

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK**

**FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES**

Trabajo de fin de carrera titulado:

**“VALIDACIÓN DE LOS MODELOS MATEMÁTICOS PREDICTIVOS DE  
RUIDO URBANO UISEK POR ANÁLISIS MULTIVARIANTE Y  
LINEALIZACIÓN DE UNA FUNCION NO LINEAL EN LA ZONA  
EXTREMO NORTE DE QUITO”**

Realizado por:

**SANTIAGO DANIEL VEGA PAZMIÑO**

Director del proyecto:

**ING. JORGE OVIEDO**

Como requisito para la obtención del título de:

**INGENIERO AMBIENTAL**

## **DEDICATORIA**

*Dedico a mis padres y hermanos, quienes han sido el soporte, guía y fuente de fortaleza e inspiración, mi familia y camaradas de flanco y retaguardia.*

## **AGRADECIMIENTO**

*Agradezco al cuórum docente y administrativo de la Facultad de Ciencias Ambientales por su apoyo y soporte en el tao del conocimiento.*

*Ing. Esteban Oviedo, Ing. Katty Coral, e Ing. Alonso Moreta guías de vida y en el desarrollo del presente proyecto.*

## **RESUMEN**

Para mejorar el bienestar del ser humano y su entorno, es primordial controlar factores contaminantes producidos por la dinámica poblacional de crecimiento como es el ruido, el cual es subestimado, de fácil generación y gran afección, por lo que es necesario buscar el desarrollo de técnicas y medidas para alcanzar dicho objetivo.

Por lo tanto, tomando la posta del grupo de Investigaciones Urbanas UISEK consiente en la problemática, se ha realizado estudios empíricos en la zona extremo Norte de Quito, aplicando a modelos matemáticos predictivos de ruido generado por tráfico rodado: Linealización de una Función No lineal y Análisis Multivariante, que mediante una validación por medio de datos experimentales actualizados, buscan mejorar las características de los modelos a través de nuevos ajustes y simulaciones con más variables, para poder aumentar su precisión y entallar a las condiciones urbanísticas generadas por el creciente flujo vehicular derivado de una incontrolable demanda poblacional, el paulatino poder adquisitivo y las facilidades comerciales de rápida consecución.

## **ABSTRACT**

To improve the well-being of people and his environment, it is an overriding aim to control pollutant factors result of the population dynamics growth as the noise which is underestimated, of easy generation and great affection, so it is a needful fact to start and keep the searching and development of techniques and measures to achieve that objective.

Therefore, taking the lead from “UISEK Urban Research Group” that agrees on the problem, empirical studies have been performed in the north of Quito city, by applying two predictive mathematical models of noise generated by traffic rolled: Linearization of a Nonlinear Function and Multivariate Analysis, seeking to improve the characteristics of the models through new settings by using a validation through experimental data updated, and simulation with more variables to increase the precision and adjusting to the urbanistic conditions generated by the growing vehicular flow derivative of an uncontrollable population demand, gradual purchasing power and the commercial facilities of fast achievement.

# ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

<b>CAPÍTULO I</b> .....	1
1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	2
1.1.1. Planteamiento del Problema .....	2
1.1.2. Formulación del Problema .....	5
1.1.3. Sistematización del Problema .....	5
1.1.4. Objetivo General .....	6
1.1.5. Objetivos Específicos .....	6
1.1.6. Justificación .....	6
1.2. Marco Teórico .....	7
1.2.1. Marco Legal .....	9
1.2.2. Estado Actual del Conocimiento sobre el Tema .....	11
1.2.3. Adopción de una Perspectiva Teórica .....	14
1.2.4. Marco Conceptual .....	16
1.2.5. Identificación y Caracterización de Variables .....	22

<b>CAPÍTULO II .....</b>	<b>23</b>
<b>2. MÉTODO .....</b>	<b>23</b>
2.1. NIVEL DE ESTUDIO .....	23
2.2. MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN.....	24
2.3. MÉTODO.....	25
2.3.1. Primera Fase .....	26
2.3.2. Segunda Fase .....	26
2.3.3. Tercera Fase .....	30
2.4. POBLACIÓN Y MUESTRA .....	30
2.4.1. Descripción de Estaciones .....	30
2.5. SELECCIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN .....	40
2.6. VALIDÉZ Y CONFIABILIDAD DE LOS INSTRUMENTOS.....	41
2.6.1. Especificaciones Técnicas .....	42
2.7. PROCESAMIENTO DE DATOS.....	43
2.7.1. Procesamiento de Datos a través de Excel .....	43
2.7.2. Procesamiento por Modelos Matemáticos.....	47

CAPÍTULO III .....	60
3. RESULTADOS.....	60
3.1. TABULACIÓN DE DATOS .....	60
3.1.1. Promedios de Nivel de Presión Sonora Equivalente Experimental por Horas..	
.....	60
3.1.2. Promedios de Volumen Vehicular por Horas.....	64
3.1.3. Promedios de Velocidad Vehicular por horas .....	67
3.2. ANÁLISIS DE DATOS DE CAMPO .....	70
3.2.1. Estación de Muestreo 1 .....	70
3.2.2. Estación de Muestreo 2 .....	75
3.2.3. Estación de Muestreo 3 .....	80
3.2.4. Estación de Muestreo 4 .....	85
3.2.5. Estación de Muestreo 5 .....	90
3.3. ANÁLISIS DE DATOS CONSOLIDADOS DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO .....	95
3.4. COMPARACIÓN DE MODELOS MATEMÁTICOS A PARTIR DE ANÁLISIS MULTIVARIABLE .....	97



3.5. RESULTADOS DE APLICACIÓN DE MODELOS ORIGINALES Y AJUSTADOS .....	98
3.6. RESULTADOS COMPARATIVOS ENTRE MODELOS ORIGINALES Y AJUSTADOS .....	100
3.6.1. Estación de Muestreo 1: Av Manuel Córdova Galarza .....	100
3.6.2. Estación de Muestreo 2: Av. Diego Vásquez de Cepeda .....	107
3.6.3. Estación de Muestreo 3: Av. Diego Vásquez de Cepeda y Av. Mariscal Sucre .....	114
3.6.4. Estación de Muestreo 4: Av. Eloy Alfaro .....	121
3.6.5. Estación de Muestreo 5: Vía Panamericana .....	128
3.7. ANÁLISIS DE VALIDACIÓN .....	135
3.7.1. Estación de Muestreo 1: Av. Manuel Córdova Galarza .....	135
3.7.2. Estación de muestreo 2: Av. Diego Vásquez de Cepeda.....	140
3.7.3. Estación de Muestreo 3: Av. Diego Vásquez de Cepeda y Av. Mariscal Sucre .....	144
3.7.4. Estación de Muestreo 4: Av. Eloy Alfaro .....	148
3.7.5. Estación De Muestreo 5: Vía Panamericana .....	152

3.7.6. Análisis de Datos Consolidados .....	156
<b>CAPÍTULO VI .....</b>	<b>158</b>
4. DISCUSIÓN .....	158
4.1. CONCLUSIONES .....	158
4.1.1. CONCLUSIONES GENERALES .....	158
4.1.2. CONCLUSIONES ESPECÍFICAS .....	161
4.2. RECOMENDACIONES .....	162
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>164</b>
<b>ANEXO A .....</b>	<b>167</b>
<b>ANEXO B .....</b>	<b>169</b>
<b>ANEXO C .....</b>	<b>175</b>
<b>ANEXO D .....</b>	<b>185</b>
<b>ANEXO E .....</b>	<b>221</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

**TABLA NO. 1:** Modelos generados (Originales) en la Campaña 2012 (LFNL & AM)

**TABLA No. 2:** Ubicación en coordenadas de las estaciones de monitoreo

**TABLA No. 3:** Instrumentos de investigación

**TABLA No. 4:** Información general del sonómetro

**TABLA No. 5:** Nivel de Presión Sonora Equivalente Experimental: Estación de Muestreo 1

**TABLA NO 7:** Datos de Volumen Vehicular (Q/h): Estación de Muestreo 1

**TABLA No. 8:** Aplicación de Modelos Originales en la Estación de Muestreo 1

**TABLA No. 9:** Tabla desarrollada en la Campaña 2012 para determinación de LFNL y AM

**TABLA No. 10:** Tabla corregida en la Campaña 2013 para determinación de LFNL y AM

**TABLA No. 11:** Análisis y Procesamiento de Datos para Obtención del Modelo AM

**TABLA No. 12:** Modelos Corregidos en la Campaña 2013 (LFNL & AM)

**TABLA No 13:** Aplicación de Modelos Corregidos en la Estación de Muestreo 1

**TABLA No. 14:** Formato para la Tabulación General de Validación

**TABLA No. 15:** Nivel de Presión Sonora Equivalente Experimental “Estación de Muestreo 1”

**TABLA No. 16:** Nivel de Presión Sonora Equivalente Experimental “Estación de Muestreo 2”

**TABLA No. 17:** Nivel de Presión Sonora Equivalente Experimental “Estación de muestreo 3”

**TABLA No. 18:** Nivel de Presión Sonora Equivalente Experimental “Estación de muestreo 4”

**TABLA No. 19:** Nivel de Presión Sonora Equivalente Experimental “Estación de muestreo 5”

**TABLA No. 20:** Volumen Vehicular Promedio “Estación de muestreo 1”

**TABLA No. 21:** Volumen Vehicular Promedio “Estación de muestreo 2”

**TABLA No. 22:** Volumen Vehicular Promedio “Estación de muestreo 3”

**TABLA No. 23:** Volumen Vehicular Promedio “Estación de muestreo 4”

**TABLA No. 24:** Volumen Vehicular Promedio “Estación de muestreo 5”

**TABLA No. 25:** Velocidad Vehicular Promedio “Estación de muestreo 1”

**TABLA No. 26:** Velocidad Vehicular Promedio “Estación de muestreo 2”

**TABLA No. 27:** Velocidad Vehicular Promedio “Estación de muestreo 3”

**TABLA No. 28:** Velocidad Vehicular Promedio “Estación de muestreo 4”

**TABLA No. 29:** Velocidad Vehicular Promedio “Estación de muestreo 5”

**TABLA No. 30:** Datos experimentales consolidados “Estación de Muestreo 1”

**TABLA No. 31:** Datos experimentales consolidados “Estación de Muestreo 2”

**TABLA No. 32:** Datos experimentales consolidados “Estación de Muestreo 3”

**TABLA No. 33:** Datos experimentales consolidados “Estación de Muestreo 4”

**TABLA No. 34:** Datos experimentales consolidados “Estación de Muestreo 5”

**TABLA No. 35:** Consolidados de datos de las Estaciones de Muestreo

**TABLA No. 36:** Consolidados de datos de las Estaciones de Muestreo

**TABLA No. 37:** Consolidados de datos de las Estaciones de Muestreo

**TABLA No. 38:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 1: Av. Manuel Córdova Galarza” LUNES

**TABLA No. 39:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 1: Av. Manuel Córdova Galarza” MARTES

**TABLA No. 40:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 1: Av. Manuel Córdova Galarza” MIÉRCOLES

**TABLA No. 41:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 1: Av. Manuel Córdova Galarza” JUEVES

**TABLA No. 42:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 1: Av. Manuel Córdova Galarza” VIERNES

**TABLA No. 43:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 1: Av. Manuel Córdova Galarza” SÁBADO

**TABLA No. 44:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 1: Av. Manuel Córdova Galarza” DOMINGO

**TABLA No. 45:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 2: Av. Diego Vásquez de Cepeda” LUNES

**TABLA No. 46:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 2: Av. Diego Vásquez de Cepeda” MARTES

**TABLA No. 47:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 2: Av. Diego Vásquez de Cepeda” MIÉRCOLES

**TABLA No. 48:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 2: Av. Diego Vásquez de Cepeda” JUEVES

**TABLA No. 49:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustado de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 2: Av. Diego Vásquez de Cepeda” VIERNES

**TABLA No. 50:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 2: Av. Diego Vásquez de Cepeda” SÁBADO

**TABLA No. 51:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustado de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 2: Av. Diego Vásquez de Cepeda” DOMINGO

**TABLA No. 52:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 3: Av. Diego Vásquez de Cepeda y Av. Mariscal Sucre” LUNES

**TABLA No. 53:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 3: Av. Diego Vásquez de Cepeda y Av. Mariscal Sucre” MARTES

**TABLA No. 54:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 3: Av. Diego Vásquez de Cepeda y Av. Mariscal Sucre” MIÉRCOLES

**TABLA No. 55:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 3: Av. Diego Vásquez de Cepeda y Av. Mariscal Sucre” JUEVES

**TABLA No. 56:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 3: Av. Diego Vásquez de Cepeda y Av. Mariscal Sucre” VIERNES

**TABLA No. 57:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 3: Av. Diego Vásquez de Cepeda y Av. Mariscal Sucre” SÁBADO

**TABLA No. 58:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 3: Av. Diego Vásquez de Cepeda y Av. Mariscal Sucre” DOMINGO

**TABLA No. 59:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 4: Av. Eloy Alfaro” LUNES

**TABLA No. 60:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 4: Av. Eloy Alfaro” MARTES

**TABLA No. 61:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 4: Av. Eloy Alfaro” MIÉRCOLES

**TABLA No. 62:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 4: Av. Eloy Alfaro” JUEVES

**TABLA No. 63:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 4: Av. Eloy Alfaro” VIERNES

**TABLA No. 64:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 4: Av. Eloy Alfaro” SÁBADO



**TABLA No. 65:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 4: Av. Eloy Alfaro” DOMINGO

**TABLA No. 66:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 5: Vía Panamericana” LUNES

**TABLA No. 67:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 5: Vía Panamericana” MARTES

**TABLA No. 68:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 5: Vía Panamericana” MIÉRCOLES

**TABLA No. 69:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 5: Vía Panamericana” JUEVES

**TABLA No. 70:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 5: Vía Panamericana” VIERNES

**TABLA No. 71:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 5: Vía Panamericana” SÁBADO

**TABLA No. 72:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 5: Vía Panamericana” DOMINGO

**TABLA No. 73:** Validación de Modelo Ajustado “Estación de Muestreo 1”

**TABLA No. 75:** Validación de Modelo Ajustado “Estación de Muestreo 2”

**TABLA No. 76:** Validación de Modelo Ajustado “Estación de Muestreo 3”

**TABLA No. 77:** Validación de Modelos Ajustado “Estación de Muestreo 4”

**TABLA No. 78:** Validación del Modelo Ajustado “Estación de Muestreo 5”

**TABLA No. 79:** Análisis de datos consolidados de las cinco estaciones

**TABLA No. 80:** Validación del Modelo Ajustado “Datos Consolidados”

**TABLA No. 81:** Tabulación NPSeq Experimental Estación de Muestreo 1

**TABLA No. 82:** Tabulación NPSeq Experimental Estación de Muestreo 2

**TABLA No. 83:** Tabulación NPSeq Experimental Estación de muestreo 3

**TABLA No. 84:** Tabulación NPSeq Experimental Estación de muestreo 4

**TABLA No. 85:** Tabulación NPSeq Experimental Estación de muestreo 5

**TABLA No. 86:** Tabulación Velocidad Estación de muestreo 1

**TABLA No. 87:** Tabulación Velocidad Estación de Muestreo 2

**TABLA No. 88:** Tabulación Velocidad Estación de Muestreo 3

**TABLA No. 89:** Tabulación Velocidad Estación de Muestreo 4

**TABLA No. 90:** Tabulación Velocidad Estación de Muestreo 5

**TABLA No. 91:** Tabulación Volumen Vehicular Estación de Muestreo 1

**TABLA No. 92:** Tabulación Volumen Vehicular Estación de Muestreo 2

**TABLA No. 93:** Tabulación Volumen Vehicular Estación de Muestreo 3

**TABLA No. 94:** Tabulación Volumen Vehicular Estación de Muestreo 4

**TABLA No. 95:** Tabulación Volumen Vehicular Estación de Muestreo 5

## **ÍNDICE DE GRÁFICOS**

**GRÁFICO No. 1:** Volumen vehicular en los días de la semana “Estación de Muestreo 1”

**GRÁFICO No. 2:** NPSeq Experimental “Estación de Muestreo 1”

**GRÁFICO No. 3:** Comparación NPSeq Experimental-Volumen vehicular “Estación de Muestreo 1”

**GRÁFICO No. 4:** Comparación NPSeq Experimental-Velocidad vehicular “Estación de Muestreo 1”

**GRÁFICO No. 5:** Volumen vehicular en los días de la semana “Estación de Muestreo 2”

**GRÁFICO No. 6:** NPSeq Experimental “Estación de Muestreo 2”

**GRÁFICO No. 7:** Comparación NPSeq Experimental-Volumen vehicular “Estación de Muestreo 2”

**GRÁFICO No. 8:** Comparación NPSeq Experimental-Velocidad vehicular “Estación de Muestreo 2”

**GRÁFICO No. 9:** Volumen vehicular en los días de la semana “Estación de Muestreo 3”

**GRÁFICO No. 10:** NPSeq Experimental “Estación de Muestreo 3”

**GRÁFICO No. 11:** Comparación NPSeq Experimental-Volumen vehicular “Estación de Muestreo 3”

**GRÁFICO No. 12:** Comparación NPSeq Experimental-Velocidad vehicular “Estación de Muestreo 3”

**GRÁFICO No. 14:** NPSeq Experimental “Estación de Muestreo 4”

**GRÁFICO No. 15:** Comparación NPSeq Experimental-Volumen vehicular “Estación de Muestreo 4”

**GRÁFICO No. 16:** Comparación NPSeq Experimental-Velocidad vehicular “Estación de Muestreo 4”

**GRÁFICO No. 17:** Volumen vehicular a través de los días de la semana “Estación de Muestreo 5”

**GRÁFICO No. 18:** NPSeq Experimental “Estación de Muestreo 5”

**GRÁFICO No. 19:** Comparación NPSeq Experimental-Volumen vehicular “Estación de Muestreo 3”

**GRÁFICO No. 20:** Comparación NPSeq Experimental-Velocidad vehicular “Estación de Muestreo 3”

**GRÁFICO No. 21:** Tendencia lineal: LFNL (Estación de Muestreo 1)

**GRÁFICO No. 22:** Tendencia lineal Análisis Multivariante (Estación de Muestreo 1)

**GRÁFICO No. 23:** Comparación de NPSeq Exp-LFNL-AM (Estación de Muestreo 1)

**GRÁFICO No. 24:** Comparación de Errores absolutos de los Modelos (Estación de Muestreo 1)

**GRÁFICO No. 25:** Tendencia lineal Linealización de una Función No Lineal (Estación de Muestreo 2)

**GRÁFICO No. 26:** Tendencia lineal Análisis Multivariante (Estación de Muestreo 2)

**GRÁFICO No. 27:** Comparación de NPSeq Exp-LFNL-AM (Estación de Muestreo 2)

**GRÁFICO No. 28:** Comparación de Errores absolutos de los Modelos (Estación de Muestreo 2)

**GRÁFICO No. 29:** Tendencia lineal Linealización de una Función No Lineal (Estación de Muestreo 3)

**GRÁFICO No. 30:** Tendencia lineal Análisis Multivariante (Estación de Muestreo 3)

**GRÁFICO No. 31:** Comparación de NPSeq Exp-LFNL-AM (Estación de Muestreo 3)

**GRÁFICO No. 32:** Comparación de Errores absolutos de los Modelos (Estación de Muestreo 3)

**GRÁFICO No. 33:** Tendencia lineal Linealización de una Función No Lineal (Estación de Muestreo 4)

**GRÁFICO No. 34:** Tendencia lineal Análisis Multivariante (Estación de Muestreo 4)

**GRÁFICO No. 35:** Comparación de NPSeq Exp-LFNL-AM (Estación de Muestreo 4)

**GRÁFICO No. 36:** Comparación de Errores absolutos de los Modelos (Estación de Muestreo 4)

**GRÁFICO No. 37:** Tendencia lineal Linealización de una Función No Lineal (Estación de Muestreo 5)

**GRÁFICO No. 38:** Tendencia lineal Análisis Multivariante (Estación de Muestreo 5)

**GRÁFICO No. 39:** Comparación de NPSeq Exp-LFNL-AM (Estación de Muestreo 5)

**GRÁFICO No. 40:** Comparación de Errores absolutos de los Modelos (Estación de Muestreo 5)

## **ÍNDICE DE IMÁGENES**

**IMAGEN No. 1:** Ubicación Espacial Estación de Muestreo 1

**IMAGEN No. 2:** Ubicación Espacial Estación de Muestreo 2

**IMAGEN No. 3:** Ubicación Espacial Estación de Muestreo 3

**IMAGEN No. 4:** Ubicación Espacial Estación de Muestreo 4

**IMAGEN No. 5:** Ubicación Espacial Estación de Muestreo 5

## **ÍNDICE DE ECUACIONES**

**ECUACIÓN NO. 1:** Determinación del Nivel de Presión Sonora Equivalente Modelo LFNL (Campaña 2012)

**ECUACIÓN NO. 2:** Determinación del Nivel de Presión Sonora Equivalente Modelo AM (Campaña 2012)

**ECUACIÓN No. 3:** Cálculo de Pendiente

**ECUACIÓN No. 4:** Modelo General de predicción de Ruido por Tráfico Rodado

**ECUACIÓN No. 5:** Modelo General Simplificado

**ECUACIÓN No. 6:** Linealización de una Función No Lineal (Campaña 2013)

**ECUACIÓN No. 7:** Análisis Multivariante (Campaña 2013)

**ECUACIÓN No. 8:** Límite de Confianza Inferior

**ECUACIÓN No. 9:** Límite de Confianza Superior

**ECUACIÓN No. 10:** Modelo de Prueba Análisis Multivariante Periferia Norte 2013 sin pendiente

**ECUACIÓN No. 11:** Modelo de Prueba Análisis Multivariante Periferia Norte 2013 con pendiente



# CAPÍTULO I

## 1. INTRODUCCIÓN

La problemática mundial por solventar las necesidades del ser humano y como tal mejorar la calidad de vida, conlleva a desarrollar medidas y técnicas que permitan el desenvolvimiento totalitario del mismo, logrando mejorar la capacidad productiva de las naciones. Por lo tanto, el ruido, se ha convertido en una problemática creciente que detrima el desarrollo y el cual es un factor que necesita ser controlado.

Ecuador carece de modelos predictivos de ruido a pesar del dinamismo activo que lo conforma, sobre todo en las ciudades grandes en las cuales se sitúa Quito. La capital se encuentra a aproximadamente 2 800 metros sobre el nivel del mar y está rodeada por formaciones montañosas lo que genera que su morfología sea ensanchada hacia el Norte y Sur y con una forma cóncava en su área, característica que denota en calles y vías alargadas en la longitud de la urbe pero cortas a lo ancho de la ciudad. El ruido en Quito representa una problemática creciente, que por las condiciones que presenta como: vías en mal estado con fallas en su estructura, deficiente sistema de transporte y un débil sistema de restricción vehicular como el “Pico y Placa”, han originado una hecatombe vehicular derivando en tráfico todo el día, alta concentración de contaminantes y pérdida de la calidad de vida de la población quiteña.

## 1.1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1.1. Planteamiento del Problema

Se ha palpado la necesidad de realizar estudios de datos que permitió utilizar modelos matemáticos y su respectiva validación, para poder controlar el parámetro ruido en la ciudad de Quito, por lo tanto, tomando la iniciativa la Universidad Internacional SEK mediante el Grupo de Investigaciones Urbanas conformado, entre otros/as, por:

- Moreno, D. (2012). *Realización de un modelo matemático predictivo para ruido urbano de la ciudad de Quito y comparación con el modelo de CoRTN*. (Trabajo de fin de carrera 2012), Universidad Internacional SEK del Ecuador, Facultad de Ciencias Ambientales, Quito.
- Lombeida, M. (2012). *Realización de un modelo matemático predictivo de ruido urbano, para la ciudad de quito, basado en el modelo de predicción de Sánchez*. (Trabajo de fin de carrera 2012), Universidad Internacional SEK del Ecuador, Facultad de Ciencias Ambientales, Quito.
- Andrade C. (2011). *Elaboración de Mapa de Ruido de la Red Vial del Distrito Metropolitano de Quito: Zona Norte 1*. (Trabajo de fin de carrera 2011), Universidad Internacional SEK del Ecuador, Facultad de Ciencias Ambientales, Quito.
- Peña E, Rodríguez L. (2011). *Elaboración de un Mapa de Ruido de la Red Vial del Distrito Metropolitano de Quito, Zona Centro – Norte*. (Trabajo de fin de carrera 2011), Universidad Internacional SEK del Ecuador, Facultad de Ciencias Ambientales, Quito.

- Rojas C. (2010). *Diseño del Mapa de ruido ambiental de los sectores: Cofavi, Solca, Jipijapa, Estación norte y Belisario en el Distrito Metropolitano de Quito.* (Trabajo de fin de carrera 2012), Universidad Internacional SEK del Ecuador, Facultad de Ciencias Ambientales, Quito.
- Amores J. (2010). *Elaboración de un mapa de ruido del distrito metropolitano de Quito – zona sur.* (Trabajo de fin de carrera 2010), Universidad Internacional SEK del Ecuador, Facultad de Ciencias Ambientales, Quito.
- Mora P. (2010). *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.* (Trabajo de fin de carrera 2010), Universidad Internacional SEK del Ecuador, Facultad de Ciencias Ambientales, Quito.
- Izurieta A. (2009). *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).* (Trabajo de fin de carrera 2009), Universidad Internacional SEK del Ecuador, Facultad de Ciencias Ambientales, Quito.
- Díaz J. 2009. *Elaboración de un mapa de Contaminación Acústica del Distrito Metropolitano de Quito – Sur.* (Trabajo de fin de carrera 2009), Universidad Internacional SEK del Ecuador, Facultad de Ciencias Ambientales, Quito.
- Rubianes F. 2009. *Elaboración de un Mapa de Ruido Ambiental para Determinar la Ubicación más Apropiaada de los Puntos de Monitoreo para la Red Mínima de Monitoreo del Ruido Ambiental en el Distrito Metropolitano de Quito Zona 2 Calderón, Carapungo, Centro, Los Chillos y Tumbaco.* (Trabajo de fin de carrera

2009), Universidad Internacional SEK del Ecuador, Facultad de Ciencias Ambientales, Quito.

- Vásquez N. (2009). *Elaboración de un Mapa de Ruido Ambiental y Estudio de Factibilidad para la Ubicación de los Puntos de Monitoreo de la Red de Monitoreo Ambiental en el Distrito Metropolitano de Quito Zona Norte*. (Trabajo de fin de carrera 2009), Universidad Internacional SEK del Ecuador, Facultad de Ciencias Ambientales, Quito.

#### **1.1.1.1. Diagnóstico del Problema**

Se ha buscado mejorar las características de los modelos, encontrando la necesidad de validar los mismos, con el objetivo de determinar su precisión y además de generar una herramienta para poder predecir el ruido generado por el creciente flujo vehicular derivado de una incontrolable demanda poblacional, el paulatino poder adquisitivo y las facilidades comerciales de rápida consecución, para enriquecerlos mejorando su precisión y entallarlos a la actualidad.

#### **1.1.1.2. Pronóstico**

Si no se realiza un correcto desarrollo de modelos de predicción de ruido de tráfico rodado para Quito y una validación adecuada, se verá reducida la capacidad de tomar decisiones frente a la contaminación acústica y la calidad de vida de los habitantes seguirá en detrimento, aumentando las incidencias de bajo rendimiento productivo por problemas de salud en la población y los gastos de reparación de la infraestructura generados por los daños provenientes de las ondas y vibraciones.

### **1.1.1.3. Control del Pronóstico**

Las herramientas generadas por la UISEK para la predicción de ruido urbano por tráfico rodado y sus constantes ajustes, permitirán reducir costos de investigación, ampliar la base de datos, reducir el tiempo de trabajo experimental y así como una correcta toma de decisiones predictivas, reactivas o correctivas.

### **1.1.2. Formulación del Problema**

¿Los modelos matemáticos predictivos de ruido por linearlización de una función no lineal y análisis multivariante, sirven para la dinámica creciente del parque automotor de la zona periferia norte de Quito?

### **1.1.3. Sistematización del Problema**

¿Cómo se puede mejorar la precisión de los modelos predictivos de ruido UISEK?

¿Los puntos seleccionados se ajustan al modelo de linealización de una función no lineal?

