-km/h
MAÑANA	6:00-6:59	7,43	6,84			6,34	7,14			7,21	6,39			8,42	6,48			5,31	6,02			6,31	7,12		
		7,92	7,21	7,31	56,13	6,39	6,28	6,29		6,94	7,12	59,16		7,61	7,10	7,58	54,13	8,18	6,31	6,96	58,97	5,09	6,37	6,25	65,70
		6,43	8,04			6,92	6,46			5,37	8,59			7,47	8,41			7,46	8,48			6,48	6,11		
	7:00-7:59	7,93	10,05	9,18	44,73	9,31	8,41	8,97	45,74	10,21	9,36	9,24	44,42	7,45	9,48	8,99	45,65	9,15	8,37	8,94	45,93	8,67	9,57	9,51	43,14
		8,25	9,78			9,38	8,42			9,45	9,66			9,21	9,12			8,45	9,05			9,76	8,59		
		9,87	9,17			9,27	9,04			8,78	7,98			10,21	8,47			9,34	9,25			10,35	10,14		
		8,43	7,37			8,45	7,36			7,37	7,90			7,37	7,41			8,27	7,34			8,34	7,94		
	8:00-8:59	7,69	7,31	8,02	51,19	7,31	6,59	7,22	56,83	8,41	8,37	7,77	52,83	8,37	8,43	7,46	55,01	8,33	8,21	8,18	50,20	7,64	8,36	7,65	53,65
		8,31	8,99			5,09	8,53			7,44	7,32			6,09	7,09			9,48	7,42			7,37	6,45		
		7,47	7,35			7,36	7,48			8,46	8,27			8,31	7,43			8,34	9,33			8,45	6,48		
	9:00-9:59	9,37	8,37	8,12	50,55	8,34	7,05	7,61	53,94	8,00	8,36	8,31	49,37	9,05	8,59	8,17	50,22	7,98	8,58	8,62	47,63	7,58	6,36	6,93	59,22
		8,37	7,78			7,05	8,37			9,31	7,48			7,58	8,07			9,36	8,11			7,04	5,67		
TARDE	10:00-10:59	7,06	7,09			7,43	8,59			8,41	7,36			8,00	5,98			7,04	6,95			7,06	6,37		
		8,45	8,31	7,93	51,74	7,06	9,31	8,07	50,86	7,06	8,47	7,64	53,72	6,58	6,37	6,51	63,03	8,41	8,54	7,36	55,74	6,45	5,81	6,40	64,11
		8,41	8,27			7,94	8,09			6,48	8,06			6,02	5,86			7,56	5,68			6,98	5,74		
		8,43	9,34			8,45	9,06			8,36	8,37			8,46	7,58			8,37	8,16			7,53	7,40		
	11:00-11:59	8,46	7,41	8,01	51,24	7,27	8,57	8,65	47,47	9,57	7,47	8,40	48,86	9,42	9,46	8,64	47,52	9,47	8,57	8,51	48,24	6,51	6,11	6,60	62,20
		7,53	6,89			9,41	9,11			8,16	8,47			8,50	8,40			8,07	8,41			6,96	5,08		
		8,56	9,45			9,06	8,31			8,47	8,67			10,07	8,57			8,58	8,42			7,48	8,53		
	12:00-12:59	8,42	8,30	8,48	48,41	8,45	9,58	8,59	47,80	8,31	9,47	8,40	48,86	9,58	8,51	9,18	44,69	9,56	9,06	8,82	46,53	7,41	7,08	7,81	52,53
		7,09	9,05			8,17	7,95			7,09	8,39			9,31	9,06			8,88	8,42			8,95	7,43		
		7,06	7,48			7,06	6,77			7,09	7,48			8,46	7,41			9,54	8,31			7,06	6,59		
	13:00-13:59	7,36	8,47	7,60	54,01	8,35	9,40	7,55	54,37	6,44	9,56	7,61	53,94	8,31	8,06	7,88	52,11	7,94	9,05	8,50	48,28	7,4	7,42	6,94	59,16
		7,11	8,11			7,56	6,15			6,18	8,90			8,21	8,37			6,09	7,06			6,09	5,02		