¿Los puntos seleccionados se ajustan al modelo de análisis multivariante?

¿Qué grado de ajuste tienen los modelos en cada punto?

#### **1.1.4. Objetivo General**

Validar los modelos matemáticos de ruido urbano UISEK de Linealización de una Función No Lineal y Análisis Multivariante aplicados en la periferia Norte de Quito, en el período 2013.

#### **1.1.5. Objetivos Específicos**

- Utilizar datos actuales de cinco puntos de muestreos de ruido urbano, 630 horas muestradas, aumentando la base de datos que posee la UISEK.
- Determinar el nivel de ajuste de los puntos experimentales tomados en campo para cada modelo matemático.
- Determinar si la media muestral de los datos experimentales, tomados en campo, se encuentra dentro de los intervalos de confianza de los modelos predictivos.
- Determinar para cada punto de muestreo si se da la validación de los modelos.

#### **1.1.6. Justificación**

Debido a la creciente población, la dinámica que presenta y mediante numerosos estudios, se ha visto la necesidad de elaborar medios estadísticos para poder tener un patrón sobre la variabilidad del ruido para poder controlar este parámetro y proteger la calidad de vida de los habitantes. Ante una carencia de cuidados, Harris (1995) menciona efectos que menoscaban el bienestar y salud de las personas así como la alteración del rendimiento humano, efectos fisiológicos, efectos psicológicos o afección al medio urbano.

Denotando este hecho, para resguardar y dar un impulso a los estudios de ruido en la ciudad de Quito, se ha realizado una investigación que permitirá analizar y comprender los modelos matemáticos de predicción de ruido vehicular UISEK mediante un tratamiento metodológico, validándolos con datos experimentales de la campaña de recolección del período 2013, para comprobar su ajuste a las demandas que presenta la ciudad, determinando el error que presenta el funcionamiento de los modelos y corrigiendo si las condiciones lo ameritan.

## **1.2. Marco Teórico**

La Organización Mundial de la Salud (1999) determina que “La presión sonora es una medida básica de las vibraciones del aire que constituyen el sonido”. Debido a que el rango de presión sonora que puede detectar el hombre es muy amplio, se mide en una escala logarítmica cuya unidad es el decibel. Además, los niveles de sonido de la mayoría de ruidos varían con el tiempo y cuando se calculan, las fluctuaciones instantáneas de presión se deben integrar en un intervalo de tiempo.

Existe una mezcla de frecuencias en el entorno, compuestas por vibraciones que se expanden por medio del aire por cada segundo. La unidad se representa en Hertz (Hz). La OMS expone que, generalmente para oyentes jóvenes en condiciones de buena audición, sanos, el rango audible de frecuencias es de 20 Hz a 20.000 Hz.

El sistema auditivo del ser humano, a pesar de que percibe ciertas frecuencias, no logra hacerlo con todas, por lo que se han desarrollado diversos tipos de filtros para detectar las mismas según la característica del ruido, como es la ponderación A, la cual

está direccionada a estimar la respuesta que el oído humano presenta ante una determinada frecuencia.

La suma de la energía total durante un período de tiempo da como resultado un nivel equivalente a la energía sonora promedio en ese período, así,  $Leq(A)(t)$  es el nivel equivalente de la energía promedio del sonido con ponderación A en un período t, la misma que se da mediante la suma de la energía total durante un tiempo. Se debe usar para medir sonidos continuos, como el ruido generado por el tráfico rodado (OMS, 1999).

Con el aumento de la población en conjunción con el desenfrenado desarrollo productivo en busca del confort del ser humano, sustentado en la cultura consumista occidental, ha dado como resultado una descontrolada potenciación de una amplia gama de residuos, uno de los cuales y siendo de los más invasivos, es el ruido.

El ruido forma parte de una externalidad negativa ecosistémica, social y estética, de bajo coste energético, gran impacto, pero de difícil cuantificación, por lo que implica un costo negativo subestimado al crecimiento económico, la salud pública y el medio ambiente. A pesar de este factor, los gobiernos locales han menospreciado la importancia de controlar este parámetro, debido al “supuestamente” bajo impacto perceptivo que representa, sin denotar el poco estudio que se le otorga, causando el detrimento de la calidad de vida de la población económicamente activa y de grupos vulnerables como la población infantil, de salud endeble y de la tercera edad así mismo como el deterioro de la infraestructura urbana.



Por lo tanto, Jansen (s.f.) citado por Harris (1995), determina que la incidencia del ruido en la vida de la población genera reducciones en el rendimiento, las cuales son producidos por cambios fisiológicos agudos o crónicos al someterse a una exposición. Los efectos a largo plazo pueden durar horas, días o más tiempo y están sujetos a efectos inmediatos como sobresaltos o parpadeos. Los efectos producidos a largo plazo son un impacto acumulativo debido a la persistencia y repetición del estímulo que incluso produce efectos a corto plazo.

En Quito, la contaminación acústica se genera principalmente por la influencia del tráfico rodado, siendo de esta manera, el principal aportador de la contaminación acústica en la metrópoli. A raíz de este factor, con los datos de ruido adquiridos en la campaña de recolección 2013 y la reformación de modelos predictivos de ruido desarrollados por la Universidad Internacional SEK del Ecuador, se podrá analizar la necesidad de implementar medidas para evitar costes sanitarios, reducción del rendimiento humano y remodelación de infraestructura.

### **1.2.1. Marco Legal**

#### **1.2.1.1. Normativa Europea**

Como ejemplo de los primeros esfuerzos en la lucha contra la polución sonora y citando a la Empresa de Acústica y Telecomunicaciones Acusttel en el proyecto “Plan de Acción contra el Ruido: Carretera: RM-332. Tramo: Mazarrón a Puerto de Mazarrón” expresa que “la Comisión Europea, en noviembre de 1996, publica el denominado libro Verde sobre Política futura de lucha contra el ruido”, siendo este considerado como el

primer andamio en el desarrollo de una nueva política comunitaria global de lucha contra el ruido ambiental.

“En el año 2002 la Unión Europea adopta la Directiva 2002/49/CE sobre “Evaluación y Gestión del Ruido Ambiental”, con el objetivo de establecer una política comunitaria común en la lucha contra el ruido. Dicha Directiva tiene por finalidad establecer un enfoque común destinado a evitar, prevenir o reducir con carácter prioritario los efectos nocivos, incluyendo las molestias, de la exposición al ruido ambiental, entendido, éste último, como el ruido en exteriores procedente de: el tráfico en carreteras, los ferrocarriles, el tráfico aéreo y la actividad industrial”.

“La Directiva 2002/49 requiere que las autoridades competentes de los Estados Miembros elaboren mapas estratégicos de ruido de las principales infraestructuras y de las grandes aglomeraciones, con el objetivo de informar a la población sobre la exposición al ruido y sus efectos, así como desarrollar planes de acción donde los niveles sean elevados, y mantener la calidad ambiental sonora donde ésta sea adecuada”.

Los objetivos de la Directiva se pueden agrupar en tres grandes bloques:

- a) Determinar la exposición al ruido ambiental mediante métodos de asignación comunes a los Estados Miembro, a través de mapas de ruido.
- b) Poner a disposición de la población la información sobre el ruido ambiental y sus efectos.
- c) Adoptar planes de acción para prevenir y reducir el ruido ambiental cuando sea necesario, y mantener la calidad del entorno acústico cuando no lo sea”.

### **1.2.1.2. Normativa Sectorial**

Mediante esfuerzos, derivado del ejemplo de la UE, analizando la realidad y los efectos, el Ecuador ha desarrollado normativas que permiten el control del contaminante, teniendo como base a la ciudad de Quito la cual presenta normativas de control de ruido como las siguientes:

- Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria, Libro VI, Anexo 5: Límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuentes móviles, y para vibraciones.
- Ordenanza Metropolitana No. 213: Norma Técnica para el Control de Ruido Causado por Fuentes Fijas y Móviles (la cual ha servido de referencia como complemento a la actualización de la misma como Ordenanza Metropolitana No. 404 que no contempla tablas técnicas de mediciones)

### **1.2.2. Estado Actual del Conocimiento sobre el Tema**

Estudios realizados principalmente por la Unión Europea, mediante la Organización Mundial de la Salud (OMS), han denotado la gran importancia de la implementación de modelos predictivos, logrando demostrar las afecciones que causa un bajo control del ruido en las urbes. Por lo tanto “Guías para el ruido urbano” generado por la OMS, y realizada en Londres, Reino Unido, en abril de 1999 fundamentada en el estudio “Community Noise” publicado en 1995 por la Stockholm University y el Karolinska Institute, determina que aproximadamente un 40% de la población de la UE está expuesta al ruido generado por el tráfico rodado con un nivel equivalente de presión

sonora que excede 55 dB(A) en el día y 20% expuesto a más de 65 dB(A). Durante la noche, la población está expuesta a niveles iguales o superiores a 55 dB(A), por lo que altera los ciclos de sueño. A raíz de este hecho y de factores posteriores países de América Latina y Caribe como Argentina, Colombia, Chile o México, guiándose en los estudios realizados, han desarrollado modelos sustentados en la problemática regional.

A raíz de este factor, y determinando que la ciudad de Quito no presenta un modelo que permita predecir el ruido urbano, se ha optado realizar dos modelos predictivos de ruido a partir de campañas de medición realizadas por el Grupo de Investigaciones Urbanas UISEK estudiando al tráfico de la Ciudad de Quito, en base a modelos predictivos de Sánchez y CoRNT.

El modelo de Sánchez ha sido realizado para las condiciones viales, geomorfológicas y urbanísticas de España. Cárdenas (2004) expone que el modelo es un cálculo analítico que se fundamenta en la cuantificación de un volumen vehicular comprendido entre vehículos livianos y pesados más correcciones.

El modelo de CoRNT ha sido desarrollado por el Departamento de Medio Ambiente del Reino Unido, Inglaterra en 1975. Este modelo predice el nivel sonoro que generan los autos que circulan por una autopista, por esto asume una fuente lineal y una velocidad de tráfico constante (Department of Transport, 1988). Sirve como ayuda para el diseño de carreteras y para la determinación de una adecuada insonorización de las viviendas (Moreno, 2012).

Mediante un estudio realizado de los dos modelos presentados a ser validados, se ha obtenido los siguientes:

- Linealización de una Función No Lineal

García (2002) determina que el presente modelo analiza la relación entre una variable dependiente y una o más variables independientes. Aunque una nube de puntos permite una muy rápida visualización sobre el tipo de relación entre dos variables. La relación puede ser observada mediante la ecuación:

$$y = a + bx$$

Entonces mediante un tratamiento estadístico se ha obtenido el siguiente modelo:

**ECUACIÓN NO. 1:** Determinación del Nivel de Presión Sonora Equivalente Modelo LFNL (Campaña 2012)

$$NPSeq = 29.86 + 12.87 \log Q$$

**Dónde:**

**Q:** Volumen vehicular promedio / hora

La linealización de una función no lineal se usa como alternativa cuando los datos no se ajustan a una línea recta. Para esto se realizan manipulaciones matemáticas con el fin de transformar las ecuaciones en una forma lineal y después emplear la regresión lineal simple para ajustar las ecuaciones a los datos (Chapra & Canale, 2000).

- Análisis Multivariante

Además de una fórmula, podría ser útil tener alguna indicación precisa del grado en el cual la línea recta se ajusta a la nube de puntos. Por tanto, se necesita algún tipo de información adicional para determinar la fidelidad con la cual la línea describe la relación de variables. El valor de este coeficiente tiene una interpretación muy intuitiva, mientras sea lo más cercano a la unidad, representa la exactitud que podemos obtener cuando predecimos una variable basándonos en el conocimiento de otras variables (García, 2002). Por lo tanto el modelo inserta una variable como es la velocidad.

**ECUACIÓN NO. 2:** Determinación del Nivel de Presión Sonora Equivalente Modelo AM (Campaña 2012)

$$NPSeqAM = 34.19 - 0.05 V + 11.93 \log Q$$

**Dónde:**

**Q:** Volumen vehicular promedio / hora

**V:** Velocidad promedio en km/h

### **1.2.3. Adopción de una Perspectiva Teórica**

Los modelos predictivos de ruido se validan en base experimental y por medio de sistemas electrónicos computacionales.

A partir del análisis de los modelos de ruido predictivos desarrollados por Grupo de Investigaciones Urbanas de la UISEK., se decide realizar una validación de los mismos de forma experimental, actualizando los niveles de presión sonora y a su vez, determinando incongruencias en su forma, actualizándolos y reformándolos, desarrollando dos modelos matemáticos: Linealización de una función no lineal y Análisis Multivariante, por lo tanto, se puede apreciar, en las siguientes tablas, características propias de dichos modelos y de los modelos reajustados:

**TABLA NO. 1:** Modelos generados (Originales) en la Campaña 2012 (LFNL & AM)

<b>TIPO DE MODELO MATEMÁTICO PREDICTIVO DE RUIDO POR TRÁFICO</b> <b>RODADO GENERADO EN LA CAMPAÑA 2012</b>	
LINEALIZACIÓN DE UNA FUNCIÓN NO LINEAL	ANÁLISIS MULTIVARIANTE
<b>FÓRMULA</b>	<b>FÓRMULA</b>
$NPSeq\ dB(A) = 29.86 + 12,87 \log (Q)$	$NPSeq\ dB(A) = 34.19 - 0,045 (V) + 11.92\log (Q)$
<b>VARIABLES</b>	<b>VARIABLES</b>
Volumen vehicular homogenizado (Q/h)	Volumen vehicular homogenizado (Q/h)  Velocidad media homogenizada (km/h)

COEFICIENTE DE CORRELACIÓN	COEFICIENTE DE CORRELACIÓN
$r = 0.98191$	$r = 0.98209$

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

#### 1.2.4. Marco Conceptual

**Análisis Multivariante:** El análisis multivariante (AM) es la parte de la estadística y del análisis de datos que estudia, analiza, representa e interpreta los datos que resulten de observar un numero  $p > 1$  de variables estadísticas sobre una muestra de  $n$  individuos. Las variables observables son homogéneas y correlacionadas, sin que alguna predomine sobre las demás. La información multivariante es una matriz de datos, pero a menudo, en AM la información de entrada consiste en matrices de distancias o similitudes, que miden el grado de discrepancia (Cuadras, 2012).

**Clases de precisión de los sonómetros:** El American National Standard Specification for Sound Level Meters (ANSI S1. 4-1983), designa tres clases de precisión para los sonómetros, todos los cuales tienen el mismo objetivo de diseño de rendimiento (Harris, 1995):

**Clase 0 (Tipo 0):** Laboratorio

**Clase 1 (Tipos 1):** Precisión

**Clase 2 (Tipo 2):** Propósito general



**Coefficiente de correlación:** Índice que mide el grado de covariación (grado de variación entre dos variables) entre distintas variables relacionadas linealmente. El coeficiente de correlación de Pearson oscila entre +1 y -1. En el primer caso la relación es perfecta positiva y en el segundo perfecta negativa. Es perfecta positiva cuando exactamente en la medida que aumenta una de ellas aumenta la otra y perfecta negativa cuando exactamente en la medida que aumenta una variable disminuye la otra.

**Decibel (Db):** Expresa el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia. Es utilizado para describir niveles de presión, de potencia o de intensidad sonora (TULAS Anexo VI Libro 5, 2003).

**Desviación Standard:** Esta medida nos permite determinar el promedio aritmético de fluctuación de los datos respecto a su punto central o media. La desviación estándar nos da como resultado un valor numérico que representa el promedio de diferencia que hay entre los datos y la media.

Es la raíz cuadrada del promedio de las distancias al cuadrado que van de las observaciones a la media. Una desviación estándar nos permite determinar con un buen grado de precisión dónde están localizados los valores con una distribución de frecuencias con relación a la media (Levin & Rubin, 1996).

**Emisor acústico:** cualquier equipo, maquinaria o actividad que genere contaminación acústica. (Norma Técnica para el Control de Ruido Causado por Fuentes Fijas y Móviles - Ordenanza Metropolitana No 213, 2008).

**Error estándar de la media:** la desviación estándar de la población de valores de una estadística muestral en un muestreo repetido o su estimación.

$$\sigma_x = \frac{\sigma}{n}$$

**Dónde:**

**$\sigma_x$ :** Error estándar

**$\sigma$ :** Desviación estándar

**$n$ :** muestra

**Intervalo de Confianza:** Describe un intervalo de valores dentro del cual es posible que esté un parámetro de población (Levin & Rubin, 1996)

**Modelo predictivo de ruido:** es la representación simplificada de una realidad compleja, que se construye para estudiar su comportamiento o inferir lo que en determinadas condiciones ha de suceder siendo muy útiles en los procesos de evaluación y control sonoro (González, 2000).

**Linealización de una función no lineal:** La linealización es un procedimiento que permite aproximar un modelo no lineal, por otro que si lo es y que cumple por lo tanto las propiedades de los sistemas lineales, en particular el principio de superposición.

La aproximación no tendrá validez universal sino únicamente en el entorno del punto de funcionamiento elegido, por lo que su aplicación está indicada para aquellos sistemas cuyas señales sufren pequeñas variaciones alrededor de sus valores de equilibrio.

**Nivel de Confianza:** Indica qué tanta confianza tenemos de que la estimación de intervalo incluya al parámetro de población. Una probabilidad más alta significa más confianza. En estimación, los niveles de confianza que se utiliza con más frecuencia son: 90, 95 y 99% (Levin & Rubin, 1996).

**Nivel de Presión Sonora:** Relación entre la presión sonora siendo medida y una presión sonora de referencia (TULAS Anexo VI Libro 5, 2003).

$$NPS = 20 \log_{10} \frac{PS}{20 * 10^{-6}}$$

**Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (NPSeq):** Es aquel nivel de presión sonora constante, expresado en decibeles A [Db(A)], que en el mismo intervalo de tiempo, contiene la misma energía total que el ruido medido (TULAS Anexo VI Libro 5, 2003).

**Pascal:** Unidad de presión. Unidad: Pa (N/m<sup>2</sup> )

**Ponderación:** Una respuesta de frecuencia normalizada que aporta un sonómetro (Harris, 1995).

**Ponderación A:** Esta ponderación se utiliza para realizar una correlación adecuada con varias respuestas humanas. Es la ponderación de frecuencia más utilizada.

**Respuesta lenta:** Es la respuesta del instrumento de medición que evalúa la energía media en un intervalo de un segundo. Cuando el instrumento mide el nivel de presión sonora con respuesta lenta, dicho nivel se denomina NPS Lento. Si además se emplea el filtro de ponderación A, se expresa dB(A) Lento (TULAS Anexo VI Libro 5, 2003).

**Ruido:** Sonido u otra alteración desagradable o no deseada. Por extensión, cualquier alteración no deseada dentro de una banda de frecuencia útil, como ondas eléctricas inadecuadas con ocurrencia al azar en el tiempo (Harris, 1995).

**Ruido ambiental:** El 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).

**Ruido Estable:** Es aquel ruido que presenta fluctuaciones de nivel de presión sonora, en un rango inferior o igual a 5 dB(A) Lento, observado en un período de tiempo igual a un minuto (TULAS Anexo VI Libro 5, 2003).

**Ruido Fluctuante:** Es aquel ruido que presenta fluctuaciones de nivel de presión sonora, en un rango superior a 5 dB(A) Lento, observado en un período de tiempo igual a un minuto (TULAS Anexo VI Libro 5, 2003).

**Ruido de Fondo:** El ruido total de todas las fuentes distintas al sonido de interés (Harris, 1995).

**Ruido Imprevisto:** Es aquel ruido fluctuante que presenta una variación de nivel de presión sonora superior a 5 dB(A) Lento en un intervalo no mayor a un segundo (TULAS Anexo VI Libro 5, 2003).

**Ruido de Tráfico Rodado:** es el ruido generado debido a la circulación del transporte terrestre en calles. Es considerado como la principal fuente de la contaminación acústica y el componente más importante del ruido ambiental (García Sanz & Garrido, 2003).

**Ruido urbano:** Las causas fundamentales de la contaminación acústica en entornos urbanos son, entre otras, el aumento espectacular del parque automovilístico, el hecho de que las ciudades no han sido concebidas para soportar los medios de transporte, las actividades industriales, las obras públicas y la construcción, los servicios de limpieza y de recogida de basura, sirenas y alarmas, así como las actividades lúdicas y recreativas (Coral, 2012).

**Sonómetro:** Instrumento que es utilizado para la medición del nivel sonoro, con ponderación de frecuencia y ponderación exponencial de tiempo promedio estandarizadas (Harris, 1995).

**Velocidad del sonido:** Es la velocidad a la que se desplazan las ondas sonoras. A una temperatura de 20 °C (68 °F), la velocidad del sonido en el aire es de aproximadamente 344 m/s (1127 ft/s). La temperatura del aire tiene un efecto significativo sobre la velocidad del sonido. La velocidad aumenta en aproximadamente 0,61 m/s por cada 1 °C en la temperatura (un aumento de aproximadamente 1,1 ft/s por cada grado Fahrenheit). En casi todos los problemas de control del ruido, se puede asumir que la velocidad del

sonido es independiente de la frecuencia y la humedad. El sonido viaja mucho más deprisa en los sólidos que en el aire (Harris, 1995).

#### **1.2.5. Identificación y Caracterización de Variables**

El estudio realizado pretende conjeturar dos modelos matemáticos:

- **Linealización de una Función No Lineal:** presenta una variable independiente que es la Volumen Vehicular  $Q$  (A/h).
- **Análisis Multivariante:** presenta dos variables independientes las cuales son velocidad (km/h) y número de vehículos, livianos y pesados, por hora (Volumen  $Q$ ).

## CAPÍTULO II

### 2. MÉTODO

#### 2.1. NIVEL DE ESTUDIO

A raíz de una recopilación de datos de 29 puntos críticos en la Ciudad de Quito de Nivel de Presión Sonora, Volumen vehicular y velocidades, y, en base a un estudio realizado por el grupo de Investigaciones Urbanas UISEK mediante revisiones bibliográficas de conceptos y proyectos de fin de carrera, durante el período 2010-2011, realizaron los modelos matemáticos predictivos de ruido que, mediante la campaña 2013, se da la primera validación y corrección de los mismos, generando así, la primera aproximación a la obtención de modelos que permitan determinar las variabilidades de ruido generado por el tráfico vehicular en Quito.

Debido a que no existen casos de estudios previos en base a modelos predictivos aplicados a la ciudad, el estudio a realizar será de tipo exploratorio y descriptivo, resolviendo el problema en base a la validación de modelos UISEK por medio de revisión bibliográfica, y un análisis de datos de nivel de presión sonora, Volumen vehicular y la determinación de velocidades únicamente de las características del tráfico rodado en la Ciudad.

Para efectuar el proceso, se ha progresado en recopilar datos dentro del intervalo de una hora de las variables mencionadas a más del Nivel de Presión Sonora, la cual se ha realizado por medio de un sonómetro integrador.

## 2.2. MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN

A raíz de una intervención mediante la tutela de los investigadores Senior del Grupo de Investigaciones Urbanas UISEK se ha determinado la ubicación de las estaciones, según su importancia por el Volumen vehicular.

En base a este factor se ha tomado datos de nivel de presión sonora, número y velocidades de vehículos pesados y livianos de cinco zonas ubicadas al norte de Quito que son:

**TABLA No. 2:** Ubicación en coordenadas de las estaciones de monitoreo

1.-	LUGAR	Parterre en Av. Manuel Córdova Galarza y Calle s/n, frente a las caballerizas de la Escuela Superior Militar “Eloy Alfaro”	
	COORDENADAS	NORTE	ESTE
	UTM:	780320	9991142
2.-	LUGAR	Parterre cerca de la Estación de transferencia de la Metro vía, sector Ofelia: Av. Diego Vásquez de Cepeda	
	COORDENADAS	NORTE	ESTE
	UTM:	779238	9988283
3.-	LUGAR	Confluencia entre las avenidas: Av. Diego Vásquez de Cepeda y Av. Mariscal Sucre	
	COORDENADAS	NORTE	ESTE
	UTM:	779644	9988225



4.-	<b>LUGAR</b>	Parterre frente a la estación del Terminal de Carcelén: Av. Eloy Alfaro	
	<b>COORDENADAS</b>	<b>NORTE</b>	<b>ESTE</b>
	<b>UTM:</b>	781696	9988882
5.-	<b>LUGAR</b>	Parterre frente al Supermercado Santa María, a aproximadamente 90metros de intersección entre la Av. Panamericana Norte y Av. Simón Bolívar	
	<b>COORDNEADAS</b>	<b>NORTE</b>	<b>ESTE</b>
	<b>UTM:</b>	782995	9987914

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

El levantamiento de datos ha tenido un tratamiento estadístico, el cual ha permitido la determinación de la precisión y ajuste de los modelos matemáticos haciendo énfasis en dos caracteres: el primero datos in-situ como es la recolección de datos de Nivel de Presión Sonora y segundo, datos trabajados mediante los modelos. De esta manera se ha logrado realizar comparaciones y efectuar el ajuste de los modelos a validar. La determinación de cifras se ha realizado durante días laborables y fines de semana en el rango horario de 06H00 a 23H59 (18 horas) divididas en tres fases: 06H00 a 11H59 Mañana; 12H00 a 17H59 Tarde; 18H00 a 23H59 Noche.

## 2.3. MÉTODO

Se concluye que el proyecto se ha fundamentado una modalidad deductiva debido a la incorporación de datos a recolectar en los modelos predictivos de ruido urbano

UISEK. Se estructuró mediante mediciones “in situ” y la incorporación de las mismas a los modelos realizados, que por medio de instrumentos informáticos los cuales han brindado un tratamiento estadístico y han incorporado los datos que han permitido apreciar la efectividad de aplicación en la urbe quiteña en conjunto con el porcentaje de error de los mismos.

Por lo tanto, el proyecto ha sido desarrollado en tres fases las cuales son:

### **2.3.1. Primera Fase**

- Determinación de las estaciones de muestreo más conflictivas del Sector periferia Norte mediante un mapa de la ciudad de Quito.
- Realizar un registro fotográfico de las estaciones para analizar la viabilidad de muestreo.
- Calibración del sonómetro integrador EXTECH Modelo 407780 para garantizar la fiabilidad de recolección de datos y reducir errores en el equipo.

### **2.3.2. Segunda Fase**

#### **Determinación de NPSeq**

La realización de la campaña de recolección de datos se fundamentó en la toma de muestras de cinco puntos del Norte de Quito, utilizando un sonómetro integrador previamente calibrado. Se tomó valores de NPSeq (Nivel de Presión Sonora Equivalente) los siete días de la semana en un período de 18 horas (06h00 – 23h59). Cada medida se

realizó en el rango de una hora mediante la intervención de cinco muestreos, en aquel intervalo, de un minuto cada uno.

Se efectuó el siguiente procedimiento:

- Colocación del trípode a una altura de 1.30 m.
- Graduación del equipo en:
- LEQ (Nivel de Presión Sonora equivalente).
- Ponderación A.
- Respuesta lenta (SLOW).
- Se direccionó el Sonómetro en un ángulo de 45° (dirección del sensor de sonido hacia arriba).
- Se constató que la pantalla de protección del sonómetro (protege la integridad de datos evitando influencias del viento) esté bien colocada.
- Se verificó que la distancia del equipamiento sea 3 m de posibles atenuantes.
- Se registró cinco mediciones de NPSeq, cada una luego de cálculos integradores realizados por el equipo dentro del rango de un minuto.
- Se realizó las mediciones en condiciones de precipitación nula y flujo vehicular continuo.
- Registro de datos.

### **Determinación del Volumen Vehicular (Q)**

Así mismo las mediciones de conteo vehicular y determinación de velocidades se realizaron mediante un conteo visual en el rango de un minuto por cada sentido de la vía.

Se realizó de la siguiente manera:

- Se contó diferenciadamente vehículos livianos (automóviles y motos) y vehículos pesados que pasaban por un determinado punto.
- Se realizó mediante la observación del paso de vehículos pesados y livianos en un punto determinado al azar en la calzada, con ayuda de un cronómetro realizando el conteo dentro del rango de un minuto por cada medición.
- Registro de datos.

### **Determinación de Velocidades**

La determinación de velocidades ha sido efectuada mediante la estimación del tiempo en que el vehículo recorre 100 metros, los mismos que han sido determinados por medio de un flexómetro. Así mismo se realizó mediante una diferenciación de vehículos livianos y pesados.

- Se registró cinco velocidades por cada carril. De un sentido: tres velocidades de automóviles y dos de vehículos pesados; del otro sentido: dos velocidades de automóviles y tres de vehículos pesados.
- Se registró los datos en el formato presente en el ANEXO B

Con el análisis de datos empíricos, y observando la necesidad de incorporar más variables para poder entallar los modelos hacia un mejor ajuste, se ha determinado la viabilidad de incorporar la variable Pendiente a los mismos. Para calcular la variable se ha seguido el siguiente procedimiento:

### **Cálculo de Pendientes**

El cálculo de pendientes se basó en la determinación del porcentaje de inclinación que presenta cada calzada mediante cálculos geométricos y la siguiente fórmula:

#### **ECUACIÓN No. 3: Cálculo de Pendiente**

$$\%Pendiente = \frac{Dv}{Dh} \times 100$$

#### **Dónde:**

**Dv:** Distancia Vertical (Es la diferencia calculada de la altura en msnm de punto a y el punto b).

**Dh:** Distancia horizontal (calculada en base a la distancia de toma de velocidades: 100 m –distancia no real-).

La determinación de la pendiente cumple un papel fundamental en una apreciación más próxima, dentro de los modelos, a la realidad, ya que es un valor que involucra un aumento de esfuerzo en los vehículos (al tener pendiente de subida) o mayor velocidad (al tener pendiente en bajada) y por lo tanto es directamente proporcional a un aumento del NPSeq.

### **2.3.3. Tercera Fase**

Tabulación de datos, validación y corrección de modelos estadísticos mediante Excel.

## **2.4. POBLACIÓN Y MUESTRA**

Se eligieron 5 puntos de muestreo en la Zona periferia Norte de la Ciudad de Quito con el fin de realizar un análisis de datos del volumen vehicular de la urbe quiteña de ese sector, mediante una verificación de mapas viales realizada con el Grupo de Investigaciones Urbanas UISEK.

### **2.4.1. Descripción de Estaciones**

Según el *Art. 13* de la *Ordenanza 3746: Normas de Arquitectura y Urbanismo* determina que:

“El Sistema Vial Urbano se clasifica funcionalmente de la siguiente manera: Vías Expresas (Autopistas – Viaductos), Vías Arteriales, Vías Colectoras Principales, Vías Colectoras Secundarias, Vías Locales...”

Por lo que a continuación se realizará una breve descripción de las estaciones, fundamentándose en la ordenanza, información de la Campaña 2012 (tipo de asfalto) y medios visuales.

#### 2.4.1.1. Estación de Muestreo 1: Av. Manuel Córdova Galarza

##### **Información Específica**

**Punto de referencia:** Parterre frente a la parada de la calle s/n al frente de las caballerizas de la Escuela Superior Militar “Eloy Alfaro”.

**Pendiente:** 10%

**Tipo de Calzada:** Asfalto rugoso

**Atenuantes:** Existe proximidad a semáforos: Norte: 1200 metros y Sur 730 |  
metros (aproximadamente).

**Altitud Punto Central:** 2621 msnm

**Fuentes de Emisión de Ruido:** La única fuente de ruido es el tráfico rodado de la avenida a más de afluencias esporádicas de la calle s/n situada al Este del punto de muestreo. Hay carencia de peatones por el aislamiento de la vía de áreas residenciales, de comercio o industriales.

**Información general:** La Av. Manuel Córdova Galarza es una vía semi-expresa por lo que conecta zonas urbanas como Quito con Pusuquí o San Antonio de Pichincha y da acceso a vías expresas y vías colectoras. La vía garantiza conexiones rápidas y soporta alto flujo vehicular. Conformar parte de la red vial básica urbana la cual permite un tráfico a mediana distancia. Permite una velocidad de operación de 90 km/h para vehículos livianos y 70 km/h para vehículos pesados. Cuenta con una calzada de tipo asfalto rugoso

y así mismo con dos carriles sentido Norte-Sur y Sur-Norte en donde el sentido Norte-Sur es en donde existe una mayor incidencia de ruido al ser una calzada de subida y cada vía contiene dos carriles por sentido, cada carril cuenta con 3.65 metros de ancho. La avenida se somete a una alta afluencia de vehículos pesados de servicio colectivo, mercantil, y de carga.

### **Ubicación espacial:**

**IMAGEN No. 1:** Ubicación Espacial Estación de Muestreo 1



Extraído de Google Earth 2013

#### **2.4.1.2. Estación de Muestreo 2: Av. Diego Vásquez de Cepeda**

### **Información específica**

**Punto de referencia:** Estación de la metro vía de la Ofelia y Estadio de Liga.



**Pendiente:** 1%

**Tipo de Calzada:** Asfalto rugoso

**Atenuantes:** Cercanía a semáforos a 70 metros (aproximadamente).

**Altitud Punto Central:** 2747 msnm

**Fuentes de Emisión de Ruido:** Se da debido al tráfico rodado presente en la avenida, generada usualmente por el transporte liviano y colectivo. Esporádicamente existe la presencia de ruido generado por ambulancias o autos de policías. Además existe flujo de peatones debido a la proximidad de la Estación de la Metro Vía así como comercio informal, lo cual no presenta un aporte importante o de consideración a la influencia de ruido a excepción de eventos deportivos en el Estadio de Liga.

**Información general:** La Av. Diego Vásquez de Cepeda es una vía colectora por lo que distribuye el tráfico entre áreas residenciales, institucionales, recreativas o comerciales. Presenta una calzada de tipo asfalto rugoso y consta de tres carriles en cada vía sentido, NE-SO y SO-NE de 3.65 metros de ancho cada uno. Existe una proximidad a la estación de la Metro vía Ofelia por lo que cuenta con una alta afluencia de transporte colectivo, y además, presenta una proximidad al Estadio de Liga. Permite una velocidad de 50 km/h para vehículos livianos y 40 km/h para pesados.

### **Ubicación Espacial:**

**IMAGEN No. 2:** Ubicación Espacial Estación de Muestreo 2



Extraído de Google Earth 2013

#### **2.4.1.3. Estación de Muestreo 3: Confluencia de Av. Diego Vásquez de Cepeda y Av. Mariscal Sucre**

##### **Información específica**

**Punto de referencia:** Parterre en la intersección de las avenidas.

**Pendiente:** 7%

**Tipo de Calzada:** Asfalto rugoso

**Atenuantes:** Proximidad a semáforos: a 250 metros en dirección a la prolongación de la Av. Diego Vásquez de Cepeda (hacia Carcelén), 10 y 30 metros en dirección a la Av. Diego Vásquez de Cepeda (hacia la Estación de la Metro Vía).

**Altitud Punto Central:** 2769 msnm

**Fuentes de Emisión de Ruido:** Se da por la afluencia vehicular de transporte liviano y pesado (colectivo, mercantil y de carga) por la conexión que permite hacia zonas industriales situadas en Carcelén alto, Calderón, Carapungo, áreas urbanas que conecta la avenida Simón Bolívar o áreas urbanas en la ciudad que conllevan las avenidas Eloy Alfaro o 10 de Agosto. Existe flujo de peatones pero no influye significativamente en la medición de datos de ruido.

**Información general:** Se encuentra entre la confluencia de dos avenidas: Av. Diego Vásquez de Cepeda y Av. Mariscal Sucre persistiendo la vía Av. Diego Vásquez de Cepeda hacía el sentido NO o dirección a Carcelén o sectores circundantes. Es una vía arterial que compone de dos sentidos NE-SO y SO-NE con tres carriles cada uno de 3.65 metros de ancho. Se conecta a la vía arterial Av. 10 de Agosto y vía colectora Av. Eloy Alfaro. Debido a la confluencia de las dos vías existe tanto tráfico pesado (colectivo, mercantil y de carga) así como tráfico liviano. La afluencia de tráfico pesado mercantil se da ya que existen zonas industriales que conllevan las vías cercanas.

### Ubicación espacial:

**IMAGEN No. 3:** Ubicación Espacial Estación de Muestreo 3



Extraído de Google Earth 2013

#### 2.4.1.4. Estación de Muestreo 4: Av. Eloy Alfaro

##### Información específica

**Punto de referencia:** Terminal de Carcelén

**Pendiente:** 9%

**Tipo de Calzada:** Asfalto rugoso

**Atenuantes:** Proximidad a semáforos: 60 metros aproximadamente en dirección sur por la Avenida.

**Altitud Punto Central:** 2834 msnm

**Fuentes de Emisión de Ruido:** Flujo vehicular liviano, en su mayoría pesado colectivo y ocasionalmente mercantil. Existe afluencia de peatones que ingresan al Terminal de Carcelén, presenta un nivel de significancia bajo al menos que procedan con el uso del claxon de los vehículos aparcados en la cercanía de la estación.

**Información general:** Es una vía tipo arterial que conecta con la vía 10 de Agosto. Cuenta con tres carriles de 3.65 metros cada uno con sentidos N-O y S-E. Existe proximidad con la terminal de Carcelén por lo que presenta gran afluencia de transporte colectivo y además, eventualmente, existe tráfico de vehículos mercantiles por la conexión a la vía 10 de Agosto que permite el acceso a zonas industriales y de comercio en áreas urbanas como es Calderón, Carapungo o áreas interprovinciales.



**Ubicación espacial:**

**IMAGEN No. 4:** Ubicación Espacial Estación de Muestreo 4



Extraído de Google Earth 2013

**2.4.1.5. Estación de Muestreo 5: Vía Panamericana (Troncal de la Sierra)**

**Información específica**

**Punto de referencia:** Estación de servicio y Mega Santa María de Carapungo

**Pendiente:** 3%

**Tipo de Calzada:** Asfalto rugoso

**Atenuantes:** Proximidad a semáforos a 70 y 100 metros en el sentido SO y 400 metros sentido NE (aproximadamente).

**Altitud Punto Central:** 2684 msnm.

**Fuentes de Emisión de Ruido:** Gran afluencia vehicular de carácter liviano, pesado colectivo y pesado mercantil que en su mayoría hay aporte de alta cantidad por medio de la vía que proviene de Quito. Presencia de peatones que cruzan la vía, sobrepasan el parterre y la zona de muestreo, a pesar de este factor no influye en variaciones considerables a las mediciones.

**Información general:** La vía Panamericana es de tipo vía expresa la cual permite velocidades de 90 km/h para vehículos livianos y 70 km/h para pesados. Cuenta con 5 carriles por cada sentido con un ancho de 3,65 metros cada uno. Conecta áreas urbanas como Quito, Carapungo y Calderón así como con áreas interprovinciales como Carchi, Chimborazo o por medio de la vía Simón Bolívar a los valles, entre otras.

### Ubicación espacial:

**IMAGEN No. 5:** Ubicación Espacial Estación de Muestreo 5



Extraído de Google Earth 2013

## 2.5. SELECCIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Para el proyecto se ha utilizado la siguiente instrumentación:

**TABLA No. 3:** Instrumentos de investigación

INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN	
EQUIPOS	Sonómetro integrador EXTECH 407780
	Calibrador
	GPS Garmin



	Cronómetro
	Cámara fotográfica
	Ordenador portátil HP Pavilion dm4
<b>MATERIALES</b>	Bolígrafos
	Equipo de Protección Personal: chaleco reflectivo y máscara de gases
	Libreta de anotaciones
	Papel
	Trípode
<b>MATERIAL DE SOPORTE</b>	Normativa legal
	Trabajos de fin de carrera UISEK
	Formato para recolección de datos (presente en <b>ANEXO B</b> )

## 2.6. VALIDÉZ Y CONFIABILIDAD DE LOS INSTRUMENTOS

Para asegurar la calidad de los datos, a más de la confiabilidad y precisión de fábrica que se verá en la tabla posterior, se ha optado regular los equipos, como es el caso de sonómetro integrador, al cual se le sometió dos calibraciones: la primera que fue realizada en el mes de Noviembre del 2012 y la segunda en el mes de Marzo del 2013. De esta manera se ha asegurado la fiabilidad de datos para la recolección y validación en la campaña 2013.

### 2.6.1. Especificaciones Técnicas

**TABLA No. 4:** Información general del sonómetro

<b>SONÓMETRO INTEGRADOR EXTECH 447780</b>	
<b>TIPOS DE MEDICIÓN</b>	NPS, SEL, LEQ, MAX-L y MIN-L
<b>ESCALA DE MEDICIÓN</b>	30 a 130 dB
<b>PONDERACIÓN DE FRECUENCIA</b>	“A” y “C”
<b>TIEMPO DE SELECCIÓN</b>	RÁPIDO, LENTO e IMPULSO
<b>PRECISIÓN</b>	±1.5 dB

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

Así mismo se ha procurado la exactitud en la altura del trípode con relación al sustrato de soporte del sonómetro estableciendo una altura, por medio del flexómetro, de 1.50 metros.

Para la toma de coordenadas se utilizó el GPS ETREX SUMMIT HC de marca GARMIN el cual ha permitido posicionar geográficamente los puntos con una precisión (o error) menor a 10 metros.

Para el procesamiento de datos ha sido de gran importancia hacer uso del ordenador personal HP Pavilion dm 4 que mediante el paquete de Microsoft Excel y Word, ha permitido el tratamiento estadístico de los datos tomados, así como la generación de tablas y gráficas para el estudio.

## **2.7. PROCESAMIENTO DE DATOS**

### **2.7.1. Procesamiento de Datos a través de Excel**

El procesamiento de datos se realizó mediante tres tratamientos de datos obtenidos por medio de:

- Recolección de datos in-situ.
- Modelos predictivos de ruido urbano UISEK.

Expresados a continuación:

#### **2.7.1.1. Tabulación de Datos de Nivel de Presión Sonora**

A continuación se presenta un fragmento de la tabla general (ver tablas de datos completas en *ANEXO D: TABLAS DE RECOPIACIÓN DE DATOS IN-SITU*) que contiene además tarde y noche. La tabla se encuentra dividida en 18 horas separadas en tres períodos del día (mañana-tarde-noche). Además se encuentra dividida en los días de la semana de lunes a domingo. Han sido colocados los datos recolectados in-situ realizando, en primera instancia, un promedio de los mismos por una cada hora y día, y luego un promedio total por hora por todos los días de la semana.

La tabulación de datos recolectados en las diferentes estaciones se ha procesado mediante la herramienta EXCEL siguiendo el patrón y formato presentado a continuación:

**TABLA No. 5:** Nivel de Presión Sonora Equivalente Experimental: Estación de Muestreo 1

Estación de muestreo 1: Av. Manuel Córdova Galarza (NPSeq Experimental [dB(A)])		LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SÁBADO		DOMINGO		TOTAL PROMEDIO
MAÑANA	06H00 - 06H59	74.5	76.6	75.6	76.2	74.3	75.1	75.4	77.1	77.5	75.2	74.5	75.1	76.5	75.9	75.9
		75.3		74.9		76.7		76.9		74.2		73.4		76.2		
		76.6		76.2		75.2		77.8		73.6		73.8		74.3		
		77.8		77.4		74.6		77.3		75.9		76.7		76.8		
		78.8		76.8		74.8		78		74.6		77		75.7		
	07H00 - 07H59	76.5	76.9	78.6	76.7	76.3	76.9	77.2	77.1	78	77.6	78.5	78.5	75.6	76.4	77.1
		75.8		74.5		77.5		78.1		77.1		79.2		77.8		
		78.2		75.8		75.4		76.4		76.9		78.3		75.8		
		76.6		78.2		76.8		75.9		78.3		77.5		74.3		
		77.5		76.2		78.3		77.8		77.5		79.1		78.3		
	08H00 - 08H59	77.1	77.8	78.5	78.7	76.4	77.3	75.4	77.3	75.8	76.7	77.2	78.2	78.4	78.4	77.8
		79.2		79.1		77.1		77.1		77.9		77.5		78.6		
		78.7		80		76.9		76.8		76.5		78.9		79.2		
		76.9		78.6		77.6		78.4		75.3		79		77.7		
		77.2		77.5		78.5		79		78.1		78.4		77.9		
	09H00 - 09H59	78.8	79.0	77.5	78.5	78.8	79.1	80.2	79.6	78.9	79.3	79.7	79.6	79.9	79.7	79.3
		79.3		77.8		79.5		80.0		79.6		79.4		79.6		
		80.1		78.9		77.4		79.5		79.4		79.6		80.1		
		77.6		79.1		80.0		79.2		78.5		80.3		79.4		
		79.4		79.4		79.6		78.9		80.3		78.8		79.5		
	10H00 - 10H59	77.9	77.9	80.2	78.9	77.6	78.9	78.6	77.8	79.8	79.5	79.5	79.0	78.7	78.8	78.7
		78.5		78.9		79.2		78.4		80.1		78.3		78.8		
		78.2		77.6		79.4		77.4		78.8		77.5		79.2		
		77.5		79.1		79.5		76.2		79.2		79.7		79.5		
		77.3		78.9		78.6		78.5		79.5		79.9		77.9		
	11H00 - 11H59	79.2	78.4	73.9	78.3	77.7	77.6	80.1	79.5	77.3	80.5	78.2	79.7	79.3	79.2	79.0
		78.4		79.4		77.3		79.5		78.2		79.1		78.5		
		77.1		78.6		79.4		79.4		83.2		80.0		80.1		
		79.3		80.2		76.8		78.2		82.6		79.9		79.2		
		78.1		79.4		76.9		80.1		81.1		81.2		79.0		

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

### 2.7.1.2. Tabulación de Datos de Velocidad Vehicular Livianos y Pesados

De igual manera se ha realizado el proceso mediante el paquete EXCEL, obteniendo la siguiente tabla:

**TABLA NO 6:** Fragmento de la tabla de datos de Velocidad: Estación de Muestreo 1

Estación de muestreo 1: Av. Manuel Córdova Galarza (Velocidades)		LUNES				MARTES				MIÉRCOLES			
		Livianos	Pesados	V (m/s)	V (km/h)	Livianos	Pesados	V (m/s)	V (km/h)	Livianos	Pesados	V (m/s)	V (km/h)
MAÑANA	06H00 - 06H59	4.57	7.51	6.42	56.11	6.35	12.36	7.10	50.68	4.56	5.25	6.66	54.03
		4.89	5.32			4.86	9.01			3.32	4.49		
		6.24	5.89			4.17	5.29			6.89	7.82		
		3.68	9.73			3.87	8.10			4.90	12.44		
		5.24	11.09			7.98	9.04			6.20	10.76		
	07H00 - 07H59	3.70	5.71	6.64	54.21	3.51	10.15	6.50	55.38	6.44	6.43	7.55	47.70
		4.53	5.20			4.67	9.93			6.26	7.28		
		7.89	7.89			5.10	7.39			3.75	8.47		
		6.10	10.47			4.20	8.05			8.79	9.10		
		3.67	11.25			6.77	5.24			5.20	13.75		
	08H00 - 08H59	5.44	6.46	6.39	56.36	4.09	14.56	6.53	55.12	4.55	8.17	6.43	55.99
		6.80	5.71			6.98	5.23			3.21	9.05		
		4.12	6.30			5.33	4.50			7.45	5.61		
		4.33	9.65			3.76	6.89			5.91	7.00		
		5.18	9.89			3.99	9.98			4.30	9.05		
	09H00 - 09H59	3.41	6.84	6.83	52.75	4.70	6.17	6.34	56.76	4.78	5.33	5.92	60.79
		3.64	10.60			3.96	5.09			3.99	4.06		
		5.23	7.05			3.79	7.04			8.61	4.78		
		4.91	13.54			5.86	13.21			6.24	5.62		
		3.72	9.31			5.58	8.02			9.38	6.43		
	10H00 - 10H59	4.39	5.71	6.62	54.36	3.44	9.31	7.76	46.37	4.75	5.08	6.77	53.18
		4.58	9.58			3.22	5.03			5.69	4.79		
		5.73	10.44			5.82	10.49			5.00	6.53		
		5.08	6.09			6.56	19.76			7.84	12.09		
		7.86	6.77			5.57	8.43			6.40	9.52		
	11H00 - 11H59	4.04	10.26	6.79	52.99	4.29	8.24	6.90	52.17	5.27	5.54	5.03	71.61
		3.97	7.63			7.02	5.12			6.76	3.24		
		5.36	12.41			4.72	9.70			4.78	4.32		
		4.91	6.25			5.03	8.44			6.18	4.73		
		5.19	7.92			4.29	12.15			6.10	3.35		

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

La presente tabla denota la tabulación de los datos del día lunes al miércoles (ver tablas de datos completas en *ANEXO D: TABLAS DE RECOPIACIÓN DE DATOS IN-SITU*). Se ha determinado inicialmente promedios totales de Livianos y Pesados en m/s para luego convertirlos en km/h, así mismo se ha obtenido un promedio total por hora por todos los días de la semana.

### 2.7.1.3. Tabulación de Datos de Volumen Vehicular Livianos y Pesados

**TABLA NO 7:** Datos de Volumen Vehicular (Q/h): Estación de Muestreo 1

Estación de muestreo 1: Av. Manuel Córdova Galarza (Volumen vehicular)		LUNES			MARTES			MIÉRCOLES		
		Livianos	Pesados	Total Q/h	Livianos	Pesados	Total Q/h	Livianos	Pesados	total Q/h
MAÑANA	06H00 - 06H59	41	9	3000	37	10	2820	41	10	3030
	07H00 - 07H59	47	11	3470	48	12	3610	45	12	3360
	08H00 - 08H59	45	11	3310	57	13	4170	45	11	3340
	09H00 - 09H59	51	12	3780	59	14	4380	49	13	3720
	10H00 - 10H59	62	9	4260	56	13	4140	59	10	4140
	11H00 - 11H59	51	10	3660	44	14	3480	43	6	2940
TARDE	12H00 - 12H59	46	11	3420	50	12	3720	42	9	3060
	13H00 - 13H59	42	11	3180	49	11	3600	53	13	3960
	14H00 - 14H59	55	10	3900	36	7	2580	41	9	3000
	15H00 - 15H59	40	13	3180	41	8	2940	39	6	2700
	16H00 - 16H59	38	11	2940	52	10	3720	53	14	4020
	17H00 - 17H59	47	10	3420	39	7	2760	35	3	2280
NOCHE	18H00 - 18H59	51	7	3480	43	6	2940	58	13	4260
	19H00 - 19H59	33	8	2460	42	5	2820	38	5	2580
	20H00 - 20H59	56	3	3540	41	5	2760	45	8	3180
	21H00 - 21H59	34	6	2400	39	8	2820	36	10	2760
	22H00 - 22H59	48	9	3420	25	11	2160	35	7	2520
	23H00 - 23H59	38	6	2640	28	7	2100	27	6	1980

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

En el fragmento de la tabla presentada, se muestran datos de la cantidad de vehículos que han sido tomados en cada sentido de las vías, donde incluye el conteo de livianos y pesados durante un minuto (y cinco cuando existe una afluencia muy baja de vehículos), luego se realiza la sumatoria de las dos variables (vehículos livianos y pesados) y se calcula los mismos para una hora.

### 2.7.2. Procesamiento por Modelos Matemáticos

El procesamiento de datos ha sido realizado utilizando los dos modelos presentes a continuación que, han sido desarrollados a partir del modelo que Gonzáles (2000) expone como el modelo general de predicción de ruido generado por el tráfico rodado expresado de la siguiente manera:

**ECUACIÓN No. 4:** Modelo General de predicción de Ruido por Tráfico Rodado

$$Leq = A + 10 * \log aQ_l + bQ_p + cQ_m + correcciones$$

**ECUACIÓN No. 5:** Modelo General Simplificado

$$Leq = A + B * \log(Q)$$

**Dónde:**

**A:** Coeficiente 1 expresado por la siguiente fórmula:

$$A = \frac{Y_i - B \log Q}{n}$$

**B:** Coeficiente 2 expresado por la siguiente fórmula:

$$B = \frac{n \log Q * Y_i - \log Q * Y_i}{n (\log Q)^2 - (\log Q)^2}$$

**Dónde:**

**Yi:** Nivel de Presión Sonora equivalente Experimental [dB(A)]

**Q:** Volumen vehicular/h

**n:** Muestra

Entonces, a raíz del análisis y ensayo con los modelos, han sido desarrollados los siguientes ya expresados en el numeral **1.2.2. Estado Actual del Conocimiento sobre el Tema** que son:

#### **2.7.2.1. Linealización de una Función No Lineal (LFNL)**

El modelo LFNL precisa de una variable que es el volumen. El volumen se ha determinado después de una tabulación y sumatoria del Volumen vehicular pesado y liviano, exponiendo a condiciones de una hora para que funcione en las características del modelo, obteniendo un promedio por hora de todos los días de cada estación.

$$NPSeq = 29.86 + 12.87 \log Q$$

**Dónde:**

**Q:** Volumen vehicular / hora



### 2.7.2.2. Análisis Multivariante

El modelo AM requiere de dos variables anteriormente mencionadas como es Q/h y la Velocidad. El parámetro velocidad se ha determinado haciendo una sumatoria del dato obtenido in-situ de vehículos livianos y pesados de los dos sentidos de las vías para luego determinarlos para una hora. Para poder trabajar con el modelo se ha obtenido un promedio por hora de todos los días de cada estación.

$$NPSeqAM = 34.19 - 0.05 V + 11.93 \log Q$$

**Dónde:**

**Q:** Volumen vehicular / hora

**V:** Velocidad en km/h

Mediante las fórmulas iniciales aplicadas en los datos promedio por hora en la Estación de Muestreo 1, se ha determinado la siguiente tabla para apreciar las diferencias entre sí:

**TABLA No. 8:** Aplicación de Modelos Originales en la Estación de Muestreo 1

		<b><i>MODELO ORIGINAL</i></b>				
<b>PERÍODO/HORA</b>		<b>NPSeq EXP</b>	<b>Q (A/h)</b>	<b>V (km/h)</b>	<b>LFNL</b>	<b>AM</b>
<b>Mañana</b>	06h00-06h59	75.9	2966	53.77	74.5	73.1
	07h00-07h59	77.1	3446	55.81	75.4	73.8
	08h00-08h59	77.8	3593	57.67	75.6	74.0
	09h00-09h59	79.3	4294	55.41	76.6	75.0
	10h00-10h59	78.7	4329	51.68	76.7	75.2
	11h00-11h59	79.0	3626	55.96	75.7	74.1
<b>Tarde</b>	12h00-12h59	79.1	3506	57.22	75.5	73.9
	13h00-13h59	78.8	3557	58.65	75.6	73.9
	14h00-14h59	79.6	3677	55.39	75.7	74.2
	15h00-15h59	79.2	3257	57.79	75.1	73.4
	16h00-16h59	79.3	3411	60.19	75.3	73.6
	17h00-17h59	80.1	3189	60.83	75.0	73.2
<b>Noche</b>	18h00-18h59	78.7	3206	67.50	75.0	72.9
	19h00-19h59	78.5	3120	62.90	74.8	73.0
	20h00-20h59	76.3	2760	61.64	74.1	72.4
	21h00-21h59	73.7	2829	60.43	74.3	72.6
	22h00h22h59	72.5	2640	60.64	73.9	72.2
	23h00-23h59	72.4	2194	57.39	72.9	71.4

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

Mediante la experimentación y validación de los modelos desarrollados en la Campaña 2012, se han detectado inconsistencias en sus variables, por lo tanto, se ha optado por corregir y modificar los mismos, con el objetivo de mejorar su precisión logrando una menor generación de errores. A continuación se explica las correcciones tomadas:

**TABLA No. 9:** Tabla desarrollada en la Campaña 2012 para determinación de LFNL y AM

HORA	Yi dBA	Q/h	Vel km/h	log Q	log Q x Yi	(log Q) <sup>2</sup>	(Yi) <sup>2</sup>	Yi Calculado	Diferencia	Error %
6:00	69.59	1072	26.39	3.03	210.88	9.18	4843.06	68.88	0.72	1.03
7:00	71.24	1551	24.73	3.19	227.31	10.18	5075.55	70.81	0.43	0.61
8:00	71.68	1824	22.87	3.26	233.73	10.63	5137.40	71.66	0.01	0.02
9:00	71.78	1824	27.09	3.26	234.08	10.63	5152.13	71.66	0.12	0.16
10:00	71.40	1892	26.46	3.28	233.96	10.74	5097.36	71.85	-0.46	0.64
11:00	70.96	1845	26.10	3.27	231.74	10.67	5035.05	71.72	-0.76	1.08
12:00	71.46	1922	29.97	3.28	234.67	10.78	5107.19	71.94	-0.47	0.66
13:00	71.24	1797	19.77	3.25	231.85	10.59	5074.86	71.58	-0.35	0.49
14:00	71.95	1626	25.48	3.21	231.04	10.31	5176.73	71.06	0.89	1.24
15:00	71.13	1481	26.36	3.17	225.51	10.05	5058.79	70.57	0.55	0.78
16:00	71.62	1634	31.05	3.21	230.12	10.32	5129.05	71.08	0.53	0.75
17:00	71.35	1781	26.14	3.25	231.94	10.57	5090.75	71.54	-0.19	0.26
18:00	71.32	1559	26.68	3.19	227.73	10.19	5087.05	70.84	0.48	0.68
19:00	70.72	1616	21.16	3.21	226.92	10.29	5001.87	71.03	-0.30	0.43
20:00	69.80	1354	24.87	3.13	218.58	9.81	4871.36	70.10	-0.31	0.44
21:00	68.68	1097	19.87	3.04	208.82	9.24	4717.40	69.00	-0.31	0.46
22:00	66.97	794	31.18	2.90	194.21	8.41	4484.95	67.30	-0.33	0.50
23:00	65.70	615	32.51	2.79	183.20	7.78	4316.33	65.96	-0.26	0.39
0:00	62.28	362		2.56	159.34	6.55	3878.93	63.18	-0.90	1.44
18	1268.58	Sumatoria		56.93	4016.28	180.39	89456.86			0.59
		Cuadrado		3241.21077						

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

- Se determinó realizar un ajuste en la sumatoria de Yi ya que consideraba únicamente 18 datos y no 19 que es el tamaño de la población.
- Se ha corregido la toma de velocidades, ya que estaban erróneas.
- Se observó que el volumen vehicular presenta un dato expresado en una hora (sumatoria de vehículos livianos y pesados) dividido para 2, por lo que se ha optado multiplicar por el valor 2 para conducirlo a un dato más próximo a la realidad.