TARDE	14:00-14:59	8,97	8,46			8,45	6,98			9,56	8,48			9,53	8,58			8,47	8,95			7,43	6,44		
		8,45	8,53	8,88	46,20	8,16	7,54	8,10	50,65	8,41	8,47	8,51	48,24	10,84	8,31	8,70	47,16	9,41	9,09	8,76	46,84	6,98	7,31	7,06	58,12
		8,32	9,57			9,53	7,96			7,96	8,16			8,47	6,48			8,48	8,17			7,31	6,90		
		7,09	8,47			8,76	7,98			8,54	8,22			7,96	8,43			7,47	8,55			7,05	5,71		
	15:00-15:59	8,54	7,09	7,76	52,92	8,22	8,32	8,26	49,71	8,05	8,05	8,17	50,21	7,32	9,06	8,26	49,72	8,06	8,31	8,22	49,96	5,98	6,04	6,06	67,70
		8,33	7,01			8,17	8,09			7,39	8,79			8,58	8,18			9,01	7,69			6,43	5,42		
		8,94	7,47			9,46	8,47			9,46	8,47			7,25	7,49			8,36	8,46			7,06	7,38		
	16:00-16:59	7,98	8,16	7,77	52,81	8,14	7,17	7,82	52,47	8,36	8,76	8,42	48,75	7,39	6,09	7,52	54,61	9,32	8,96	8,80	46,65	6,87	6,06	6,72	61,12
		6,09	7,99			8,47	9,39			8,16	7,30			8,41	8,46			6,05	6,48			6,05	6,48		
		8,40	9,25			8,58	7,03			8,12	9,16			8,33	8,25			9,45	10,48			8,21	6,41		
	17:00-17:59	8,02	10,42	9,21	44,58	8,89	6,93	8,14	50,45	8,48	7,33	8,16	50,27	8,03	9,05	8,43	48,70	6,97	6,87	9,34	43,96	6,04	8,37	6,88	59,69
		9,60	9,55			8,35	9,03			9,05	6,84			8,79	8,11			8,53	9,88			6,43	6,36		

5.1.6.3. VELOCIDAD PESADOS

		ESTACIÓN PATRIA																											
		VELOCIDAD PESADOS																											
		LUNES				MARTES				MIÉRCOLES				JUEVES				VIERNES				SÁBADO				DOMINGO			
HORA		N-S	S-N	t(6)	V-km/h	N-S	S-N	t(6)	V-km/h	N-S	S-N	t(6)	V-km/h	N-S	S-N	t(6)	V-km/h	N-S	S-N	t(6)	V-km/h	N-S	S-N	t(6)	V-km/h	N-S	S-N	t(6)	V-km/h
MAÑANA	6:00-6:59	11,80	10,23	10,51	39,05	10,76	11,47	10,42	39,40	9,41	11,64	10,22	40,18	9,47	10,07	10,12	40,54	11,48	10,67	10,31	39,81	9,76	9,86	9,01	45,54	8,75	7,69	8,18	50,20
		10,14	9,87			9,37	10,07			10,86	8,95			10,37	10,58			10,07	9,02			8,37	8,06			9,01	8,05		
	7:00-7:59	10,75	12,85	11,11	36,96	11,65	9,07	11,64	35,25	11,32	10,06	10,40	39,47	11,75	10,67	10,09	40,67	9,45	8,32	9,05	45,34	10,34	9,09	9,72	42,23	8,25	6,39	8,32	49,43
		9,74	11,08			12,98	12,87			10,74	9,47			10,32	7,62			10,05	8,39			9,07	10,37			9,31	9,45	8,30	
	8:00-8:59	11,98	10,06	10,03	40,92	10,42	10,07	9,93	41,33	12,08	11,69	10,75	38,19	11,07	8,57	9,91	41,40	9,07	10,08	9,75	42,10	9,54	8,35	8,82	46,53	9,31	10,05	9,10	45,11
		9,39	8,69			9,87	9,36			9,83	9,38			10,54	9,47			10,21	9,63			9,31	8,08			8,97	8,06		