- Se ha corregido en valor de la muestra n de 18 a 19.

Concluyendo con la siguiente tabla:

**TABLA No. 10:** Tabla corregida en la Campaña 2013 para determinación de LFNL y AM

HORA	Yi dBA	Q/h	Vel km/h	log Q	Q/h	Vel km/h	log Q	log Q x Yi	$(\log Q)^2$	$(Yi)^2$
6:00	69.59	2144	34.19	3.33	2144.40	34.2	3.33	231.83	11.10	4843.06
7:00	71.23	3102	31.62	3.49	3101.70	31.6	3.49	248.72	12.19	5074.22
8:00	71.63	3648	28.51	3.56	3647.70	28.5	3.56	255.16	12.69	5131.26
9:00	71.71	3649	28.82	3.56	3648.72	28.8	3.56	255.44	12.69	5142.48
10:00	71.58	3686	28.74	3.57	3686.21	28.7	3.57	255.28	12.72	5123.26
11:00	71.11	3689	29.24	3.57	3689.29	29.2	3.57	253.65	12.72	5056.98
12:00	71.66	3843	26.65	3.58	3843.17	26.7	3.58	256.89	12.85	5135.53
13:00	71.26	3594	28.67	3.56	3594.00	28.7	3.56	253.36	12.64	5077.59
14:00	71.99	3253	27.86	3.51	3252.60	27.9	3.51	252.86	12.34	5183.03
15:00	71.14	2963	29.70	3.47	2962.50	29.7	3.47	246.96	12.05	5060.20
16:00	71.86	3267	28.30	3.51	3267.12	28.3	3.51	252.51	12.35	5163.25
17:00	71.44	3562	28.49	3.55	3562.46	28.5	3.55	253.74	12.61	5103.83
18:00	71.24	3118	29.33	3.49	3118.13	29.3	3.49	248.89	12.21	5074.62
19:00	70.76	3233	27.89	3.51	3232.57	27.9	3.51	248.34	12.32	5007.02
20:00	69.65	2709	31.03	3.43	2708.64	31.0	3.43	239.09	11.78	4850.89
21:00	68.37	2195	32.39	3.34	2194.68	32.4	3.34	228.45	11.16	4674.50
22:00	66.52	1589	35.18	3.20	1588.70	35.2	3.20	212.92	10.25	4424.34
23:00	65.70	1229	36.74	3.09	1229.05	36.7	3.09	202.98	9.55	4316.33
0:00	62.28	723	42.90	2.86	723.43	42.9	2.86	178.09	8.18	3878.93
1330.71						Sumatoria	65.20	4575.16	224.39	93321.30
						Cuadrado	4250.81			

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

De esta manera se ha podido corregir los datos para el modelo de LFNL determinando A, B, r y aplicando las respectivas fórmulas apreciadas en la **ECUACIÓN No. 5: Modelo General Simplificado**. Para el modelo AM se ha utilizado el *add-in* de Excel: *Herramienta de análisis* mediante la opción *Regresión* para determinar

coeficientes según las variables, concluyendo con la siguiente tabla (resultado del procesamiento de datos generado por la herramienta):

**TABLA No. 11:** Análisis y Procesamiento de Datos para Obtención del Modelo AM

RESUMEN DE RESULTADOS

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente t	0.981531846
Coefficiente t	0.963404764
R <sup>2</sup> ajustado	0.95883036
Error típico	0.526540501
Observacion	19

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	2	116.7798164	58.38990822	210.607692	3.2166E-12
Residuos	16	4.435918386	0.277244899		
Total	18	121.2157348			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	28.40834204	13.62124345	2.085590948	0.05338809	-0.467404132	57.28408821	-0.467404132	57.28408821
Variable X 1	-0.037415689	0.134632902	-0.277908954	0.78464137	-0.322824691	0.247993313	-0.322824691	0.247993313
Variable X 2	12.46798678	2.78175985	4.482050014	0.00037729	6.570919328	18.36505422	6.570919328	18.36505422

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

Por lo tanto se han generado los siguientes modelos ajustados:

**ECUACIÓN No. 6:** Linealización de una Función No Lineal (Campaña 2013)

$$NPSeq = 24.67 + 13.22 \log Q$$

**Dónde:**

**Q:** Volumen vehicular / hora

**ECUACIÓN No. 7:** Análisis Multivariante (Campaña 2013)

$$NPSeqAM = 28.41 - 0.04 V + 12.47 \log Q$$

**Dónde:**

**Q:** Volumen vehicular / hora

**V:** Velocidad en km/h

Así se ha procedido a realizar cuadros de características y comparación de datos aplicando los nuevos modelos presentes a continuación:

**TABLA No. 12:** Modelos Corregidos en la Campaña 2013 (LFNL & AM)

<b>MODELOS MATEMÁTICOS PREDICTIVOS DE RUIDO POR TRÁFICO RODADO</b> <b>CORREGIDO EN LA CAMPAÑA 2013</b>	
LINEALIZACIÓN DE UNA FUNCIÓN NO LINEAL	ANÁLISIS MULTIVARIANTE
<b>FÓRMULA</b>	<b>FÓRMULA</b>
NPSeq dB(A) = 24.67 + 13,22 log (Q)	NPSeq dB(A) = 28.41 – 0,04 (V) + 12.47 log (Q)

<b>VARIABLES</b>	<b>VARIABLES</b>
Volumen vehicular homogenizado (Q/h)	Volumen vehicular homogenizado (Q/h)  Velocidad media homogenizada (km/h)
<b>COEFICIENTE DE CORRELACIÓN</b>	<b>COEFICIENTE DE CORRELACIÓN</b>
<b>r= 0.98144</b>	<b>r= 0.98153</b>

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

**TABLA No 13:** Aplicación de Modelos Corregidos en la Estación de Muestreo 1

<b><i>MODELO AJUSTADO</i></b>						
<b>PERÍODO/HORA</b>		<b>NPSeq EXP</b>	<b>Q (A/h)</b>	<b>V (km/h)</b>	<b>LFNL</b>	<b>AM</b>
<b>Mañana</b>	06h00-06h59	75.9	2966	53.77	70.6	69.6
	07h00-07h59	77.1	3446	55.81	71.4	70.3
	08h00-08h59	77.8	3593	57.67	71.7	70.4
	09h00-09h59	79.3	4294	55.41	72.7	71.5
	10h00-10h59	78.7	4329	51.68	72.7	71.7
	11h00-11h59	79.0	3626	55.96	71.7	70.6
<b>Tarde</b>	12h00-12h59	79.1	3506	57.22	71.5	70.3
	13h00-13h59	78.8	3557	58.65	71.6	70.3
	14h00-14h59	79.6	3677	55.39	71.8	70.7
	15h00-15h59	79.2	3257	57.79	71.1	69.9
	16h00-16h59	79.3	3411	60.19	71.4	70.1
	17h00-17h59	80.1	3189	60.83	71.0	69.7
<b>Noche</b>	18h00-18h59	78.7	3206	67.50	71.0	69.4
	19h00-19h59	78.5	3120	62.90	70.9	69.5
	20h00-20h59	76.3	2760	61.64	70.2	68.9
	21h00-21h59	73.7	2829	60.43	70.3	69.0
	22h00-22h59	72.5	2640	60.64	69.9	68.7
	23h00-23h59	72.4	2194	57.39	68.8	67.8

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

Mediante la determinación de datos generales se ha hecho el uso de la siguiente tabla para poder aplicar los modelos y validar los mismos:



**TABLA No. 14:** Formato para la Tabulación General de Validación

Estación de muestreo x						
HORA	NPSeq Exp [dB(A)]	NPSeq LNFL [dB(A)]	NPSeq AM [dB(A)]	Q (A/h)	E. Abs. LNFL [dB(A)]	E. Abs. AM [dB(A)]
6-7						
7-8						
8-9						
9-10						
10-11						
11-12						
12-13						
13-14						
14-15						
15-16						
16-17						
17-18						
18-19						
19-20						
20-21						
21-22						
22-23						
23-24						
X media [dB(A)]				Mínimo [dB(A)]		
IC 99 %				Máximo [dB(A)]		
IC LNFL [dB(A)]		IC AM [dB(A)]				
				Desv. Est. { S }		
				Coef. Corr. { r }		
				√n		

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

**Dónde:**

**NPSeq Exp [dB(A)]:** Nivel de Presión Sonora equivalente tomada en los muestreos in-situ.

**NPSeq AM-LNFL[dB(A)]:** Nivel de Presión Sonora equivalente de acuerdo con los modelos de Linealización de una Función No Lineal y Análisis Multivariante.

**Q (A/h):** Volumen vehicular de livianos y pesados tomados durante el período de una hora.

**E Abs. LFNL-AM:** Errores absolutos presentados en cada modelo.

Determinados los datos totales de NPSeq Experiemental, NPSeq LNFL, NPSeq AM, Volumen y Velocidad (sumatoria entre livianos y pesados) de los vehículos, se logra calcular error absoluto entre el NPSeq experimental y el NPS de los modelos para apreciar la distinción con el NPSeq Experimental.

A continuación se procedió determinar los errores máximos y errores mínimos de cada modelo para de esta manera, analizar los picos.

Entonces, ha sido determinada, la desviación estándar (S) y los coeficientes de correlación (r). La desviación estándar se calcula mediante la función de Excel: STDEV.S (rango: NPSeq del modelo), la cual sirve para analizar la desviación que presentan los datos de los modelos de los datos experimentales de NPSeq. El cálculo del coeficiente de correlación permite confirmar la confiabilidad del modelo realizado. Se determina mediante la función de Excel CORREL (rango: NPSeq del modelo y Q).

De esta manera se procede a determinar la validación de los modelos mediante una comprobación de la exactitud que presenta, exponiendo datos a intervalos de confianza (IC), los cuales permitirán determinar la precisión de los modelos. Se ha realizado el IC al 99%. El intervalo de confianza se ha determinado de la siguiente manera:

**ECUACIÓN No. 8:** Límite de Confianza Inferior

$$\text{Límite de Confianza Inferior} = X_m \text{ NPSeq modelo} - (2,878 * (S/\sqrt{n}))$$

**ECUACIÓN No. 9:** Límite de Confianza Superior

$$\text{Límite de Confianza Superior} = X_m \text{ NPSeq modelo} + (2,878 * (S/\sqrt{n}))$$

**Dónde:**

**$X_m \text{ NPSeq}$ :** Promedio de datos del Nivel de Presión Sonora del modelo.

**S:** Desviación Estándar

**n:** horas de muestreo (18)

**2,878:** Dato tomado de la Tabla de Distribución t de Student, para un nivel de confianza del 99% y grados de libertad de 18 (ver *ANEXO D*)

*La aplicación de Intervalos de Confianza (IC) se establece como criterio de validación, en donde la media muestral de los datos tomados in-situ de NPSeq deberá coincidir en el rango del Intervalo. Si existe validación, la casilla tendrá color verde, de lo contrario será rojo.*

De esta manera se logra construir las tablas requeridas para el análisis de datos presentados en el capítulo a continuación.

## CAPÍTULO III

### 3. RESULTADOS

El presente capítulo contiene los resultados obtenidos mediante el análisis estadístico de los datos recolectados en la Campaña 2013 que han sido aplicados al modelo ajustado de la Campaña 2011 así mismo contiene sus comparaciones y gráficas por cada estación.

#### 3.1. TABULACIÓN DE DATOS

##### 3.1.1. Promedios de Nivel de Presión Sonora Equivalente Experimental por Horas

Las tablas presentes a continuación representan los datos obtenidos en la Campaña 2013 del NPSeq Experimental, en las cuales se encuentran los datos promediados por hora y por día de cada Estación de muestreo.

Los datos fueron calculados a partir del levantamiento de datos in-situ (Ver **ANEXO D:** *Nivel de Presión Sonora Equivalente Experimental [dB(A)]*).

**TABLA No. 15:** Nivel de Presión Sonora Equivalente Experimental “Estación de Muestreo 1”

Estación de Muestreo 1: NPSeq Experimental Promedio [dB(A)]								
PERÍODO/HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	
<b>Mañana</b>	06h00-06h59	76.6	76.2	75.1	77.1	75.2	75.1	75.9
	07h00-07h59	76.9	76.7	76.9	77.1	77.6	78.5	76.4
	08h00-08h59	77.8	78.7	77.3	77.3	76.7	78.2	78.4
	09h00-09h59	79.0	78.5	79.1	79.6	79.3	79.6	79.7
	10h00-10h59	77.9	78.9	78.9	77.8	79.5	79.0	78.8
	11h00-11h59	78.4	78.3	77.6	79.5	80.5	79.7	79.2
<b>Tarde</b>	12h00-12h59	79.1	79.4	78.7	80.1	80.4	78.8	77.5
	13h00-13h59	79.7	79.0	78.3	79.6	78.8	77.9	78.2
	14h00-14h59	80.2	79.5	80.2	79.4	79.7	79.0	79.0
	15h00-15h59	79.9	79.5	79.6	79.9	79.5	78.1	77.9
	16h00-16h59	79.0	79.4	79.6	80.1	79.3	78.4	79.1
	17h00-17h59	81.1	81.7	80.4	81.5	79.9	78.2	78.2
<b>Noche</b>	18h00-18h59	81.1	78.3	78.7	78.8	78.6	78.3	77.4
	19h00-19h59	78.4	77.9	79.4	79.1	78.2	78.4	77.9
	20h00-20h59	75.7	78.3	73.2	78.6	76.5	76.8	74.9
	21h00-21h59	71.3	76.1	71.7	75.7	75.1	74.3	71.4
	22h00h22h59	72.2	71.4	72.0	73.1	74.9	73.4	70.5
	23h00-23h59	72.0	71.2	70.1	73.2	75.0	75.3	69.9

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

**TABLA No. 16:** Nivel de Presión Sonora Equivalente Experimental “Estación de Muestreo 2”

Estación de Muestreo 2: NPSeq Experimental Promedio [dB(A)]								
PERÍODO/HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	
<b>Mañana</b>	06h00-06h59	74.7	75.2	74.4	76.7	75.2	75.8	70.1
	07h00-07h59	77.2	76.5	76.8	77.8	77.0	76.7	73.8
	08h00-08h59	77.7	77.2	75.4	76.4	76.1	0.0	76.8
	09h00-09h59	75.7	77.0	79.1	76.9	76.1	77.3	77.1
	10h00-10h59	76.5	77.9	77.1	79.2	79.7	77.3	76.4
	11h00-11h59	77.0	79.5	76.2	76.8	78.2	78.5	77.7
<b>Tarde</b>	12h00-12h59	76.0	77.0	78.4	77.6	77.6	77.2	78.2
	13h00-13h59	75.6	76.3	76.8	78.3	77.8	78.4	77.4
	14h00-14h59	75.6	76.2	76.2	76.8	76.9	79.2	77.4
	15h00-15h59	75.5	76.5	76.1	76.4	76.8	77.6	77.3
	16h00-16h59	75.7	76.5	76.9	77.6	78.1	78.6	77.4
	17h00-17h59	76.9	76.5	77.1	77.9	77.2	76.8	77.3
<b>Noche</b>	18h00-18h59	78.7	78.7	79.5	79.7	78.4	77.5	78.4
	19h00-19h59	78.8	78.2	79.5	79.9	79.8	77.5	77.0
	20h00-20h59	72.6	74.6	76.5	76.9	78.4	78.8	76.1
	21h00-21h59	66.0	68.8	71.1	73.1	73.0	75.9	69.8
	22h00h22h59	64.0	64.8	70.5	69.2	70.3	69.6	64.3
	23h00-23h59	63.0	65.6	65.8	66.5	66.9	65.9	62.4

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

**TABLA No. 17:** Nivel de Presión Sonora Equivalente Experimental “Estación de muestreo 3”

Estación de Muestreo 3: NPSeq Experimental Promedio [dB(A)]								
PERÍODO/HORA		LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
<b>Mañana</b>	06h00-06h59	71.1	69.1	69.4	70.1	69.7	69.8	69.6
	07h00-07h59	74.7	73.5	73.0	75.4	75.0	73.1	74.9
	08h00-08h59	74.9	75.4	75.3	77.5	75.8	75.7	74.7
	09h00-09h59	75.9	75.3	75.5	74.7	77.2	76.1	76.4
	10h00-10h59	77.2	78.0	78.5	76.7	76.8	78.2	77.6
<b>Tarde</b>	11h00-11h59	77.4	77.9	76.8	77.7	78.6	76.5	76.5
	12h00-12h59	76.9	77.9	76.8	77.6	77.2	76.8	78.9
	13h00-13h59	77.0	76.7	76.8	77.7	77.3	75.4	76.1
	14h00-14h59	77.1	77.8	77.6	77.5	77.6	77.4	76.5
	15h00-15h59	78.3	77.4	78.0	77.2	77.5	77.4	76.0
	16h00-16h59	76.6	76.3	75.3	77.5	75.8	75.7	74.7
<b>Noche</b>	17h00-17h59	78.1	77.2	76.3	77.0	77.0	76.9	75.9
	18h00-18h59	77.6	76.1	78.0	77.7	76.9	76.2	75.6
	19h00-19h59	76.8	77.3	76.5	77.2	78.3	75.7	75.8
	20h00-20h59	74.9	74.2	76.4	71.3	75.2	76.1	76.4
	21h00-21h59	75.0	70.5	71.4	73.6	73.9	75.2	75.7
	22h00h22h59	71.4	69.8	71.4	69.6	72.0	70.0	66.8
	23h00-23h59	69.4	66.4	69.7	70.0	71.7	67.0	66.2

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

**TABLA No. 18:** Nivel de Presión Sonora Equivalente Experimental “Estación de muestreo 4”

Estación de Muestreo 4: NPSeq Experimental Promedio [dB(A)]								
PERÍODO/HORA		LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
<b>Mañana</b>	06h00-06h59	71.6	73.6	71.8	73.4	76.2	74.7	72.7
	07h00-07h59	79.1	78.2	78.7	77.1	77.4	74.5	74.1
	08h00-08h59	79.3	79.1	79.1	79.4	78.9	0.0	75.0
	09h00-09h59	76.8	77.0	73.4	75.9	75.8	76.8	75.0
	10h00-10h59	78.8	77.8	76.4	74.3	74.2	77.1	75.5
	11h00-11h59	74.0	76.8	78.9	77.9	75.5	76.8	74.3
<b>Tarde</b>	12h00-12h59	76.8	76.2	80.4	77.7	75.5	75.9	73.3
	13h00-13h59	77.1	75.6	77.8	76.6	75.5	76.0	70.0
	14h00-14h59	78.6	77.1	76.6	77.7	77.6	79.2	70.7
	15h00-15h59	77.5	77.5	78.0	77.6	78.5	77.4	72.3
	16h00-16h59	76.9	78.7	76.5	78.9	77.3	79.5	74.0
	17h00-17h59	79.2	78.7	78.3	77.2	77.2	77.6	74.3
<b>Noche</b>	18h00-18h59	78.3	77.9	78.0	77.3	76.5	77.5	73.8
	19h00-19h59	79.0	75.0	77.7	77.6	75.7	75.1	74.2
	20h00-20h59	75.9	74.8	74.2	71.9	75.7	74.5	73.3
	21h00-21h59	70.9	75.6	74.9	71.9	72.6	73.3	72.6
	22h00h22h59	73.2	74.1	72.4	68.9	72.5	64.9	67.5
	23h00-23h59	73.7	74.3	71.6	72.0	73.3	64.1	63.5

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

**TABLA No. 19:** Nivel de Presión Sonora Equivalente Experimental “Estación de muestreo 5”

Estación de Muestreo 5: NPSeq Experimental Promedio [dB(A)]								
PERÍODO/HORA		LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
<b>Mañana</b>	06h00-06h59	76.4	77.0	77.3	77.0	78.8	75.0	75.4
	07h00-07h59	78.4	79.2	76.9	76.1	77.3	75.9	75.7
	08h00-08h59	78.9	79.2	78.6	79.3	79.2	0.0	75.5
	09h00-09h59	77.1	77.1	76.7	76.0	79.4	78.7	76.0
	10h00-10h59	78.9	77.8	78.1	78.2	78.3	76.8	76.5
	11h00-11h59	81.4	80.2	79.9	79.6	80.7	76.9	75.2
<b>Tarde</b>	12h00-12h59	79.0	79.6	80.0	79.5	79.4	78.6	76.7
	13h00-13h59	80.0	80.9	79.1	79.7	79.9	80.6	75.7
	14h00-14h59	80.1	78.7	77.9	78.7	79.0	77.1	76.4
	15h00-15h59	78.9	78.7	77.3	77.1	77.0	77.0	75.6
	16h00-16h59	79.2	65.2	77.1	77.1	77.4	76.5	75.2
	17h00-17h59	78.9	65.2	78.6	79.7	79.9	77.0	76.0
<b>Noche</b>	18h00-18h59	79.3	78.8	79.5	78.8	78.1	76.9	77.5
	19h00-19h59	76.5	76.5	77.2	76.7	78.0	76.3	74.9
	20h00-20h59	77.1	78.4	75.0	75.7	77.0	74.7	75.2
	21h00-21h59	77.1	77.6	76.5	75.0	76.3	75.0	73.5
	22h00h22h59	77.4	77.4	76.7	74.7	74.5	75.4	72.4
	23h00-23h59	75.9	75.2	75.0	75.6	73.9	74.1	71.8

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

### 3.1.2. Promedios de Volumen Vehicular por Horas

**TABLA No. 20:** Volumen Vehicular Promedio “Estación de muestreo 1”

Estación de Muestreo 1: Volumen Vehicular Promedio Q(A/h)								
PERÍODO/HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	
<b>Mañana</b>	06h00-06h59	3000	2820	3030	2700	3290	3300	2620
	07h00-07h59	3470	3610	3360	3100	3510	3580	3490
	08h00-08h59	3310	4170	3340	3630	3380	4270	3050
	09h00-09h59	3780	4380	3720	4380	4680	5280	3840
	10h00-10h59	4260	4140	4140	4260	4800	4440	4260
	11h00-11h59	3660	3480	2940	3480	3480	3900	4440
<b>Tarde</b>	12h00-12h59	3420	3720	3060	4080	3240	3900	3120
	13h00-13h59	3180	3600	3960	3720	3000	3120	4320
	14h00-14h59	3900	2580	3000	4080	3960	3660	4560
	15h00-15h59	3180	2940	2700	4080	3240	3300	3360
	16h00-16h59	2940	3720	4020	2580	2760	4020	3840
	17h00-17h59	3420	2760	2280	2880	3720	3780	3480
<b>Noche</b>	18h00-18h59	3480	2940	4260	3240	3060	2700	2760
	19h00-19h59	2460	2820	2580	2460	4440	4380	2700
	20h00-20h59	3540	2760	3180	3060	2940	1800	2040
	21h00-21h59	2400	2820	2760	2880	3000	3720	2220
	22h00-22h59	3420	2160	2520	2400	3000	3060	1920
	23h00-23h59	2640	2100	1980	2820	1560	2700	1560

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño



**TABLA No. 21:** Volumen Vehicular Promedio “Estación de muestreo 2”

Estación de Muestreo 2: Volumen Vehicular Promedio Q(A/h)								
PERÍODO/HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	
<b>Mañana</b>	06h00-06h59	2520	2340	2040	2040	2400	1680	1440
	07h00-07h59	2820	2580	2340	2280	3060	2160	2160
	08h00-08h59	2940	3000	2940	2700	4020	2040	1800
	09h00-09h59	4140	3840	3660	3300	3420	2160	1560
	10h00-10h59	3420	3360	4020	3900	2880	2520	1560
	11h00-11h59	3420	3600	3900	3540	2640	3000	2040
<b>Tarde</b>	12h00-12h59	2940	3300	3540	3000	2640	3420	1980
	13h00-13h59	2700	3180	2460	2580	2940	3420	2220
	14h00-14h59	2280	2220	2820	2340	2640	2880	2400
	15h00-15h59	3180	2940	2520	2940	2280	3060	2340
	16h00-16h59	3600	3720	3900	3660	3420	2760	2460
	17h00-17h59	4080	4140	3600	4260	3660	3000	1920
<b>Noche</b>	18h00-18h59	3480	3960	3720	3300	3960	2700	1440
	19h00-19h59	2640	2460	3660	3360	3660	2880	1620
	20h00-20h59	2100	1920	2820	2040	3000	3420	1140
	21h00-21h59	2160	2400	2280	2640	2160	3480	1020
	22h00h22h59	720	1020	1260	1320	1140	1440	1020
	23h00-23h59	540	720	420	360	780	660	360

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

**TABLA No. 22:** Volumen Vehicular Promedio “Estación de muestreo 3”

Estación de Muestreo 3: Volumen Vehicular Promedio Q(A/h)								
PERÍODO/HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	
<b>Mañana</b>	06h00-06h59	2400	2040	1140	1560	1380	1380	1440
	07h00-07h59	1440	2580	2280	1740	2760	1920	1680
	08h00-08h59	2880	3420	2820	2220	3060	2880	2940
	09h00-09h59	2880	3120	2460	2700	2460	3480	4320
	10h00-10h59	3480	3420	2940	3480	2820	4200	2820
	11h00-11h59	3120	3960	2460	3180	4080	3900	2520
<b>Tarde</b>	12h00-12h59	3360	3000	2820	2880	3180	3000	2760
	13h00-13h59	3900	3660	4620	2760	3300	4800	4260
	14h00-14h59	3720	3780	4740	2880	3120	3900	3480
	15h00-15h59	3540	3000	5460	3420	3900	5100	4680
	16h00-16h59	5340	3480	3660	3720	4140	5640	5460
	17h00-17h59	5100	3600	6540	3840	2880	4920	4500
<b>Noche</b>	18h00-18h59	5580	3960	5580	2700	3540	4320	3120
	19h00-19h59	4440	4080	5220	2580	3060	4200	3120
	20h00-20h59	2160	3420	3240	3180	1800	1740	2880
	21h00-21h59	2580	1800	2640	2520	1980	1920	2940
	22h00h22h59	2220	1260	1860	2340	1140	2700	2160
	23h00-23h59	2100	1140	1380	2760	2640	2880	1620

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

**TABLA No. 23:** Volumen Vehicular Promedio “Estación de muestreo 4”

Estación de Muestreo 4: Volumen Vehicular Promedio Q(A/h)								
PERÍODO/HORA		LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
Mañana	06h00-06h59	1200	1260	1140	1080	1200	660	600
	07h00-07h59	1560	1800	1560	1680	1560	780	720
	08h00-08h59	1860	2040	2400	2520	2520	1260	1140
	09h00-09h59	2400	2640	2640	2400	2820	1740	1680
	10h00-10h59	3120	2760	2760	2520	2760	1860	2220
	11h00-11h59	2580	3060	2460	2580	2460	2220	1920
Tarde	12h00-12h59	1800	2520	2100	2100	2880	2100	2280
	13h00-13h59	1800	2220	2280	1800	2460	2460	2520
	14h00-14h59	1620	1800	1920	2160	1920	2520	2820
	15h00-15h59	2040	1680	1860	1800	1800	2580	2520
	16h00-16h59	2280	2220	2760	2460	2400	2820	2880
	17h00-17h59	2460	3000	2880	3000	3000	2700	2580
Noche	18h00-18h59	2100	2700	2640	2880	2640	2820	2520
	19h00-19h59	2400	2160	2640	2760	2820	2520	2100
	20h00-20h59	2700	3300	2280	3000	2280	3000	1560
	21h00-21h59	2460	1920	2940	3000	3240	2520	1320
	22h00h22h59	1980	1140	1800	2400	1560	1500	720
	23h00-23h59	1800	1680	1860	1860	1740	1320	540

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

**TABLA No. 24:** Volumen Vehicular Promedio “Estación de muestreo 5”

Estación de Muestreo 5: Volumen Vehicular Promedio Q(A/h)								
PERÍODO/HORA		LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
Mañana	06h00-06h59	4980	5100	5700	5520	5940	4500	4200
	07h00-07h59	6420	6240	6300	5520	6300	5280	4740
	08h00-08h59	6060	6600	7140	6660	7080	5820	4740
	09h00-09h59	5040	5820	6240	6480	5640	6660	4440
	10h00-10h59	5280	5100	6180	5160	4680	7080	5400
	11h00-11h59	5400	5460	5820	6180	6240	5940	7080
Tarde	12h00-12h59	5940	6480	5340	7560	7440	5820	7080
	13h00-13h59	6840	6840	7380	7560	7320	5160	7380
	14h00-14h59	6000	5460	6600	6420	7260	6360	5700
	15h00-15h59	4380	4800	5880	5940	6360	5880	5820
	16h00-16h59	5280	6420	7320	5640	7680	5460	5280
	17h00-17h59	7320	6420	7260	7320	6840	4620	4320
Noche	18h00-18h59	7860	8400	7200	7080	7740	4440	4920
	19h00-19h59	6180	6840	5760	6780	6540	5640	5340
	20h00-20h59	5400	5520	5880	5400	4680	4500	4140
	21h00-21h59	4620	5340	5460	4740	4800	5220	3960
	22h00h22h59	5460	4380	4680	4320	4020	4080	3120
	23h00-23h59	4620	4320	4980	5280	5040	2940	2460

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

### 3.1.3. Promedios de Velocidad Vehicular por horas

**TABLA No. 25:** Velocidad Vehicular Promedio “Estación de muestreo 1”

Estación de Muestreo 1: Velocidad Vehicular Promedio V(km/h)								
PERÍODO/HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	
<b>Mañana</b>	06h00-06h59	56.11	50.68	54.03	47.90	59.00	55.96	52.72
	07h00-07h59	54.21	55.38	47.70	48.91	57.36	63.34	63.76
	08h00-08h59	56.36	55.12	55.99	65.03	58.76	50.78	61.70
	09h00-09h59	52.75	56.76	60.79	56.91	57.57	40.92	62.18
	10h00-10h59	54.36	46.37	53.18	60.92	57.25	49.29	40.39
	11h00-11h59	52.99	52.17	71.61	47.15	51.84	65.37	50.60
<b>Tarde</b>	12h00-12h59	65.18	56.58	67.05	56.54	43.58	70.30	41.30
	13h00-13h59	54.80	61.16	47.39	71.93	64.52	69.27	41.50
	14h00-14h59	54.24	50.51	58.56	57.98	60.40	56.82	49.20
	15h00-15h59	61.03	64.03	63.62	63.62	48.94	64.66	38.61
	16h00-16h59	64.44	76.82	53.45	54.26	59.35	64.63	48.39
	17h00-17h59	65.29	68.17	55.41	55.41	62.52	57.94	61.04
<b>Noche</b>	18h00-18h59	65.36	75.05	81.15	80.97	55.48	65.59	48.92
	19h00-19h59	79.72	56.20	62.21	62.21	74.72	58.57	46.70
	20h00-20h59	61.61	64.78	60.62	60.51	61.78	68.81	53.36
	21h00-21h59	66.38	58.66	60.04	59.06	59.20	56.12	63.57
	22h00h22h59	54.79	67.90	59.54	59.54	62.92	66.41	53.40
	23h00-23h59	66.07	66.38	52.62	52.62	55.45	51.81	56.76

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

**TABLA No. 26:** Velocidad Vehicular Promedio “Estación de muestreo 2”

Estación de Muestreo 2: Velocidad Vehicular Promedio V(km/h)								
PERÍODO/HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	
<b>Mañana</b>	06h00-06h59	39.84	38.54	36.14	35.23	41.74	48.98	46.97
	07h00-07h59	38.99	33.76	33.92	34.69	39.78	42.48	45.12
	08h00-08h59	39.65	39.62	37.71	35.89	48.35	45.69	43.55
	09h00-09h59	33.95	36.30	34.95	36.39	43.91	46.01	46.64
	10h00-10h59	33.45	33.82	36.81	32.51	46.01	49.81	41.87
	11h00-11h59	32.74	35.43	36.09	35.89	50.01	52.14	46.42
<b>Tarde</b>	12h00-12h59	36.09	39.36	36.06	37.28	47.77	54.05	42.15
	13h00-13h59	35.99	38.07	34.46	34.92	46.24	47.76	49.08
	14h00-14h59	39.35	36.16	37.51	34.32	46.49	58.87	44.66
	15h00-15h59	38.12	36.75	36.26	34.87	48.09	50.17	48.18
	16h00-16h59	44.02	34.87	34.23	35.18	44.02	57.01	45.01
	17h00-17h59	39.57	38.82	35.38	34.12	43.86	55.24	46.97
<b>Noche</b>	18h00-18h59	40.90	35.96	35.56	35.75	41.70	49.59	47.11
	19h00-19h59	41.89	37.10	35.57	35.60	48.49	49.01	46.99
	20h00-20h59	39.62	39.86	37.16	34.08	45.63	53.63	40.99
	21h00-21h59	38.10	47.06	37.32	40.54	44.18	45.33	53.58
	22h00h22h59	48.60	44.56	48.52	41.97	53.58	48.84	58.07
	23h00-23h59	47.80	43.89	49.53	44.98	51.40	50.99	51.28

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

**TABLA No. 27:** Velocidad Vehicular Promedio “Estación de muestreo 3”

Estación de Muestreo 3: Velocidad Vehicular Promedio V(km/h)								
PERÍODO/HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	
<b>Mañana</b>	06h00-06h59	57.77	49.59	51.58	71.40	64.82	51.66	78.57
	07h00-07h59	48.95	48.76	55.89	55.32	51.93	46.18	58.52
	08h00-08h59	52.13	52.75	48.13	43.54	48.22	45.98	50.80
	09h00-09h59	58.83	52.64	50.76	46.25	49.34	46.40	40.90
	10h00-10h59	49.25	42.92	48.34	51.78	57.22	46.61	50.58
	11h00-11h59	46.14	44.96	66.67	56.53	50.17	49.63	52.55
<b>Tarde</b>	12h00-12h59	48.89	60.30	54.22	56.93	40.75	57.68	54.38
	13h00-13h59	67.38	52.17	53.08	59.54	46.68	41.57	61.28
	14h00-14h59	59.87	54.31	47.64	49.70	45.91	39.88	49.17
	15h00-15h59	49.13	45.77	52.45	39.72	44.31	50.58	44.41
	16h00-16h59	51.25	44.03	44.05	47.48	49.79	55.82	50.57
	17h00-17h59	48.30	46.31	46.63	42.49	46.07	44.13	45.02
<b>Noche</b>	18h00-18h59	41.13	43.48	43.43	46.42	47.75	49.34	40.97
	19h00-19h59	46.09	42.92	45.73	44.36	36.43	50.48	43.64
	20h00-20h59	55.00	53.79	47.49	50.06	57.63	72.10	46.80
	21h00-21h59	42.48	47.74	51.72	50.86	57.21	56.84	71.16
	22h00-22h59	47.03	53.80	48.91	49.78	50.67	52.68	50.60
	23h00-23h59	48.55	66.63	64.95	59.43	50.85	48.08	57.54

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

**TABLA No. 28:** Velocidad Vehicular Promedio “Estación de muestreo 4”

Estación de Muestreo 4: Velocidad Vehicular Promedio V(km/h)								
PERÍODO/HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	
<b>Mañana</b>	06h00-06h59	55.10	48.70	50.09	57.85	52.59	61.32	45.31
	07h00-07h59	51.25	52.22	58.23	53.17	57.23	54.77	50.28
	08h00-08h59	53.67	54.04	48.19	47.00	52.85	52.98	49.32
	09h00-09h59	54.52	45.96	50.34	48.97	57.73	47.59	50.52
	10h00-10h59	45.32	62.42	53.31	46.31	51.36	52.82	46.08
	11h00-11h59	51.57	46.64	46.07	48.62	51.48	55.50	48.12
<b>Tarde</b>	12h00-12h59	62.48	48.51	50.98	48.02	51.49	63.71	45.47
	13h00-13h59	62.38	52.65	57.90	51.86	49.54	60.35	47.51
	14h00-14h59	49.68	52.42	53.84	52.11	51.92	62.62	47.57
	15h00-15h59	53.88	55.02	53.72	51.14	49.97	58.81	44.42
	16h00-16h59	56.38	56.08	53.52	56.05	54.30	51.99	48.41
	17h00-17h59	50.43	50.85	55.50	57.74	60.71	57.18	48.08
<b>Noche</b>	18h00-18h59	53.62	54.73	52.55	58.73	51.93	51.88	47.48
	19h00-19h59	54.31	58.90	57.05	52.95	58.26	62.65	46.51
	20h00-20h59	55.26	51.41	61.98	45.81	63.58	50.96	51.38
	21h00-21h59	58.75	70.91	67.39	64.77	53.80	48.67	53.95
	22h00-22h59	77.02	67.15	70.99	53.40	51.57	48.73	48.25
	23h00-23h59	67.11	55.84	60.45	59.01	53.76	47.45	53.76

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

**TABLA No. 29:** Velocidad Vehicular Promedio “Estación de muestreo 5”

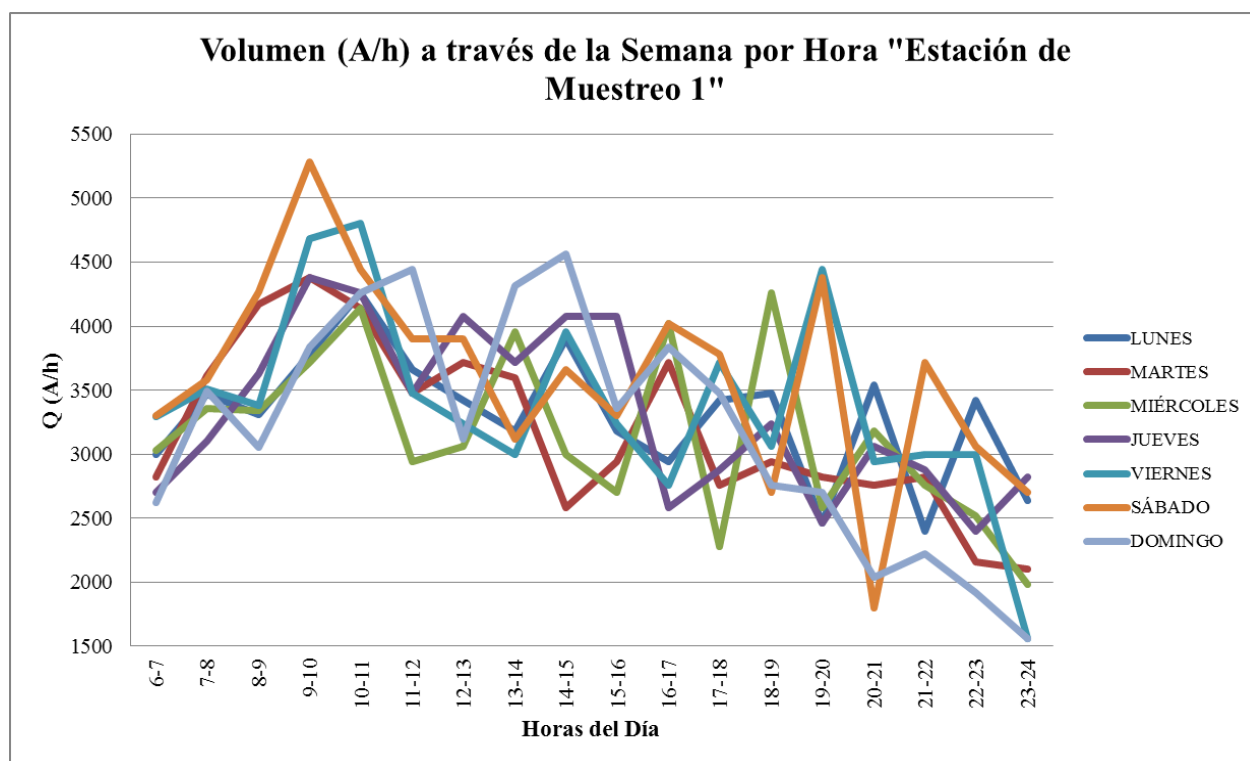
Estación de Muestreo 5: Velocidad Vehicular Promedio V(km/h)								
PERÍODO/HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	
<b>Mañana</b>	06h00-06h59	42.01	43.63	42.77	41.57	49.25	40.40	43.30
	07h00-07h59	44.06	45.43	43.85	43.93	42.72	43.34	42.17
	08h00-08h59	42.35	43.88	42.65	42.27	43.09	42.49	45.49
	09h00-09h59	48.86	42.31	45.25	42.93	46.80	39.40	44.50
	10h00-10h59	39.77	48.20	43.40	44.04	42.75	41.84	40.39
	11h00-11h59	46.46	38.57	45.29	44.11	41.54	42.29	45.08
<b>Tarde</b>	12h00-12h59	43.68	43.66	41.97	42.72	40.27	42.81	40.83
	13h00-13h59	43.58	41.32	40.80	38.96	40.10	41.91	39.32
	14h00-14h59	42.32	40.06	40.21	39.54	50.70	40.92	43.28
	15h00-15h59	45.73	41.46	45.39	39.56	46.88	38.89	41.27
	16h00-16h59	43.65	41.30	42.17	39.40	46.11	43.53	44.78
	17h00-17h59	44.70	40.54	45.97	42.32	47.63	43.31	44.69
<b>Noche</b>	18h00-18h59	42.87	42.63	43.57	44.12	44.17	39.18	42.81
	19h00-19h59	41.78	41.77	41.01	42.42	51.38	42.95	39.96
	20h00-20h59	40.90	41.38	42.78	42.11	49.62	44.82	45.31
	21h00-21h59	38.51	40.74	43.91	42.37	46.87	41.74	43.71
	22h00h22h59	41.41	46.86	45.42	40.64	45.44	44.33	41.66
	23h00-23h59	41.07	44.12	43.17	40.87	46.20	43.59	43.15

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

## 3.2. ANÁLISIS DE DATOS DE CAMPO

### 3.2.1. Estación de Muestreo 1

**GRÁFICO No. 1:** Volumen vehicular en los días de la semana “Estación de Muestreo 1”



Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

La Estación, a pesar de que se ha visto afectada por la obra del paso deprimido desarrollado en la intersección de la Av. Manuel Córdova Galarza y Av. Mariscal Sucre simula una tendencia de comportamiento “de condiciones normales” por presentar picos en los rangos horarios de 07h00 a 10h00 y 17h00 a 19h00.

Se aprecia que los días de jornada laboral (lunes a viernes) presentan una tendencia similar a lo largo de la semana, pero el comportamiento del día sábado tiene un crecimiento desde las 07h00 llegando a un pico máximo a las 09h00 debido a que la avenida soporta una carga vehicular de líneas de transporte interprovincial y flujo vehicular turístico (salida de áreas urbanísticas hacia zonas de recreación, comerciales o restaurantes). El día domingo presenta un comportamiento similar al del día sábado incluyendo el pico entre el rango horario de 13h00 a 14h00.

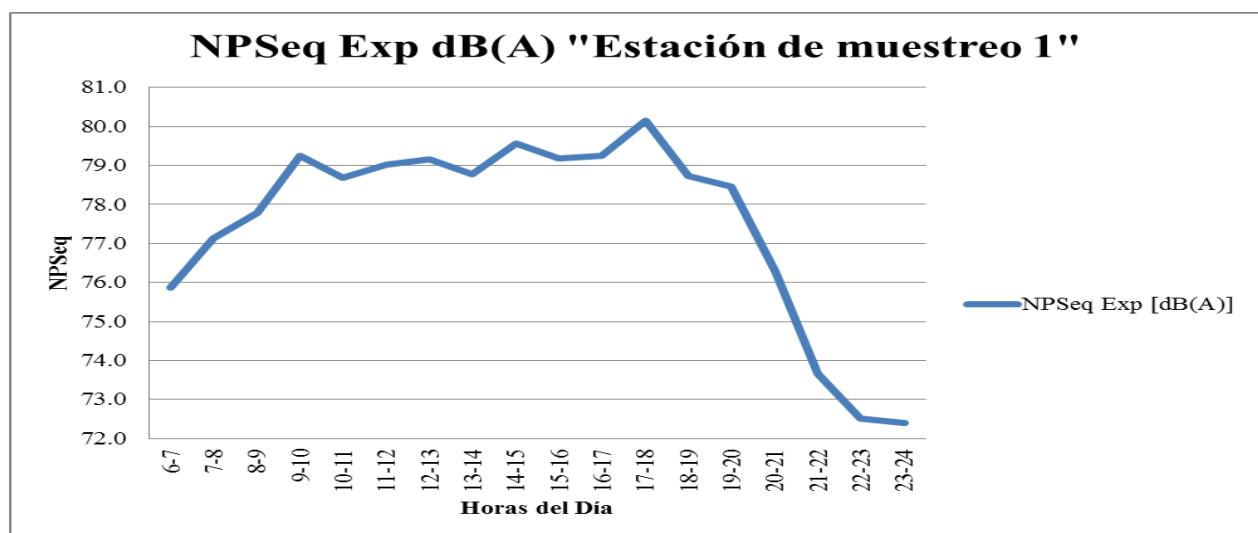
El gráfico presenta una variación durante todo el día, siendo más acentuada en las horas de la mañana 08h00 a 10h00 por movilización de vehículos a jornadas laborales o estudiantiles; horas de la tarde 12h00 a 14h00 por salida de la población áreas educativas (en su mayoría escuelas y colegios); y en la tarde-noche en las horas 16h00 a 19h00 por regreso a los domicilios de las jornadas laborales. Forma parte de las Estaciones conflictivas por encontrarse dentro del área de influencia generada por la construcción del paso deprimido en la intersección de las Av. Mariscal Sucre y Av. Manuel Córdova Galarza (será explicado en el ***CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES***).

**TABLA No. 30:** Datos experimentales consolidados “Estación de Muestreo 1”

PERÍODO/HORA		NPSeq EXP [dB(A)]	Q (A/h)	V (km/h)
Mañana	06h00-06h59	75.9	2966	53.77
	07h00-07h59	77.1	3446	55.81
	08h00-08h59	77.8	3593	57.67
	09h00-09h59	79.3	4294	55.41
	10h00-10h59	78.7	4329	51.68
	11h00-11h59	79.0	3626	55.96
Tarde	12h00-12h59	79.1	3506	57.22
	13h00-13h59	78.8	3557	58.65
	14h00-14h59	79.6	3677	55.39
	15h00-15h59	79.2	3257	57.79
	16h00-16h59	79.3	3411	60.19
	17h00-17h59	80.1	3189	60.83
Noche	18h00-18h59	78.7	3206	67.50
	19h00-19h59	78.5	3120	62.90
	20h00-20h59	76.3	2760	61.64
	21h00-21h59	73.7	2829	60.43
	22h00-22h59	72.5	2640	60.64
	23h00-23h59	72.4	2194	57.39

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

**GRÁFICO No. 2:** NPSeq Experimental “Estación de Muestreo 1”

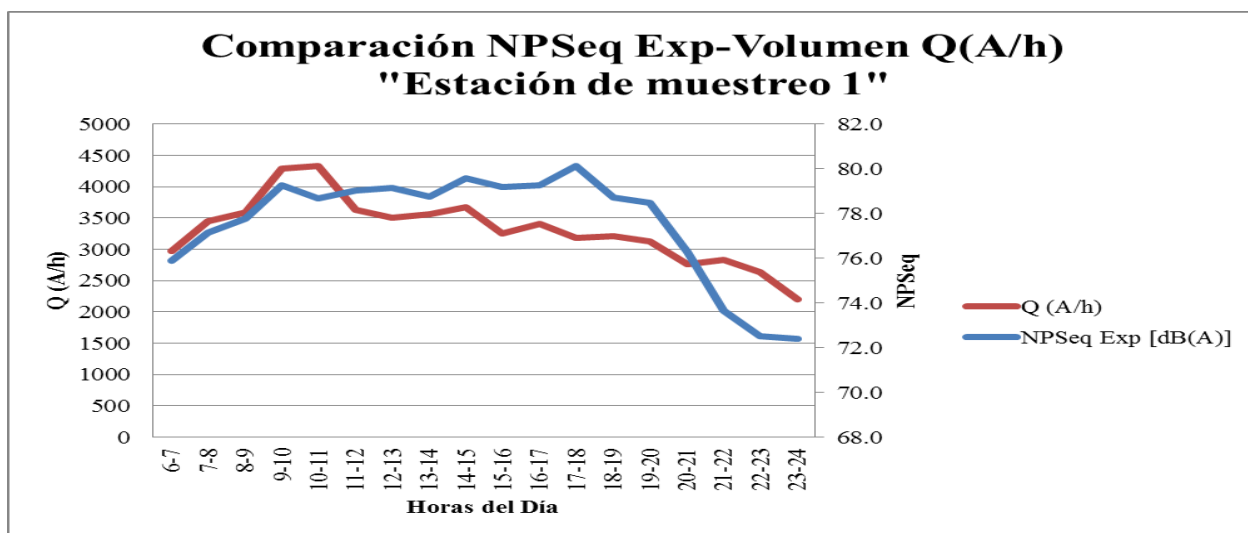




Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

La gráfica muestra que el mayor nivel de NPSeq es 80.1 dB(A) presente a las 17h00 a 17h59 teniendo el punto más bajo de 74,4 dB (A) a las 23h00 a 23h59. Presenta una tendencia la cual expone picos altos en horarios de alta afluencia como es a las 09h00 a 09h59 y en el NPSeq máximo ya mencionado.

**GRÁFICO No. 3:** Comparación NPSeq Experimental-Volumen vehicular “Estación de Muestreo 1”

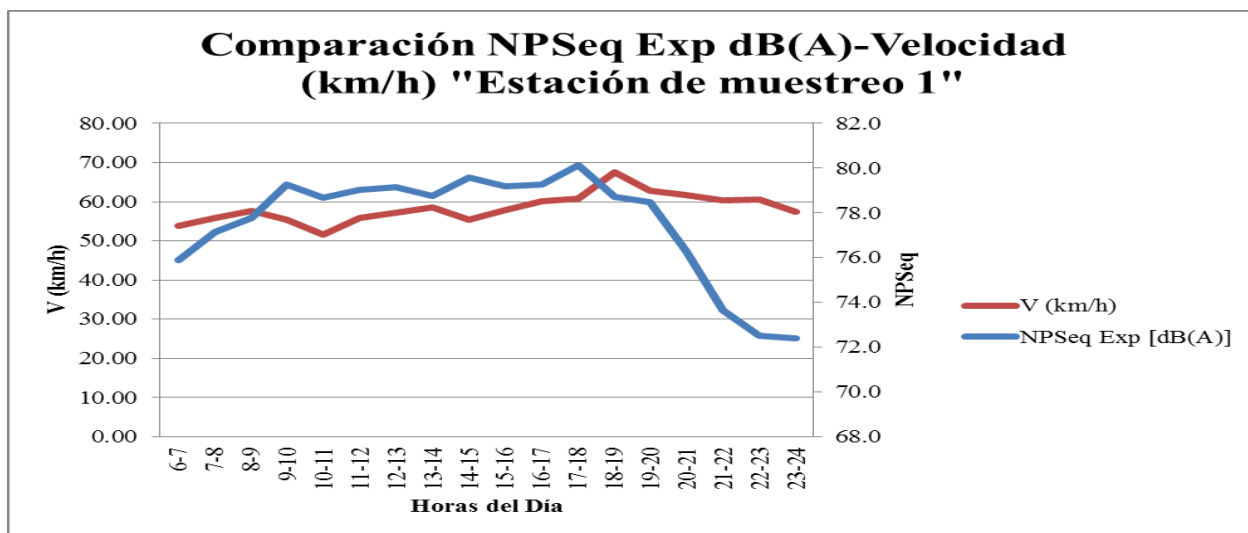


Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

El punto de la mañana de 09h00 a 09h59 con un NPSeq de 79 dB(A) y Q=4294 vehículos representa que existe un flujo continuo a pesar de tener el dato de volumen más alto de la tendencia, por lo tanto se justifica el NPSeq dicho. A contraposición del rango de las 17h00 a 17h59, que es una hora conflictiva por fin de hora laboral, existe menor

volumen vehicular ( $Q=3189$  vehículos) pero con el dato máximo del NPSeq de 80.1 dB(A), en consecuencia, existe un mayor tráfico y el flujo no es continuo.

**GRÁFICO No. 4:** Comparación NPSeq Experimental-Velocidad vehicular “Estación de Muestreo 1”



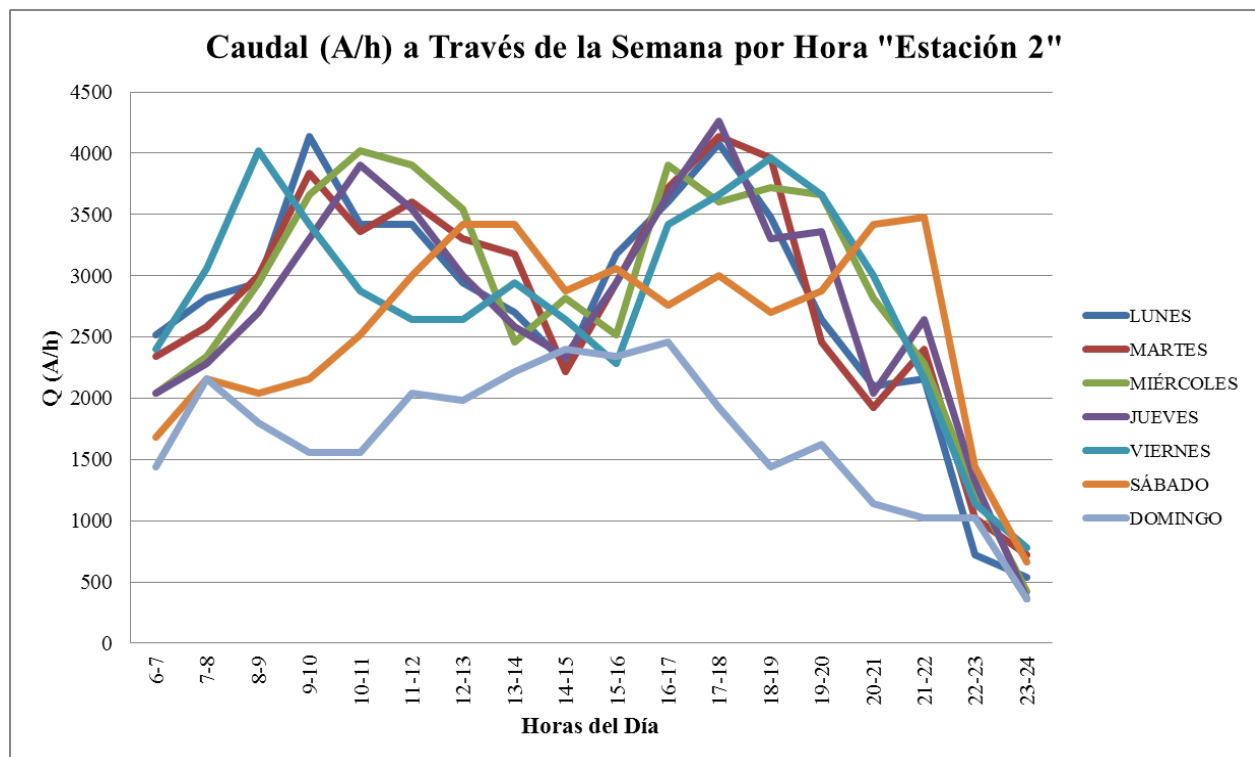
Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

El primer valor de la mañana con una velocidad de 55.41 km/h determina que, a pesar de que el aumento de velocidad es directamente proporcional con el aumento de NPSeq, muestra un comportamiento inverso (con un NPSeq de 79.3 dB(A)) en el rango horario de 09h00 a 09h59 ya que existe un gran volumen vehicular como se ha mencionado en la tabla anterior, por lo que influencia en las variaciones del NPSeq. A esto se le atribuye las características del vehículo como: tipo de motor, tiempo de uso, tipo de vehículo, etc. Se aprecia el NPSeq máximo a las 17h00 a 17h59 con una

velocidad de 60.83 km/h y un NPSeq mínimo de 72 dB(A) con una velocidad de 57.39 km/h.