	9:00-9:59	10,43	9,39	9,97	41,16	10,21	9,75	9,95	41,24	10,49	9,36	9,63	42,64	9,59	10,32	9,93	41,35	11,86	10,38	10,53	38,99	8,32	10,53	9,58	42,86	9,33	9,53	9,70	42,30
		9,69	10,37			9,48	10,37			9,08	9,57			10,04	9,75			10,49	9,37			9,08	10,37			9,95	9,00		
	10:00-10:59	9,07	8,79	8,83	46,46	8,43	8,04	8,02	51,19	8,43	8,21	7,88	52,10	8,76	9,02	9,16	44,83	9,41	9,97	9,35	43,92	9,43	8,53	8,66	47,40	9,47	8,53	9,09	45,14
		8,42	9,05			8,28	7,32			7,78	7,09			9,47	9,37			8,58	9,42			8,08	8,59			8,42	9,95		
	11:00-11:59	10,65	9,47	9,43	43,54	8,53	8,31	8,33	49,28	9,08	8,31	8,81	46,60	10,04	8,37	9,12	45,02	8,08	9,47	8,75	46,93	8,08	8,53	8,20	50,05	9,43	9,47	9,30	44,14
		9,28	8,30			9,08	7,39			9,37	8,47			9,53	8,52			9,32	8,11			8,31	7,88			8,84	9,45		
12:00-12:59	7,54	8,67	8,59	47,78	9,54	9,42	9,51	43,14	9,76	11,75	10,04	40,89	9,42	9,56	9,39	43,71	11,59	9,84	10,46	39,24	7,94	7,02	7,21	56,92	11,50	8,92	9,50	43,20	
	8,41	9,74			10,06	9,03			9,27	9,37			8,76	9,82			10,49	9,91			6,95	6,93			8,53	8,05			
13:00-13:59	10,98	11,84	10,79	38,03	10,37	11,48	10,88	37,73	11,04	9,37	10,68	38,44	11,08	11,94	11,72	35,02	12,94	10,53	11,38	36,06	11,74	9,41	9,99	41,08	8,37	8,33	7,74	53,02	
	9,42	10,93			10,73	10,93			10,38	11,22			10,18	12,47			11,08	10,97			10,40	8,38			7,09	7,17			
14:00-14:59	10,96	10,07	10,66	38,49	9,98	9,47	9,90	41,48	10,41	7,44	9,42	43,58	10,14	10,41	10,38	39,53	12,98	10,38	11,05	37,13	11,44	10,48	10,36	39,62	10,47	8,94	9,24	44,40	
	11,27	10,35			9,66	10,47			9,48	10,34			11,84	9,14			11,08	9,77			9,08	10,43			9,45	8,11			
15:00-15:59	9,05	8,43	9,03	45,45	10,95	9,46	9,59	42,78	9,51	8,58	9,43	43,53	10,46	9,56	10,23	40,13	11,58	11,47	10,78	38,09	9,54	9,35	8,86	46,35	9,48	8,57	6,60	62,16	
	9,38	9,26			8,64	9,32			9,06	10,56			8,84	12,05			11,07	8,98			8,32	9,21			10,43	8,36			
16:00-16:59	9,85	9,32	9,78	41,97	10,83	11,32	10,31	39,80	9,47	9,53	9,29	44,20	8,47	9,47	9,29	44,19	9,34	8,45	8,04	51,08	8,06	6,84	7,11	57,70	7,45	6,41	6,84	59,98	
	9,47	10,47			10,08	9,02			10,07	8,07			9,14	10,07			7,31	7,04			7,43	6,12			6,08	7,43			
17:00-17:59	10,95	9,37	10,19	40,27	11,43	13,07	11,10	36,99	9,11	11,38	10,47	39,22	11,85	8,54	10,13	40,52	8,47	9,42	9,15	44,85	8,54	9,05	8,82	46,54	8,45	7,05	8,20	50,08	
	10,05	10,39			11,85	9,03			10,54	10,83			9,05	11,07			8,04	10,67			9,41	8,27			7,21	10,07			

5.2. ANEXOS FOTOGRÁFICOS