### 3.2.2. Estación de Muestreo 2

**GRÁFICO No. 5:** Volumen vehicular en los días de la semana “Estación de Muestreo 2”



Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

A pesar de estar influenciada por la obra del paso deprimido posteriormente mencionada, presenta características de comportamiento semejante a un flujo en condiciones normales, debido a los picos reflejados en la horas comprendidas entre las 07h00 a 09h00 y 17h00 a 19h00.

Presenta una tendencia, en los días laborales, similar a lo largo de la semana, destacando el día sábado con un crecimiento del volumen entre las 13h00 a 14h00 y 21h00 a 22h00, debido a que la avenida conecta a zonas comerciales, residenciales y vías que conducen a áreas de recreación por lo que hay una alta afluencia vehicular muy por encima del día domingo, el cual a contraposición, presenta una tendencia de crecimiento entre las 12h00 a 16h00 en el cual la población realiza movimiento por actividades recreacionales y de ocio.

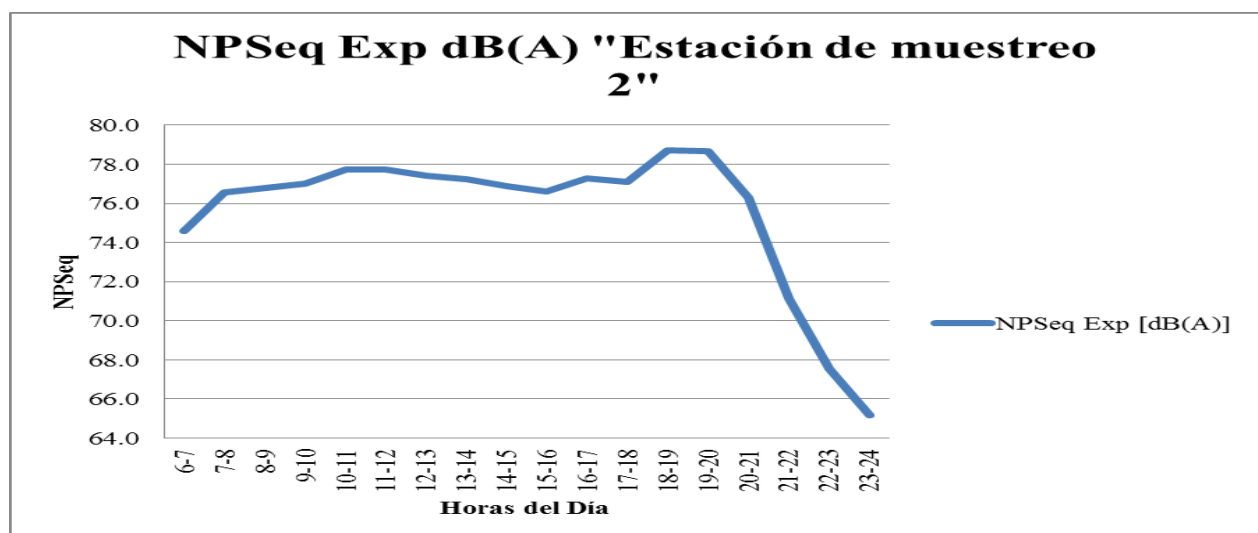
El gráfico presenta una variación durante todo el día, siendo más acentuada en las horas de la mañana 07h00 a 10h00 por movilización de vehículos a jornadas laborales o estudiantiles; existe una caída en las horas de la tarde desde las 12h00 a 14h00 ya que no es una zona de alta incidencia comercial, de oficinas o educativa, a diferencia de las 17h00 a 17h59 que expresa los picos más altos en dónde, y como es una vía de paso, hay un regreso de jornadas laborales. Se da los picos más bajos a las 23h00 a 23h59 teniendo un decenso desde las 21h00. Forma parte de las estaciones conflictivas por lo que los datos presentan una variabilidad de una condición estable (con el funcionamiento del paso deprimido).

**TABLA No. 31:** Datos experimentales consolidados “Estación de Muestreo 2”

PERÍODO/HORA		NPSeq EXP [dB(A)]	Q (A/h)	V (km/h)
<b>Mañana</b>	06h00-06h59	74.6	2066	41.06
	07h00-07h59	76.6	2486	38.39
	08h00-08h59	76.8	2777	41.49
	09h00-09h59	77.0	3154	39.73
	10h00-10h59	77.7	3094	39.18
	11h00-11h59	77.7	3163	41.24
<b>Tarde</b>	12h00-12h59	77.4	2974	41.82
	13h00-13h59	77.2	2786	40.93
	14h00-14h59	76.9	2511	42.48
	15h00-15h59	76.6	2751	41.78
	16h00-16h59	77.3	3360	42.05
	17h00-17h59	77.1	3523	42.00
<b>Noche</b>	18h00-18h59	78.7	3223	40.94
	19h00-19h59	78.7	2897	42.09
	20h00-20h59	76.3	2349	41.56
	21h00-21h59	71.1	2306	43.73
	22h00-22h59	67.5	1131	49.16
	23h00-23h59	65.2	549	48.55

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

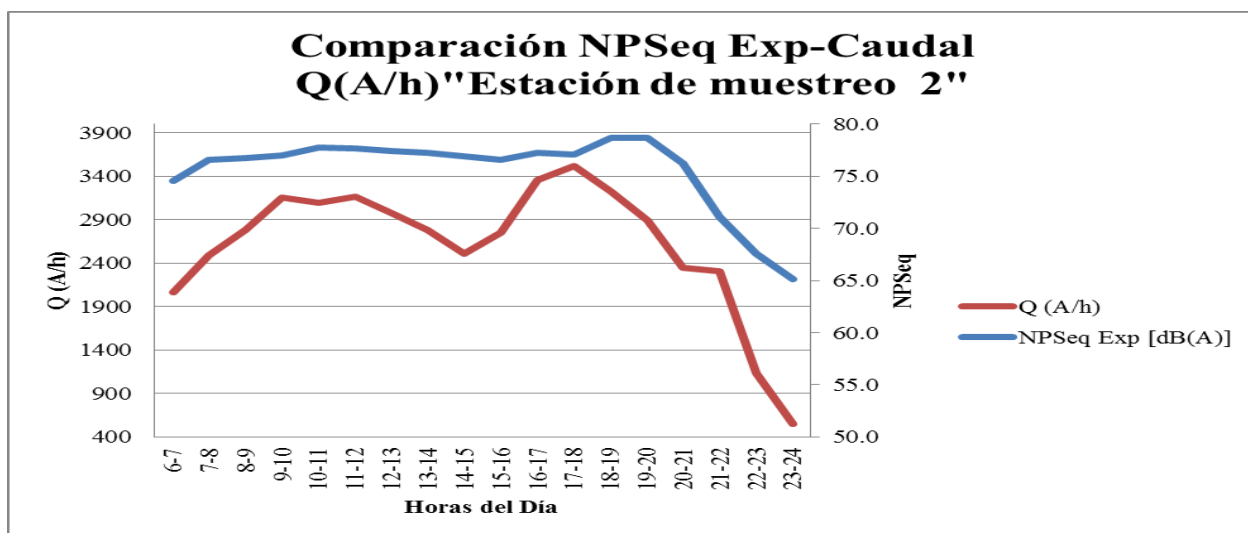
**GRÁFICO No. 6:** NPSeq Experimental “Estación de Muestreo 2”



Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

En la gráfica, se puede analizar que el NPSeq más alto se encuentra a las 19h00 a las 19h59 teniendo un crecimiento desde las 17h00 por el retorno de jornadas laborales. Presenta el NPSeq más bajo (65.2 dB(A)) a las 23h00 a 23h59. Presenta una tendencia casi constante entre los rangos de 76 dB(A) y 78 dB(A) entre las 07h00 a 17h00.

**GRÁFICO No. 7:** Comparación NPSeq Experimental-Volumen vehicular “Estación de Muestreo 2”

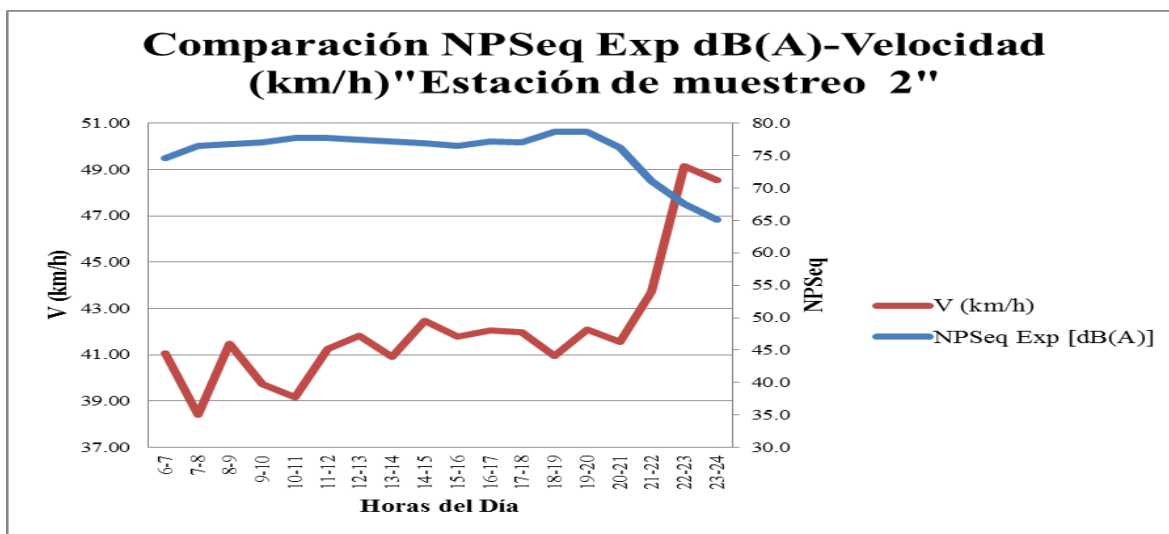


Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

En la gráfica, el dato de Q más alto es de 3523 vehículos a las 17h00 y 17h59 con un NPSeq de 77.1 dB(A), considerando que el NPSeq mencionado no es el más alto en contraste con el Q más alto de la tendencia, muestra que a pesar de una gran afluencia vehicular, existe continuidad. Se determina que a las 14h00 a 14h59 existe mayor congestión por presentar un Q=2511 vehículos y un NPSeq de 76.9 dB(A). El NPSeq

más alto se encuentra a las 19h00 a 19h59 considerando un volumen de 2897 vehículos, concluyendo que el flujo no es continuo, además de que hay más afluencia de vehículos de transporte colectivo.

**GRÁFICO No. 8:** Comparación NPSeq Experimental-Velocidad vehicular “Estación de Muestreo 2”



Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

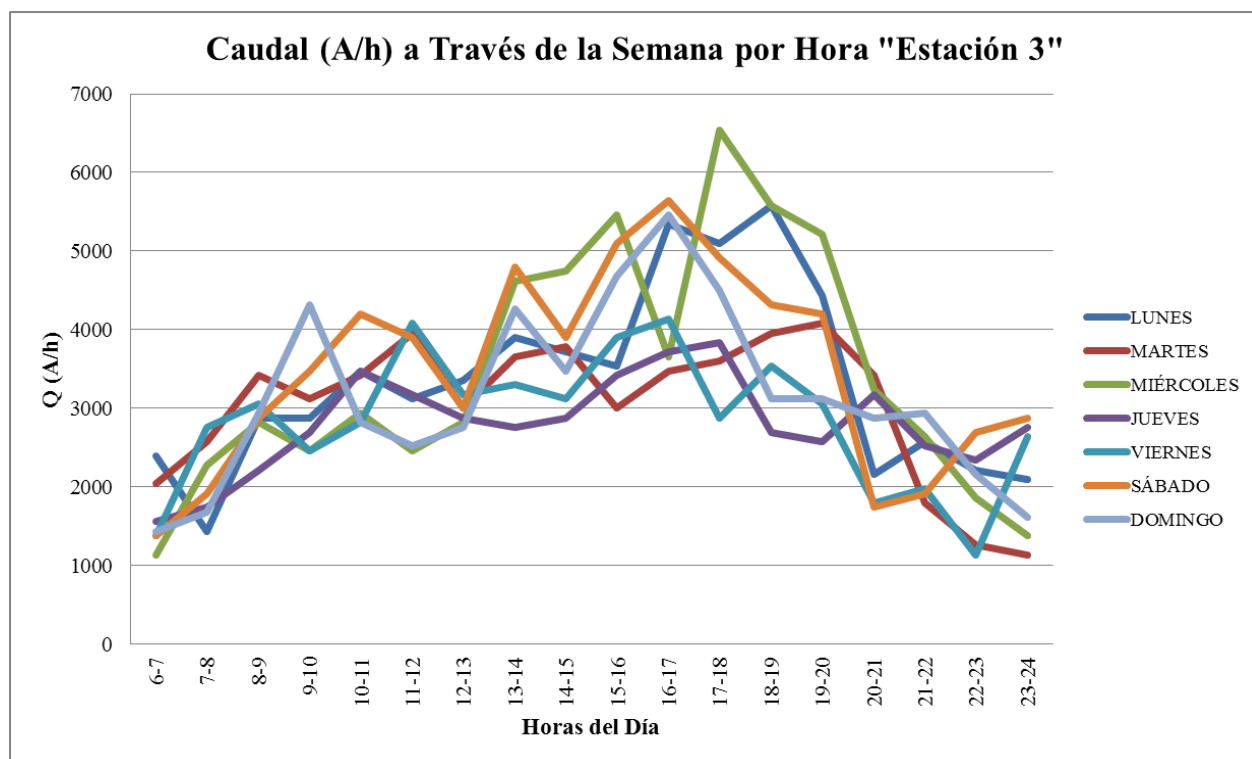
En la gráfica, el punto más bajo de velocidad (38.39 km/h) se encuentra en el horario de las 07h00 a 07h59 debido a que existe menor continuidad por el aumento progresivo de vehículos que parten hacia jornadas laborales y estudiantiles. Debido a este factor (una velocidad reducida por lo tanto mayor aumento de vehículos) se da un NPSeq alto (76 dB(A)). En el horario de las 17h00 a 19h59 contemplando NPSeq de 77.1 con una velocidad de 42.09 km/h y un NPSeq de 78.7 dB(A) (el más alto) con una velocidad de 42.00 km/h, es apreciable la distancia entre las dos variables, se debe a que es un

rango horario donde se da el retorno de jornadas laborales, por lo tanto, existe mayor afluencia vehicular como resultado mayor congestión y menor velocidad.

La velocidad más alta de 49.16 km/h se da a las 22h00 a 22h59 con un NPSeq de 67.5 dB(A), esto debido a que es un horario donde no hay alta presencia vehicular.

### 3.2.3. Estación de Muestreo 3

**GRÁFICO No. 9:** Volumen vehicular en los días de la semana “Estación de Muestreo 3”



Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

La estación presenta una condición “atípica” ya que, a pesar de estar dentro de la urbe y ser influenciada por la confluencia de la Av. Diego Vásquez de Cepeda y Av.



Mariscal Sucre, no expresa la realidad característica de un tráfico en condiciones normales, es decir, que presente picos en las horas conflictivas como las 07h00 a 09h00 y 17h00 a 19h00.

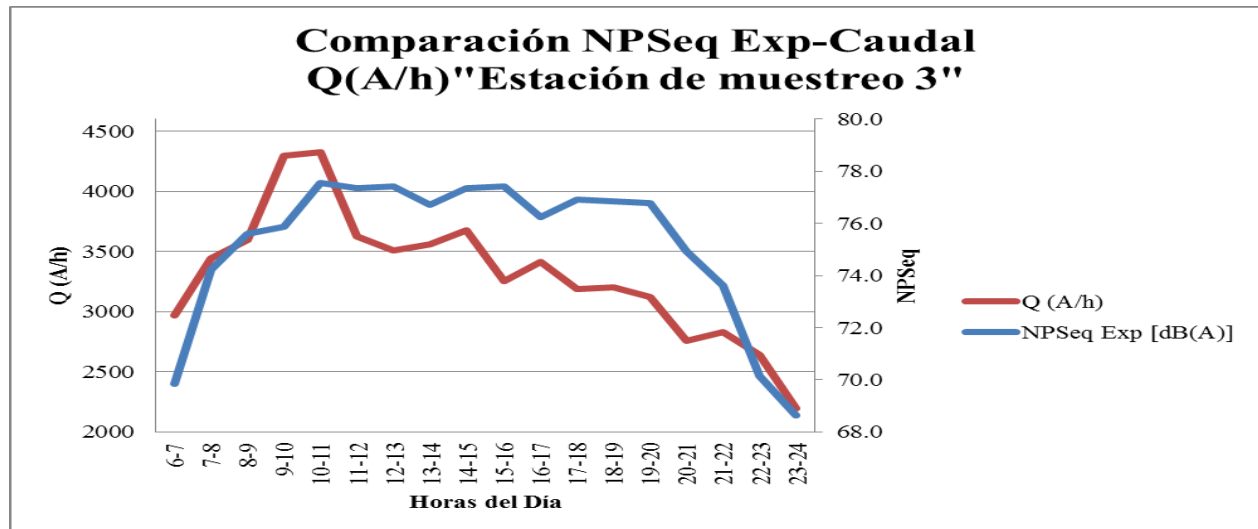
La estación 3 es una zona de confluencias de dos Avenidas: Av. Mariscal Sucre y Av. Diego Vásquez de Cepeda. Debido a que forma parte de las estaciones conflictivas por que se encontró influenciado por el volumen vehicular proveniente de la obra del paso deprimido la cual ha alterado notablemente la circulación ocasionando congestión y un aumento del volumen en la zona. Presenta los picos más altos en el rango de las 16h00 a 18h00 por hallarse en un intervalo de salida de jornadas laborales e influencia de las dos vías.

**TABLA No. 32:** Datos experimentales consolidados “Estación de Muestreo 3”

PERÍODO/HORA		NPS <sub>eq</sub> EXP [dB(A)]	Q (A/h)	V (km/h)
<b>Mañana</b>	06h00-06h59	69.8	2966	60.77
	07h00-07h59	74.2	3446	52.22
	08h00-08h59	75.6	3593	48.79
	09h00-09h59	75.9	4294	49.30
	10h00-10h59	77.6	4329	49.53
	11h00-11h59	77.4	3626	52.38
<b>Tarde</b>	12h00-12h59	77.4	3506	53.31
	13h00-13h59	76.7	3557	54.53
	14h00-14h59	77.4	3677	49.50
	15h00-15h59	77.4	3257	46.62
	16h00-16h59	76.2	3411	49.00
	17h00-17h59	76.9	3189	45.56
<b>Noche</b>	18h00-18h59	76.9	3206	44.64
	19h00-19h59	76.8	3120	44.24
	20h00-20h59	74.9	2760	54.69
	21h00-21h59	73.6	2829	54.00
	22h00-22h59	70.1	2640	50.50
	23h00-23h59	68.6	2194	56.58

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

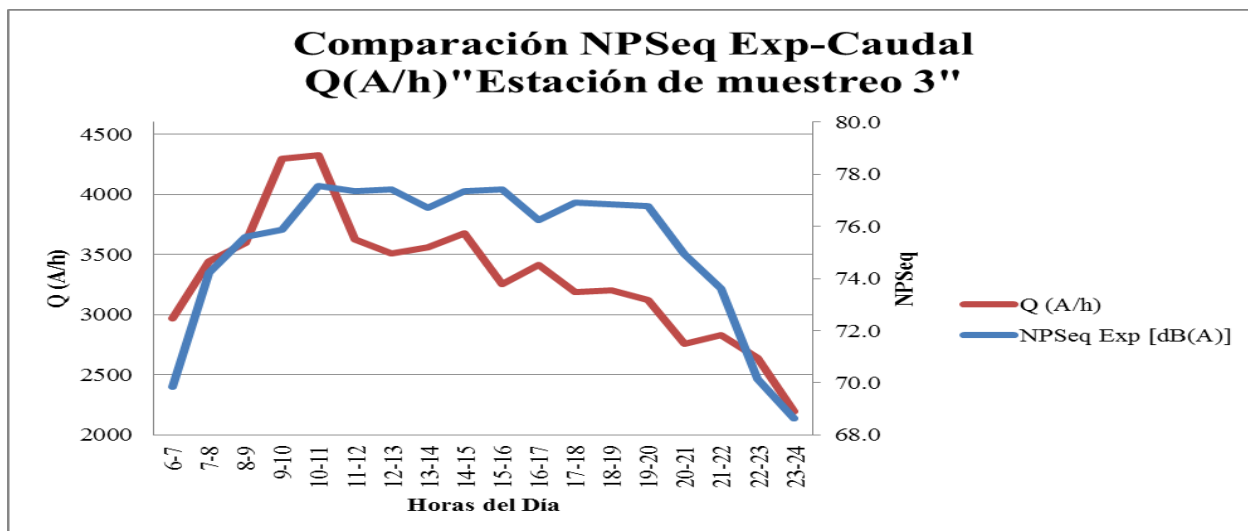
**GRÁFICO No. 10:** NPSeq Experimental “Estación de Muestreo 3”



Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

En la gráfica, el valor de NPSeq más alto de 77.6 dB(A) se encuentra en el rango horario de las 10h00 a 10h59 así como el NPSeq más bajo de 68.6 dB(A) a las 23h00 a 23h59. Durante el rango de 10h00 a 19h00 presenta una tendencia casi constante.

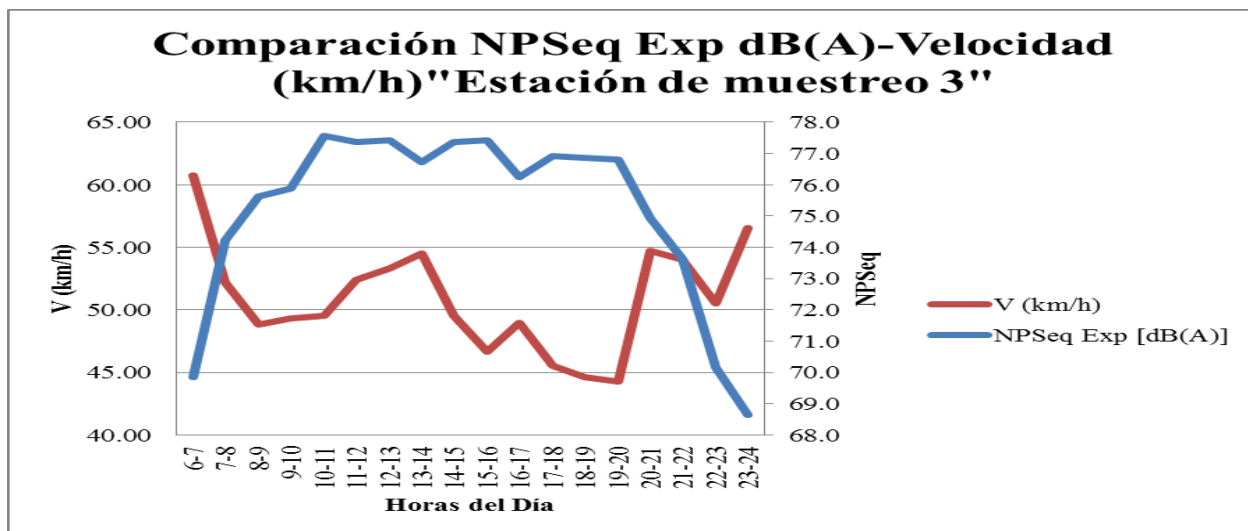
**GRÁFICO No. 11:** Comparación NPSeq Experimental-Volumen vehicular “Estación de Muestreo 3”



Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

En la gráfica, se da el volumen más alto de 4329 vehículos con un NPSeq de 77.6 dB(A) en el rango de las 10h00 a 10h59. Por lo que denota una alta afluencia vehicular con un crecimiento proporcional desde las 06h00. Luego el caudal tiene un descenso hasta las 20h00 pero manteniendo un NPSeq casi constante con una única variación de 2 dB entre 76 dB (A) y 79 dB (A) por un gran aporte de congestión y semáforos cercanos, logrando presentar un comportamiento en relación directa desde la hora expresada en adelante hasta lograr el valor más bajo del volumen con 2194 vehículos con un promedio de 68.6 km/h.

**GRÁFICO No. 12:** Comparación NPSeq Experimental-Velocidad vehicular “Estación de Muestreo 3”



Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

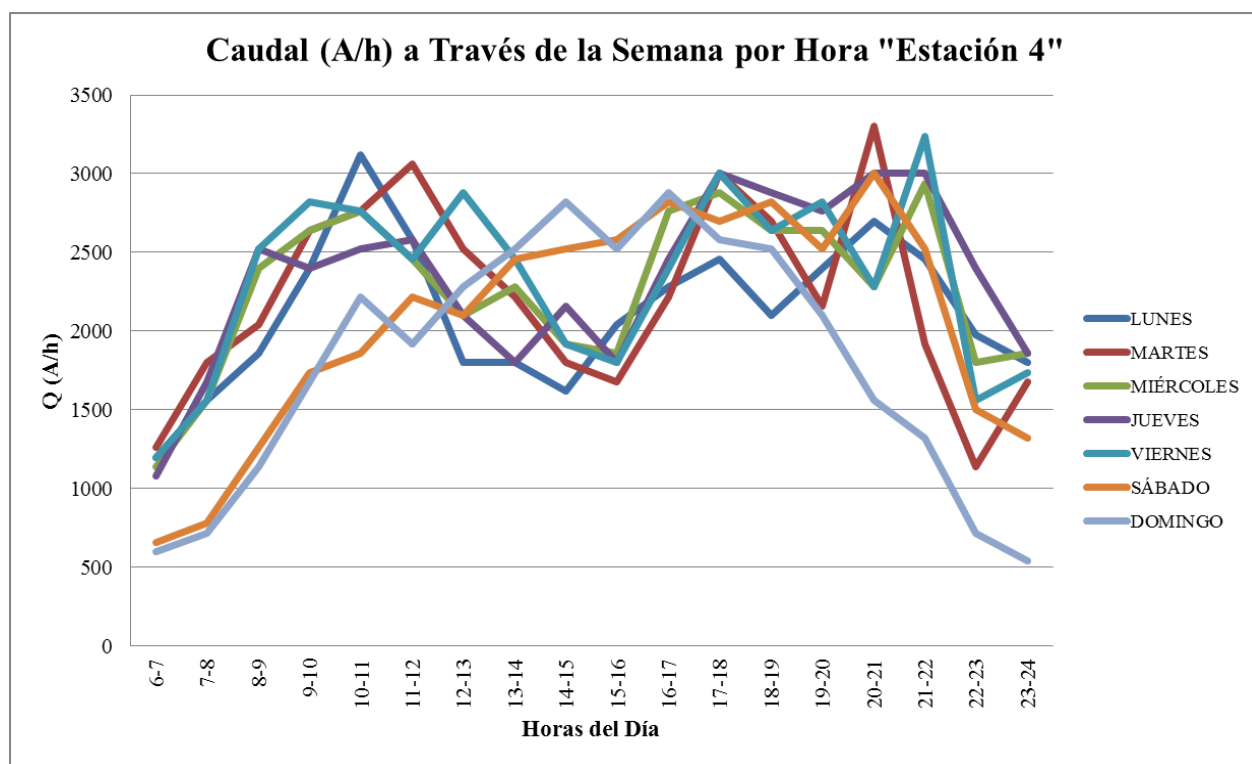
La estación muestra un comportamiento, en el rango de las 06h00 a 07h00 y 22h00 a 23h00, inversamente proporcional, debido a que existe un tráfico fluido en su mayoría liviano.

En las primeras horas se puede apreciar que existe una velocidad máxima de 69.77 km/h con un NPSeq de 69.8 dB(A) donde muestra que existe un flujo continuo. En las horas posteriores se presenta una reducción de la velocidad generando un aumento de NPSeq llegando a un máximo de 77.6 dB(A) con una velocidad de 49.53, factor que resalta la presencia de una alta cantidad vehicular. La tendencia de velocidad continua en descenso hasta el rango horario de las 19h00 que a partir de este, aumenta

progresivamente la velocidad, reduciendo el NPSeq, muestra que la afluencia vehicular se ha reducido.

#### 3.2.4. Estación de Muestreo 4

**GRÁFICO No. 13:** Volumen vehicular en los días de la semana “Estación de Muestreo 4”



Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

La presente gráfica muestra un comportamiento casi-normal del tráfico vehicular por tener picos en la mañana (09h00 a 12h00) y la tarde 17h00, con una diferencia de los días martes y jueves de 20h00 a 21h00 (comportamiento atípico por conformar dentro de un rango horario fuera de horas de salida laboral-tiene una afección directa por los

vehículos que se aparcen para desembarcar en el terminal terrestre de Carcelén además de la llegada y salida de buses a la misma).

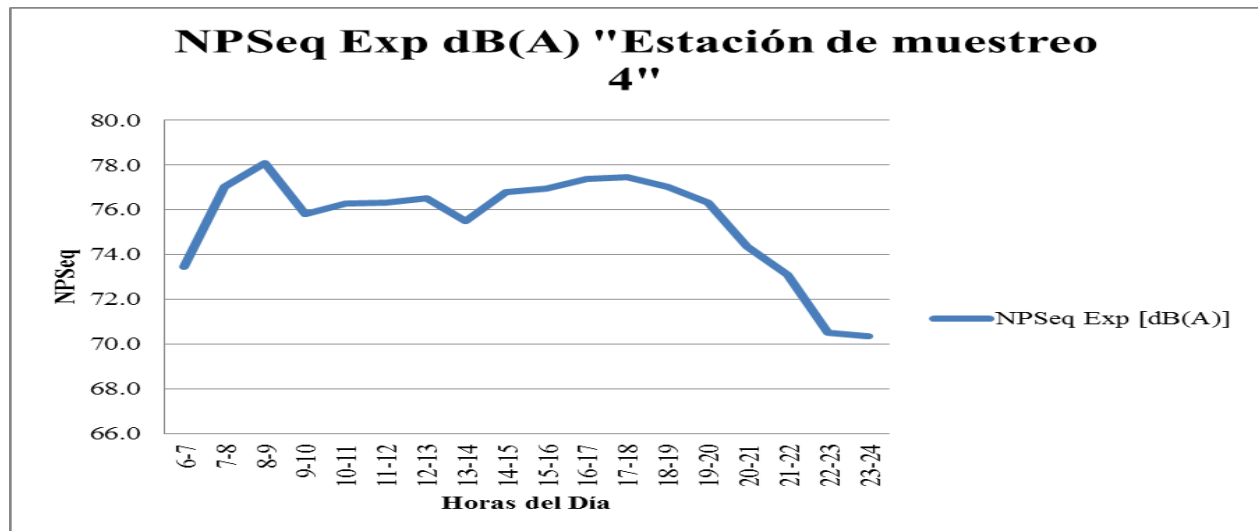
Se pudo apreciar en la zona de muestreo en la Av. Eloy Alfaro, que la avenida conecta a la vía Panamericana por lo que hay una alta afluencia de vehículos livianos y pesados (colectivos, colectivos interprovinciales por la presencia de la Terminal de Carcelén y de mercancías). Los valores más altos se dan en el rango de las 08h00 a 10h00 por aporte de volumen vehicular por inicio de jornadas laborales y educativas; y 20h00 a 22h00 con crecimiento desde las 17h00 por retorno de jornadas laborales, además de la incidencia de tráfico interprovincial y de mercaderías. Presenta un descenso entre las 13h00 hasta las 15h00 debido a que no es una zona de influencia comercial, de oficinas o educativa.

**TABLA No. 33:** Datos experimentales consolidados “Estación de Muestreo 4”

PERÍODO/HORA		NPS <sub>eq</sub> EXP [dB(A)]	Q (A/h)	V (km/h)
<b>Mañana</b>	06h00-06h59	73.4	1020	52.99
	07h00-07h59	77.0	1380	53.88
	08h00-08h59	78.1	1963	51.15
	09h00-09h59	75.8	2331	50.80
	10h00-10h59	76.3	2571	51.09
	11h00-11h59	76.3	2469	49.71
<b>Tarde</b>	12h00-12h59	76.5	2254	52.95
	13h00-13h59	75.5	2220	54.60
	14h00-14h59	76.8	2109	52.88
	15h00-15h59	77.0	2040	52.42
	16h00-16h59	77.4	2546	53.82
	17h00-17h59	77.5	2803	54.35
<b>Noche</b>	18h00-18h59	77.0	2614	52.99
	19h00-19h59	76.3	2486	55.80
	20h00-20h59	74.3	2589	54.34
	21h00-21h59	73.1	2486	59.75
	22h00-22h59	70.5	1586	59.59
	23h00-23h59	70.4	1543	56.77

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

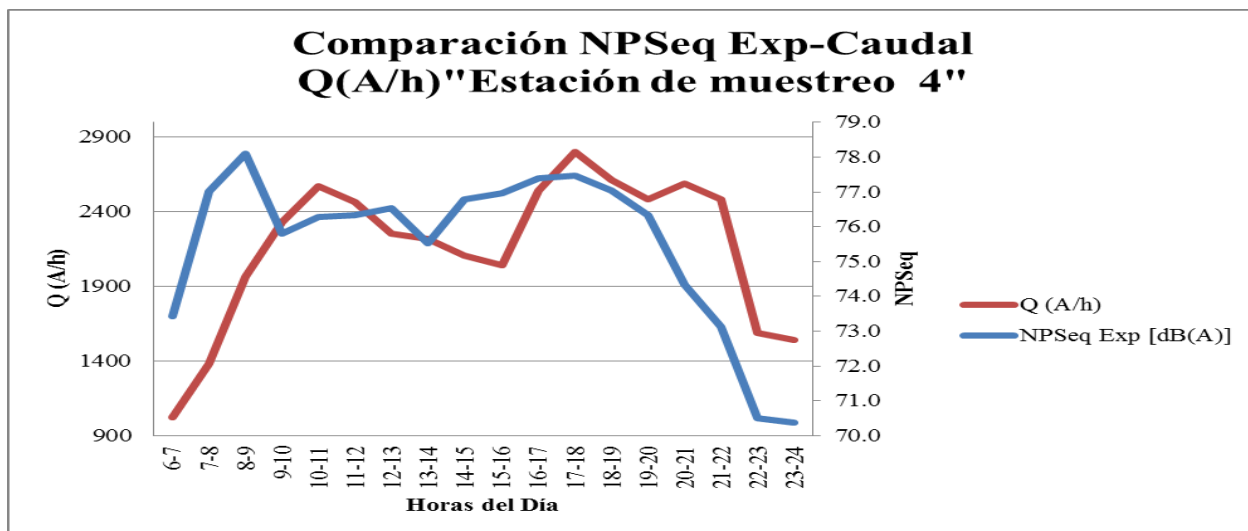
**GRÁFICO No. 14:** NPSeq Experimental “Estación de Muestreo 4”



Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

En la gráfica, el valor más alto de NPSeq de 78.1 dB(A) se da a las 08h00 a 08h59 con un descenso hasta 75.5 dB(A) a las 13h00 a 13h59, que a partir de este punto, presenta un crecimiento hasta 77.5 dB(A) a las 17h00 a 17h59 y con un descenso a partir de esta hora llegando a 70.4 dB(A) a las 23h00 a 23h59.

**GRÁFICO No. 15:** Comparación NPSeq Experimental-Volumen vehicular “Estación de Muestreo 4”

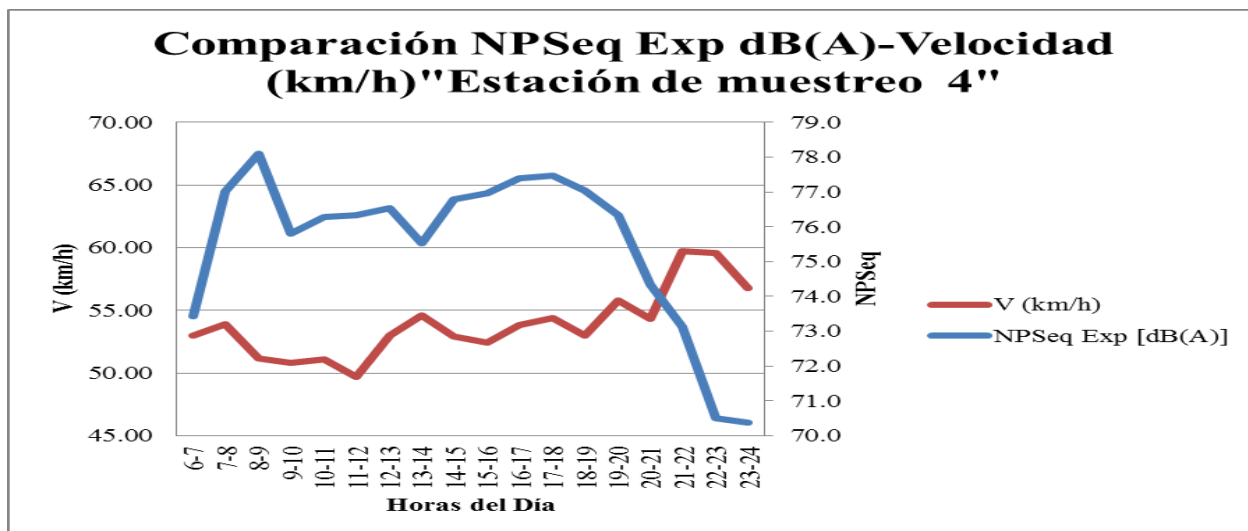


Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

En la gráfica, se puede apreciar que el nivel más bajo del volumen ( $Q=1020$  vehículos) con un NPSeq de 73.4 dB(A) se da a las 06h00 a 06h59 con un crecimiento proporcional hasta el nivel más alto de NPSeq de 78.1 dB(A) a las 07h00 a 07h59 con un  $Q=1963$  vehículos. El volumen máximo vehicular se da a las 17h00 a 17h59 con un  $Q=2803$  vehículos y NPSeq de 77.5 dB(A), logrando una disminución proporcional de las dos variables hasta lograr el NPSeq mínimo de 70.4 dB(A) con un  $Q=$  a 1543 vehículos (flujo muy continuo).



**GRÁFICO No. 16:** Comparación NPSeq Experimental-Velocidad vehicular “Estación de Muestreo 4”

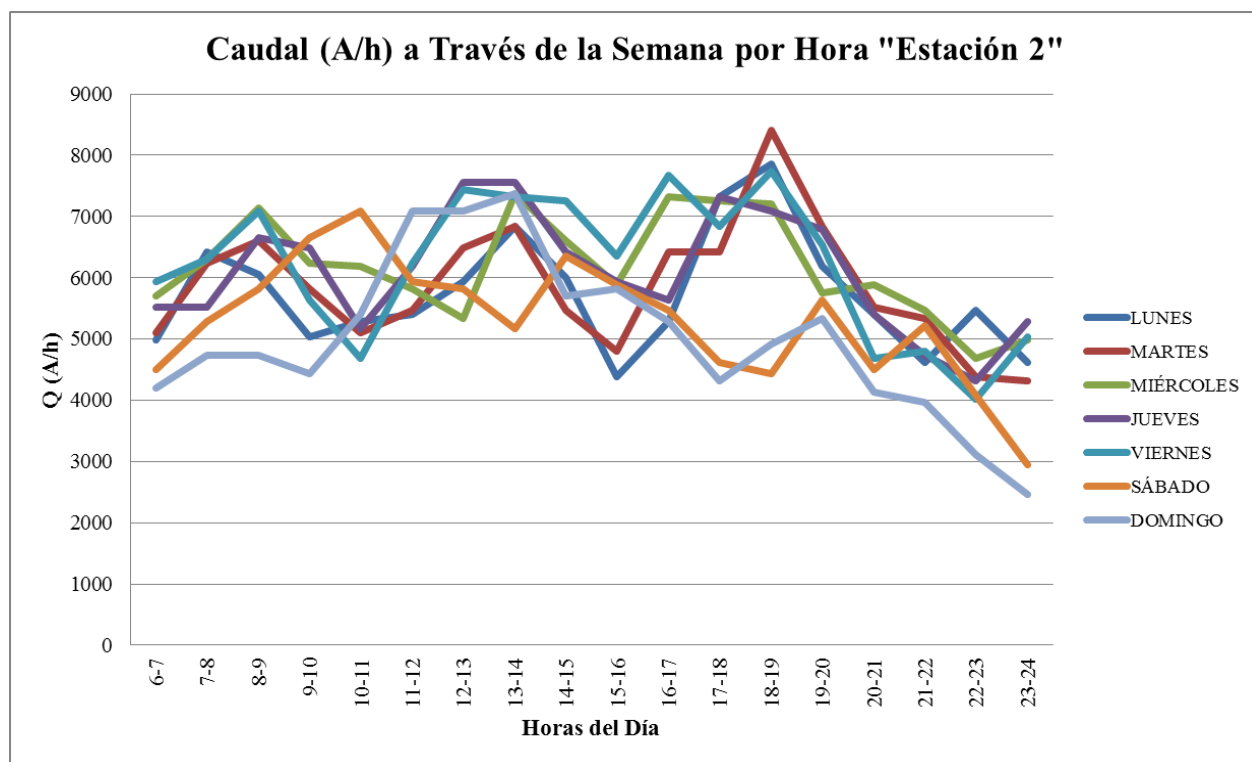


Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

El dato de NPSeq máximo de 78.1 dB(A) es generado, a más de otros factores como la variación de vehículos, motores, fluidez y distancias a semáforos, con una velocidad de 51.15 determinando una alta congestión a las 08h00 a 08h59. Luego, a las 13h00 a 13h59 (rango dentro de una tendencia de crecimiento) se da un NPSeq de 75.5 dB(A) por lo que describe mayor fluidez con una velocidad de 54.60 km/h. Aumenta la tendencia de NPSeq a 77.5 dB(A) con una velocidad de 54.35 km/h en el rango de las 17h00 a 17h59 generando congestión en la zona. En efecto, la tendencia de velocidad permanece en ascenso hasta llegar a una velocidad de 59.75 km/h, siendo el más alto, con un NPSeq de 73.1 dB(A) logrando finalizar con un NPSeq de 70.4 dB(A), el nivel más bajo de la tendencia, y una velocidad de 56.77 km/h generando una fluidez mayor.

### 3.2.5. Estación de Muestreo 5

**GRÁFICO No. 17:** Volumen vehicular a través de los días de la semana “Estación de Muestreo 5”



Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

Se puede apreciar tres variaciones en los horarios 07h00 a 08h00 (inicio de jornadas laborales y estudiantiles); 12h00 a 13h00 (hora de almuerzo) y 17h00 a 19h00 (fin de jornada laboral y retorno a domicilio) ya que la Vía Panamericana conecta a grandes urbes como es Quito, Carapungo, Calderón, zonas interprovinciales y otras vías importantes como la Vía Simón Bolívar que conduce hacia los valles. Por lo tanto existe una gran e importante afluencia vehicular de livianos (en su gran mayoría), transporte

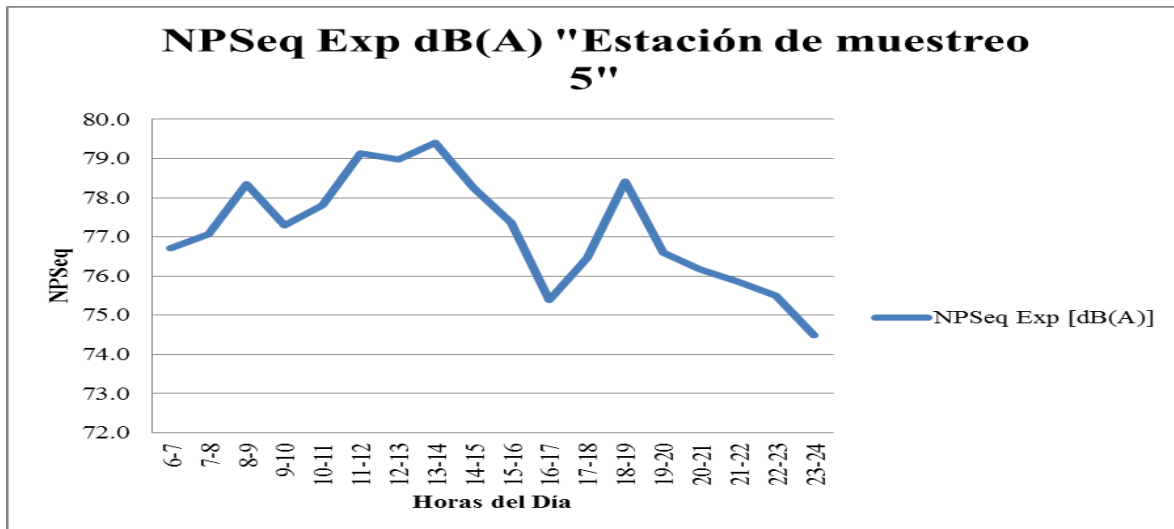
colectivo (que permite la conexión en masa de la población entre las áreas mencionadas), de mercancías y carga. Llega al volumen más bajo a las 23h00 a 23h59. Los días sábado y domingo presentan una tendecia similiar durante la semana.

**TABLA No. 34:** Datos experimentales consolidados “Estación de Muestreo 5”

PERÍODO/HORA		NPSeq EXP [dB(A)]	Q (A/h)	V (km/h)
<b>Mañana</b>	06h00-06h59	76.7	5134	43.27
	07h00-07h59	77.1	5829	43.65
	08h00-08h59	78.4	6300	43.18
	09h00-09h59	77.3	5760	44.29
	10h00-10h59	77.8	5554	42.91
	11h00-11h59	79.1	6017	43.33
<b>Tarde</b>	12h00-12h59	79.0	6523	42.28
	13h00-13h59	79.4	6926	40.86
	14h00-14h59	78.3	6257	42.43
	15h00-15h59	77.4	5580	42.74
	16h00-16h59	75.4	6154	42.99
	17h00-17h59	76.5	6300	44.16
<b>Noche</b>	18h00-18h59	78.4	6806	42.76
	19h00-19h59	76.6	6154	43.04
	20h00-20h59	76.2	5074	43.85
	21h00-21h59	75.8	4877	42.55
	22h00-22h59	75.5	4294	43.68
	23h00-23h59	74.5	4234	43.17

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

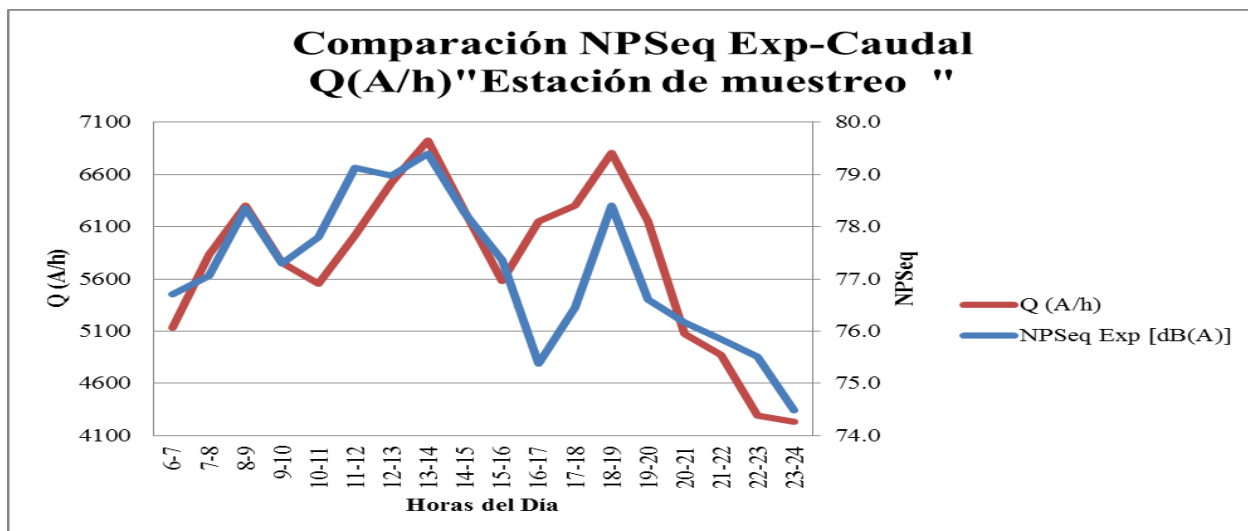
**GRÁFICO No. 18:** NPSeq Experimental “Estación de Muestreo 5”



Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

En la gráfica, los valores más altos se dan a las 13h00 a 14h00 con un NPSeq de 79.4 dB(A) y el más bajo de 74.5 dB(A) a las 23h00 a 23h59.

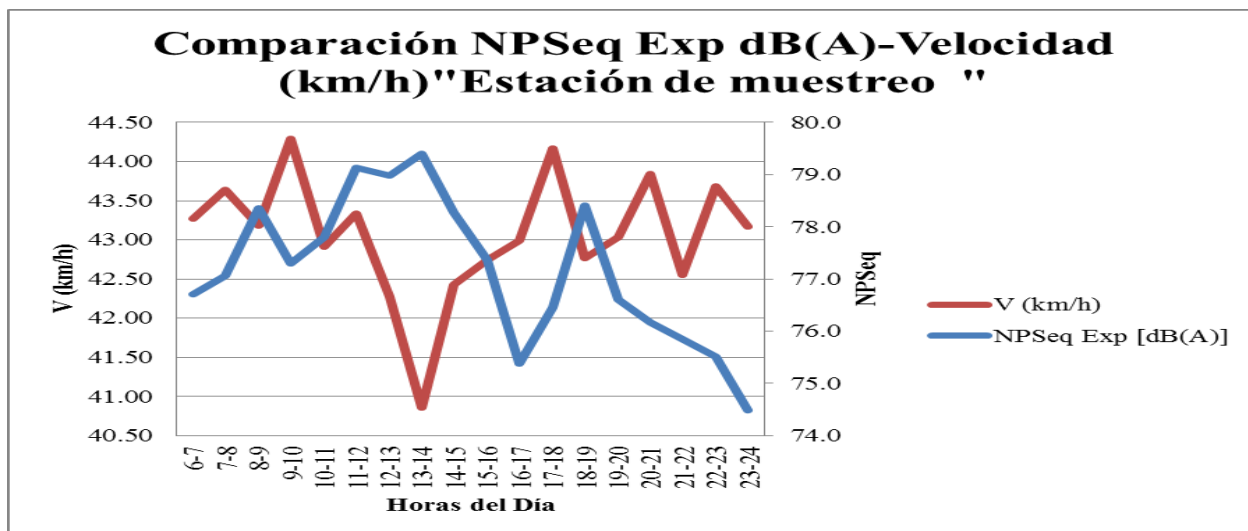
**GRÁFICO No. 19:** Comparación NPSeq Experimental-Volumen vehicular “Estación de Muestreo 3”



Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

En la gráfica, se obtiene un valor máximo de volumen vehicular de 6926 vehículos con un NPSeq cercano a este dato de 79.4 dB(A) a las 13h00 a 13h59, lo que señala que a pesar de una gran afluencia vehicular, el tráfico es continuo y es una vía cercana a establecimientos, en su mayoría, comerciales. Los valores del rango de las 08h00 a 08h59 presentan el mismo comportamiento. A las 17h00 a 17h59, por una mayor incidencia del término de la jornada laboral, se da un  $Q=6806$  vehículos con un NPSeq de 78.4 dB(A) por lo que varía a los otros puntos mencionados debido a la acumulación vehicular presente. De esta manera se llega a los puntos más bajos de volumen y NPSeq con 4234 y 74.5 respectivamente en el rango de las 23h00 a 23h59.

**GRÁFICO No. 20:** Comparación NPSeq Experimental-Velocidad vehicular “Estación de Muestreo 3”



Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

Los picos altos más representativos se dan a: las 09h00 a 09h59 con una velocidad de 44.29 km/h y un NPSeq de 77.3 dB(A) lo que expresa un flujo continuo, luego se da la velocidad más baja de 40.86 km/h con un NPSeq de 79.4 dB(A), resultado de una alta congestión en el área de muestreo. Se da una elevación progresiva hasta alcanzar 44.16 km/h con un NPSeq de 76.5 dB(A) a las 17h00 a 17h59 (término de jornada laboral) hasta concluir con el NPS mínimo de 74.5 dB(A) con una velocidad de 43.17 km/h lo cual demuestra flujo continuo vehicular sin congestión.

### 3.3. ANÁLISIS DE DATOS CONSOLIDADOS DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO

A continuación se muestra la tabla con datos promedios de NPSeq Experimental, Volumen Vehicular, Velocidad Vehicular y Pendiente de las cinco Estaciones de Muestreo (Datos promedio).

**TABLA No. 35:** Consolidados de datos de las Estaciones de Muestreo

	NPSeq Exp [dB(A)]	Volumen Q(A/h)	Log Q	Velocidad (km/h)	Pendiente %
<b>ESTACIÓN 1</b>	77.6	3311	3.52	58.38	10
<b>ESTACIÓN 2</b>	75.0	2617	3.42	42.12	1
<b>ESTACIÓN 3</b>	75.2	3160	3.50	50.90	7
<b>ESTACIÓN 4</b>	74.9	2167	3.34	53.88	9
<b>ESTACIÓN 5</b>	76.6	5765	3.76	43.06	3

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

Con los datos observados, como aporte al estudio y para simular cómo ajusta al modelo la introducción de variables como es el caso de la pendiente, se ha optado por desarrollar dos variaciones del Modelo Análisis Multivariante mediante las herramientas estadísticas de Excel *Análisis de datos* dentro de la cual se usó *Regresión* para determinar las nuevas fórmulas en base a los datos experimentales de la Campaña 2013 y posteriormente se contrastarán con el Modelo AM Ajustado.

Por lo tanto el primer modelo se desarrolló sin considerar la pendiente para poder apreciar las variaciones que la misma aporta, en un siguiente modelo.

**ECUACIÓN No. 10:** Modelo de Prueba Análisis Multivariante Periferia Norte 2013 sin pendiente

$$NPSeqAMp = 48.59 + 6.17 \log Q + 0.11 V )$$

**Dónde:**

**Q:** Volumen vehicular / hora

**V:** Velocidad en km/h

**ECUACIÓN No. 11:** Modelo de Prueba Análisis Multivariante Periferia Norte 2013 con pendiente

$$NPSeqAMp = 31.54 + 6.90 \log Q + 0.49 V - 0.68(P)$$

**Dónde:**

**Q:** Volumen vehicular / hora

**V:** Velocidad en km/h

**P:** % de Pendiente



### 3.4. COMPARACIÓN DE MODELOS MATEMÁTICOS A PARTIR DE ANÁLISIS MULTIVARIABLE

**TABLA No. 36:** Consolidados de datos de las Estaciones de Muestreo

	NPSeq Exp [dB(A)]	AMAJUSTADO [dB(A)]	AMSIN P [dB(A)]	AM CON P [dB(A)]
<b>ESTACIÓN 1</b>	77.6	71.2	76.7	77.6
<b>ESTACIÓN 2</b>	75.0	69.9	74.3	75.1
<b>ESTACIÓN 3</b>	75.2	70.9	75.8	75.9
<b>ESTACIÓN 4</b>	74.9	68.8	75.1	74.8
<b>ESTACIÓN 5</b>	76.6	74.4	76.5	76.6

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

**TABLA No. 37:** Consolidados de datos de las Estaciones de Muestreo

	ERROR AM AJUSTADO	ERROR AM SIN P	ERROR AM CON P
<b>ESTACIÓN 1</b>	-8.9	-1.1	0
<b>ESTACIÓN 2</b>	-7.3	-4.4	-3.3
<b>ESTACIÓN 3</b>	-6.0	-2.3	-2.2
<b>ESTACIÓN 4</b>	-8.9	-3.3	-3.6
<b>ESTACIÓN 5</b>	-2.9	-1.3	-1.3
<b>ERROR PROMEDIO</b>	-6.8	-2.5	-2.1

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

En la Tabla No. Se observa que el Modelo Análisis Multivariante con Pendiente (2013) presenta un menor error promedio más bajo de 2.1 dB. Mientras que el Modelo a Análisis Multivariante Ajustado presenta el mayor error con 6.8 dB.

### 3.5. RESULTADOS DE APLICACIÓN DE MODELOS ORIGINALES Y AJUSTADOS

Las tablas a continuación, destacan características por días de todas las estaciones de muestreo, resaltando los modelos predictivos de ruido tanto original como el ajustado de LFNL y AM con base a datos tomados in-situ de Volumen Vehicular y Velocidad. Además contiene el promedio calculado de datos NPSeq Experimental. Se utiliza las siguientes ecuaciones:

Ecuaciones Originales **No. 1 (LFNL)** y **No. 2 (AM)** presentes en: ***CAPÍTULO I: 1.2.2. ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO SOBRE EL TEMA***

- Linealización de una Función No Lineal

$$NPSeq = 29.86 + 12.87 \log Q$$

- Análisis Multivariante

$$NPSeqAM = 34.19 - 0.05 V + 11.93 \log Q$$

Ecuaciones Rectificadas **No. 6 (LFNL)** y **No. 7 (AM)** presentes en: ***CAPÍTULO II: 2.7.2. Procesamiento por Modelos Matemáticos.***

- Linealización de una Función No Lineal

$$NPSeq = 24.67 + 13.22 \log Q$$

- Análisis Multivariante

$$NPSeqAM = 28.41 - 0.04 V + 12.47 \log Q$$

### 3.6. RESULTADOS COMPARATIVOS ENTRE MODELOS ORIGINALES Y AJUSTADOS

#### 3.6.1. Estación de Muestreo 1: Av Manuel Córdova Galarza

**TABLA No. 38:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 1: Av. Manuel Córdova Galarza” LUNES

LUNES	Estación de Muestreo 1: Manuel Córdova Galarza						
	DATOS TABULADOS			SALIDA MODELOS ORIGINAL		SALIDA MODELOS AJUSTADOS	
	NPSeq Exp (dBA)	V (km/h)	Q (A/h)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)
6-7	76.6	56.11	3000	74.6	73.1	70.6	69.5
7-8	76.9	54.21	3470	75.4	73.9	71.5	70.4
8-9	77.8	56.36	3310	75.2	73.6	71.2	70.0
9-10	79.0	52.75	3780	75.9	74.4	72.0	70.9
10-11	77.9	54.36	4260	76.6	75.0	72.7	71.5
11-12	78.4	52.99	3660	75.7	74.3	71.8	70.7
12-13	79.1	65.18	3420	75.3	73.4	71.4	69.9
13-14	79.7	54.80	3180	74.9	73.5	71.0	69.9
14-15	80.2	54.24	3900	76.1	74.5	72.1	71.0
15-16	79.9	61.03	3180	74.9	73.2	71.0	69.6
16-17	79.0	64.44	2940	74.5	72.6	70.5	69.1
17-18	81.1	65.29	3420	75.3	73.4	71.4	69.9
18-19	81.1	65.36	3480	75.4	73.4	71.5	70.0
19-20	78.4	79.72	2460	73.5	71.0	69.5	67.5
20-21	75.7	61.61	3540	75.5	73.7	71.6	70.2
21-22	71.3	66.38	2400	73.4	71.5	69.4	67.9
22-23	72.2	54.79	3420	75.3	73.8	71.4	70.3
23-24	72.0	66.07	2640	73.9	72.0	69.9	68.4

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

**TABLA No. 39:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 1: Av. Manuel Córdova Galarza” MARTES

MARTES	Estación de Muestreo 1: Manuel Córdova Galarza						
	DATOS TABULADOS			SALIDA MODELOS ORIGINAL		SALIDA MODELOS AJUSTADOS	
	NPSeq Exp (dBA)	V (km/h)	Q (A/h)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)
6-7	76.2	50.7	2820	74.3	73.0	70.3	69.4
7-8	76.7	55.4	3610	75.6	74.1	71.7	70.6
8-9	78.7	55.1	4170	76.5	74.8	72.5	71.3
9-10	78.5	56.8	4380	76.7	75.0	72.8	71.5
10-11	78.9	46.4	4140	76.4	75.2	72.5	71.7
11-12	78.3	52.2	3480	75.4	74.0	71.5	70.5
12-13	79.4	56.6	3720	75.8	74.2	71.9	70.7
13-14	79.0	61.2	3600	75.6	73.8	71.7	70.3
14-15	79.5	50.5	2580	73.8	72.6	69.8	68.9
15-16	79.5	64.0	2940	74.5	72.6	70.5	69.1
16-17	79.4	76.8	3720	75.8	73.3	71.9	69.9
17-18	81.7	68.2	2760	74.1	72.1	70.2	68.6
18-19	78.3	75.0	2940	74.5	72.1	70.5	68.7
19-20	77.9	56.2	2820	74.3	72.8	70.3	69.2
20-21	78.3	64.8	2760	74.1	72.3	70.2	68.7
21-22	76.1	58.7	2820	74.3	72.7	70.3	69.1
22-23	71.4	67.9	2160	72.8	70.9	68.8	67.3
23-24	71.2	66.4	2100	72.6	70.8	68.6	67.2

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

**TABLA No. 40:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 1:

Av. Manuel Córdova Galarza” MIÉRCOLES

MIÉRCOLES	Estación de Muestreo 1: Manuel Córdova Galarza						
	DATOS TABULADOS			SALIDA MODELOS ORIGINAL		SALIDA MODELOS AJUSTADOS	
	NPSeq Exp (dBA)	V (km/h)	Q (A/h)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)
6-7	75.1	54.0	3030	74.7	73.2	70.7	69.7
7-8	76.9	47.7	3360	75.2	74.1	71.3	70.5
8-9	77.3	56.0	3340	75.2	73.7	71.3	70.1
9-10	79.1	60.8	3720	75.8	74.0	71.9	70.5
10-11	78.9	53.2	4140	76.4	74.9	72.5	71.4
11-12	77.6	71.6	2940	74.5	72.3	70.5	68.8
12-13	78.7	67.1	3060	74.7	72.7	70.8	69.2
13-14	78.3	47.4	3960	76.2	74.9	72.2	71.4
14-15	80.2	58.6	3000	74.6	73.0	70.6	69.4
15-16	79.6	63.6	2700	74.0	72.2	70.0	68.7
16-17	79.6	53.5	4020	76.2	74.7	72.3	71.2
17-18	80.4	55.4	2280	73.1	71.7	69.1	68.1
18-19	78.7	81.2	4260	76.6	73.8	72.7	70.4
19-20	79.4	62.2	2580	73.8	72.0	69.8	68.5
20-21	73.2	60.6	3180	74.9	73.2	71.0	69.7
21-22	71.7	60.0	2760	74.1	72.5	70.2	68.9
22-23	72.0	59.5	2520	73.6	72.0	69.6	68.4
23-24	70.1	52.6	1980	72.3	71.1	68.3	67.4

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

**TABLA No. 41:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 1: Av. Manuel Córdova Galarza” JUEVES

JUEVES	Estación de Muestreo 1: Manuel Córdova Galarza						
	DATOS TABULADOS			SALIDA MODELOS ORIGINAL		SALIDA MODELOS AJUSTADOS	
	NPSeq Exp (dBA)	V (km/h)	Q (A/h)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)
6-7	77.1	47.90	2700	74.0	72.9	70.0	69.3
7-8	77.1	48.91	3100	74.8	73.6	70.8	70.0
8-9	77.3	65.03	3630	75.7	73.7	71.7	70.2
9-10	79.6	56.91	4380	76.7	75.0	72.8	71.5
10-11	77.8	60.92	4260	76.6	74.7	72.7	71.2
11-12	79.5	47.15	3480	75.4	74.3	71.5	70.7
12-13	80.1	56.54	4080	76.3	74.7	72.4	71.2
13-14	79.6	71.93	3720	75.8	73.5	71.9	70.1
14-15	79.4	57.98	4080	76.3	74.6	72.4	71.1
15-16	79.9	63.62	4080	76.3	74.3	72.4	70.9
16-17	80.1	54.26	2580	73.8	72.4	69.8	68.8
17-18	81.5	55.41	2880	74.4	72.9	70.4	69.3
18-19	78.8	80.97	3240	75.0	72.4	71.1	68.9
19-20	79.1	62.21	2460	73.5	71.8	69.5	68.2
20-21	78.6	60.51	3060	74.7	73.0	70.8	69.5
21-22	75.7	59.06	2880	74.4	72.7	70.4	69.2
22-23	73.1	59.54	2400	73.4	71.8	69.4	68.2
23-24	73.2	52.62	2820	74.3	72.9	70.3	69.3

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

**TABLA No. 42:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 1:

Av. Manuel Córdova Galarza” VIERNES

VIERNES	Estación de Muestreo 1: Manuel Córdova Galarza						
	DATOS TABULADOS			SALIDA MODELOS ORIGINAL		SALIDA MODELOS AJUSTADOS	
	NPSeq Exp (dBA)	V (km/h)	Q (A/h)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)
6-7	75.2	59.00	3290	75.1	73.4	71.2	69.9
7-8	77.6	57.36	3510	75.5	73.9	71.5	70.3
8-9	76.7	58.76	3380	75.3	73.6	71.3	70.1
9-10	79.3	57.57	4680	77.1	75.3	73.2	71.9
10-11	79.5	57.25	4800	77.2	75.5	73.3	72.0
11-12	80.5	51.84	3480	75.4	74.1	71.5	70.5
12-13	80.4	43.58	3240	75.0	74.1	71.1	70.4
13-14	78.8	64.52	3000	74.6	72.7	70.6	69.2
14-15	79.7	60.40	3960	76.2	74.3	72.2	70.9
15-16	79.5	48.94	3240	75.0	73.8	71.1	70.2
16-17	79.3	59.35	2760	74.1	72.5	70.2	68.9
17-18	79.9	62.52	3720	75.8	73.9	71.9	70.4
18-19	78.6	55.48	3060	74.7	73.2	70.8	69.7
19-20	78.2	74.72	4440	76.8	74.3	72.9	70.9
20-21	76.5	61.78	2940	74.5	72.7	70.5	69.2
21-22	75.1	59.20	3000	74.6	73.0	70.6	69.4
22-23	74.9	62.92	3000	74.6	72.8	70.6	69.3
23-24	75.0	55.45	1560	71.0	69.7	66.9	66.0

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño



**TABLA No. 43:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 1: Av. Manuel Córdova Galarza” SÁBADO

SÁBADO	Estación de Muestreo 1: Manuel Córdova Galarza						
	DATOS TABULADOS			SALIDA MODELOS ORIGINAL		SALIDA MODELOS AJUSTADOS	
	NPSeq Exp (dBA)	V (km/h)	Q (A/h)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)
6-7	75.1	56.0	3300	75.1	73.6	71.2	70.0
7-8	78.5	63.3	3580	75.6	73.7	71.7	70.2
8-9	78.2	50.8	4270	76.6	75.2	72.7	71.7
9-10	79.6	40.9	5280	77.8	76.7	73.9	73.2
10-11	79.0	49.3	4440	76.8	75.4	72.9	71.9
11-12	79.7	65.4	3900	76.1	74.0	72.1	70.6
12-13	78.8	70.3	3900	76.1	73.8	72.1	70.4
13-14	77.9	69.3	3120	74.8	72.7	70.9	69.2
14-15	79.0	56.8	3660	75.7	74.1	71.8	70.6
15-16	78.1	64.7	3300	75.1	73.2	71.2	69.7
16-17	78.4	64.6	4020	76.2	74.2	72.3	70.8
17-18	78.2	57.9	3780	75.9	74.2	72.0	70.7
18-19	78.3	65.6	2700	74.0	72.1	70.0	68.6
19-20	78.4	58.6	4380	76.7	74.9	72.8	71.5
20-21	76.8	68.8	1800	71.8	69.9	67.7	66.3
21-22	74.3	56.1	3720	75.8	74.2	71.9	70.7
22-23	73.4	66.4	3060	74.7	72.7	70.8	69.2
23-24	75.3	51.8	2700	74.0	72.7	70.0	69.1

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

**TABLA No. 44:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 1:

Av. Manuel Córdova Galarza” DOMINGO

DOMINGO	Estación de Muestreo 1: Manuel Córdova Galarza						
	DATOS TABULADOS			SALIDA MODELOS ORIGINAL		SALIDA MODELOS AJUSTADOS	
	NPSeq Exp (dBA)	V (km/h)	Q (A/h)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)
6-7	75.9	52.72	2620	73.9	72.5	69.9	68.9
7-8	76.4	63.76	3490	75.5	73.5	71.5	70.0
8-9	78.4	61.70	3050	74.7	72.9	70.7	69.4
9-10	79.7	62.18	3840	76.0	74.1	72.1	70.6
10-11	78.8	40.39	4260	76.6	75.6	72.7	72.1
11-12	79.2	50.60	4440	76.8	75.4	72.9	71.9
12-13	77.5	41.30	3120	74.8	74.0	70.9	70.3
13-14	78.2	41.50	4320	76.6	75.7	72.7	72.1
14-15	79.0	49.20	4560	77.0	75.6	73.0	72.1
15-16	77.9	38.61	3360	75.2	74.5	71.3	70.8
16-17	79.1	48.39	3840	76.0	74.7	72.1	71.2
17-18	78.2	61.04	3480	75.4	73.6	71.5	70.1
18-19	77.4	48.92	2760	74.1	73.0	70.2	69.4
19-20	77.9	46.70	2700	74.0	73.0	70.0	69.3
20-21	74.9	53.36	2040	72.5	71.2	68.4	67.5
21-22	71.4	63.57	2220	72.9	71.2	68.9	67.6
22-23	70.5	53.40	1920	72.1	70.9	68.1	67.2
23-24	69.9	56.76	1560	71.0	69.7	66.9	66.0

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

### 3.6.2. Estación de Muestreo 2: Av. Diego Vásquez de Cepeda

**TABLA No. 45:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 2: Av. Diego Vásquez de Cepeda” LUNES

LUNES	Estación de muestreo 2: Av. Diego Vásquez de Cepeda						
	DATOS TABULADOS			SALIDA MODELOS ORIGINAL		SALIDA MODELOS AJUSTADOS	
	NPSeq Exp (dBA)	Vel. (km/h)	Q (A/h)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)
6-7	74.7	39.84	2520	73.6	72.9	69.6	69.2
7-8	77.2	38.99	2820	74.3	73.6	70.3	69.9
8-9	77.7	39.65	2940	74.5	73.7	70.5	70.1
9-10	75.7	33.95	4140	76.4	75.8	72.5	72.2
10-11	76.5	33.45	3420	75.3	74.8	71.4	71.1
11-12	77.0	32.74	3420	75.3	74.8	71.4	71.2
12-13	76.0	36.09	2940	74.5	73.9	70.5	70.2
13-14	75.6	35.99	2700	74.0	73.5	70.0	69.8
14-15	75.6	39.35	2280	73.1	72.4	69.1	68.7
15-16	75.5	38.12	3180	74.9	74.2	71.0	70.6
16-17	75.7	44.02	3600	75.6	74.6	71.7	71.0
17-18	76.9	39.57	4080	76.3	75.4	72.4	71.9
18-19	78.7	40.90	3480	75.4	74.6	71.5	70.9
19-20	78.8	41.89	2640	73.9	73.1	69.9	69.4
20-21	72.6	39.62	2100	72.6	72.0	68.6	68.3
21-22	66.0	38.10	2160	72.8	72.2	68.8	68.5
22-23	64.0	48.60	720	66.6	66.0	62.4	62.1
23-24	63.0	47.80	540	65.0	64.6	60.8	60.6

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

**TABLA No. 46:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 2: Av. Diego Vásquez de Cepeda” MARTES

MARTES	Estación de muestreo 2: Av. Diego Vásquez de Cepeda						
	DATOS TABULADOS			SALIDA MODELOS ORIGINAL		SALIDA MODELOS AJUSTADOS	
	NPSeq Exp (dBA)	Vel. (km/h)	Q (A/h)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)
6-7	75.2	38.5	2340	73.2	72.6	69.2	68.9
7-8	76.5	33.8	2580	73.8	73.3	69.8	69.6
8-9	77.2	39.6	3000	74.6	73.8	70.6	70.2
9-10	77.0	36.3	3840	76.0	75.3	72.1	71.7
10-11	77.9	33.8	3360	75.2	74.7	71.3	71.0
11-12	79.5	35.4	3600	75.6	75.0	71.7	71.3
12-13	77.0	39.4	3300	75.1	74.4	71.2	70.7
13-14	76.3	38.1	3180	74.9	74.2	71.0	70.6
14-15	76.2	36.2	2220	72.9	72.4	68.9	68.7
15-16	76.5	36.7	2940	74.5	73.9	70.5	70.2
16-17	76.5	34.9	3720	75.8	75.2	71.9	71.5
17-18	76.5	38.8	4140	76.4	75.6	72.5	72.0
18-19	78.7	36.0	3960	76.2	75.5	72.2	71.8
19-20	78.2	37.1	2460	73.5	72.9	69.5	69.2
20-21	74.6	39.9	1920	72.1	71.5	68.1	67.8
21-22	68.8	47.1	2400	73.4	72.4	69.4	68.7
22-23	64.8	44.6	1020	68.6	68.0	64.4	64.1
23-24	65.6	43.9	720	66.6	66.3	62.4	62.3

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

**TABLA No. 47:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 2: Av. Diego Vásquez de Cepeda” MIÉRCOLES

MIÉRCOLES	Estación de muestreo 2: Av. Diego Vásquez de Cepeda						
	DATOS TABULADOS			SALIDA MODELOS ORIGINAL		SALIDA MODELOS AJUSTADOS	
	NPSeq Exp (dBA)	Vel. (km/h)	Q (A/h)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)
6-7	74.4	36.1	2040	72.5	72.0	68.4	68.2
7-8	76.8	33.9	2340	73.2	72.8	69.2	69.1
8-9	75.4	37.7	2940	74.5	73.8	70.5	70.2
9-10	79.1	34.9	3660	75.7	75.1	71.8	71.4
10-11	77.1	36.8	4020	76.2	75.5	72.3	71.9
11-12	76.2	36.1	3900	76.1	75.4	72.1	71.7
12-13	78.4	36.1	3540	75.5	74.9	71.6	71.2
13-14	76.8	34.5	2460	73.5	73.1	69.5	69.3
14-15	76.2	37.5	2820	74.3	73.6	70.3	69.9
15-16	76.1	36.3	2520	73.6	73.1	69.6	69.4
16-17	76.9	34.2	3900	76.1	75.5	72.1	71.8
17-18	77.1	35.4	3600	75.6	75.0	71.7	71.3
18-19	79.5	35.6	3720	75.8	75.1	71.9	71.5
19-20	79.5	35.6	3660	75.7	75.1	71.8	71.4
20-21	76.5	37.2	2820	74.3	73.6	70.3	69.9
21-22	71.1	37.3	2280	73.1	72.5	69.1	68.8
22-23	70.5	48.5	1260	69.8	68.9	65.7	65.1
23-24	65.8	49.5	420	63.6	63.2	59.3	59.1

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

**TABLA No. 48:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 2: Av. Diego Vásquez de Cepeda” JUEVES

JUEVES	Estación de muestreo 2: Av. Diego Vásquez de Cepeda						
	DATOS TABULADOS			SALIDA MODELOS ORIGINAL		SALIDA MODELOS AJUSTADOS	
	NPSeq Exp (dBA)	Vel. (km/h)	Q (A/h)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)
6-7	76.7	35.23	2040	72.5	72.1	68.4	68.3
7-8	77.8	34.69	2280	73.1	72.7	69.1	68.9
8-9	76.4	35.89	2700	74.0	73.5	70.0	69.8
9-10	76.9	36.39	3300	75.1	74.5	71.2	70.8
10-11	79.2	32.51	3900	76.1	75.5	72.1	71.9
11-12	76.8	35.89	3540	75.5	74.9	71.6	71.2
12-13	77.6	37.28	3000	74.6	74.0	70.6	70.3
13-14	78.3	34.92	2580	73.8	73.3	69.8	69.6
14-15	76.8	34.32	2340	73.2	72.8	69.2	69.1
15-16	76.4	34.87	2940	74.5	74.0	70.5	70.3
16-17	77.6	35.18	3660	75.7	75.1	71.8	71.4
17-18	77.9	34.12	4260	76.6	75.9	72.7	72.3
18-19	79.7	35.75	3300	75.1	74.5	71.2	70.9
19-20	79.9	35.60	3360	75.2	74.6	71.3	71.0
20-21	76.9	34.08	2040	72.5	72.1	68.4	68.3
21-22	73.1	40.54	2640	73.9	73.1	69.9	69.5
22-23	69.2	41.97	1320	70.0	69.5	65.9	65.6
23-24	66.5	44.98	360	62.8	62.6	58.5	58.5

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

**TABLA No. 49:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustado de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 2: Av. Diego Vásquez de Cepeda” VIERNES

VIERNES	Estación de muestreo 2: Av. Diego Vásquez de Cepeda						
	DATOS TABULADOS			SALIDA MODELOS ORIGINAL		SALIDA MODELOS AJUSTADOS	
	NPSeq Exp (dBA)	Vel. (km/h)	Q (A/h)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)
6-7	75.2	41.74	2400	73.4	72.6	69.4	68.9
7-8	77.0	39.78	3060	74.7	73.9	70.8	70.3
8-9	76.1	48.35	4020	76.2	75.0	72.3	71.4
9-10	76.1	43.91	3420	75.3	74.3	71.4	70.7
10-11	79.7	46.01	2880	74.4	73.3	70.4	69.7
11-12	78.2	50.01	2640	73.9	72.7	69.9	69.1
12-13	77.6	47.77	2640	73.9	72.8	69.9	69.2
13-14	77.8	46.24	2940	74.5	73.4	70.5	69.8
14-15	76.9	46.49	2640	73.9	72.9	69.9	69.2
15-16	76.8	48.09	2280	73.1	72.0	69.1	68.4
16-17	78.1	44.02	3420	75.3	74.3	71.4	70.7
17-18	77.2	43.86	3660	75.7	74.7	71.8	71.1
18-19	78.4	41.70	3960	76.2	75.2	72.2	71.6
19-20	79.8	48.49	3660	75.7	74.5	71.8	70.9
20-21	78.4	45.63	3000	74.6	73.6	70.6	69.9
21-22	73.0	44.18	2160	72.8	71.9	68.8	68.2
22-23	70.3	53.58	1140	69.2	68.2	65.1	64.4
23-24	66.9	51.40	780	67.1	66.3	62.9	62.4

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

**TABLA No. 50:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 2: Av. Diego Vásquez de Cepeda” SÁBADO

SÁBADO	Estación de muestreo 2: Av. Diego Vásquez de Cepeda						
	DATOS TABULADOS			SALIDA MODELOS ORIGINAL		SALIDA MODELOS AJUSTADOS	
	NPSeq Exp (dBA)	Vel. (km/h)	Q (A/h)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)
6-7	75.8	49.0	1680	71.4	70.4	67.3	66.7
7-8	76.7	42.5	2160	72.8	72.0	68.8	68.3
8-9	0.0	45.7	2040	72.5	71.6	68.4	67.9
9-10	77.3	46.0	2160	72.8	71.9	68.8	68.2
10-11	77.3	49.8	2520	73.6	72.5	69.6	68.8
11-12	78.5	52.1	3000	74.6	73.3	70.6	69.7
12-13	77.2	54.0	3420	75.3	73.9	71.4	70.3
13-14	78.4	47.8	3420	75.3	74.2	71.4	70.6
14-15	79.2	58.9	2880	74.4	72.8	70.4	69.2
15-16	77.6	50.2	3060	74.7	73.5	70.8	69.9
16-17	78.6	57.0	2760	74.1	72.6	70.2	69.0
17-18	76.8	55.2	3000	74.6	73.1	70.6	69.6
18-19	77.5	49.6	2700	74.0	72.8	70.0	69.2
19-20	77.5	49.0	2880	74.4	73.2	70.4	69.6
20-21	78.8	53.6	3420	75.3	73.9	71.4	70.3
21-22	75.9	45.3	3480	75.4	74.4	71.5	70.8
22-23	69.6	48.8	1440	70.5	69.6	66.4	65.8
23-24	65.9	51.0	660	66.1	65.5	61.9	61.5

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño



**TABLA No. 51:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustado de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 2: Av. Diego Vásquez de Cepeda” DOMINGO

DOMINGO	Estación de muestreo 2: Av. Diego Vásquez de Cepeda						
	DATOS TABULADOS			SALIDA MODELOS ORIGINAL		SALIDA MODELOS AJUSTADOS	
	NPSeq Exp (dBA)	Vel. (km/h)	Q (A/h)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)
6-7	70.1	46.97	1440	70.5	69.7	66.4	65.9
7-8	73.8	45.12	2160	72.8	71.9	68.8	68.2
8-9	76.8	43.55	1800	71.8	71.0	67.7	67.3
9-10	77.1	46.64	1560	71.0	70.1	66.9	66.4
10-11	76.4	41.87	1560	71.0	70.4	66.9	66.6
11-12	77.7	46.42	2040	72.5	71.5	68.4	67.8
12-13	78.2	42.15	1980	72.3	71.6	68.3	67.8
13-14	77.4	49.08	2220	72.9	71.9	68.9	68.2
14-15	77.4	44.66	2400	73.4	72.5	69.4	68.8
15-16	77.3	48.18	2340	73.2	72.2	69.2	68.5
16-17	77.4	45.01	2460	73.5	72.6	69.5	68.9
17-18	77.3	46.97	1920	72.1	71.2	68.1	67.5
18-19	78.4	47.11	1440	70.5	69.7	66.4	65.9
19-20	77.0	46.99	1620	71.2	70.3	67.1	66.6
20-21	76.1	40.99	1140	69.2	68.8	65.1	64.9
21-22	69.8	53.58	1020	68.6	67.6	64.4	63.8
22-23	64.3	58.07	1020	68.6	67.4	64.4	63.6
23-24	62.4	51.28	360	62.8	62.3	58.5	58.2

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

### 3.6.3. Estación de Muestreo 3: Av. Diego Vásquez de Cepeda y Av. Mariscal Sucre

**TABLA No. 52:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 3: Av. Diego Vásquez de Cepeda y Av. Mariscal Sucre” LUNES

LUNES	Estación de muestreo 3: Av. Diego Vásquez de Cepeda y Av. Mariscal Sucre						
	DATOS TABULADOS			SALIDA MODELOS ORIGINAL		SALIDA MODELOS AJUSTADOS	
	NPSeq Exp (dBA)	Vel. (km/h)	Q (A/h)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)
6-7	71.1	57.77	2400	73.4	71.9	69.4	68.3
7-8	74.7	48.95	1440	70.5	69.6	66.4	65.8
8-9	74.9	52.13	2880	74.4	73.1	70.4	69.5
9-10	75.9	58.83	2880	74.4	72.8	70.4	69.2
10-11	77.2	49.25	3480	75.4	74.2	71.5	70.6
11-12	77.4	46.14	3120	74.8	73.8	70.9	70.1
12-13	76.9	48.89	3360	75.2	74.0	71.3	70.4
13-14	77.0	67.38	3900	76.1	73.9	72.1	70.5
14-15	77.1	59.87	3720	75.8	74.0	71.9	70.5
15-16	78.3	49.13	3540	75.5	74.3	71.6	70.7
16-17	76.6	51.25	5340	77.8	76.3	73.9	72.8
17-18	78.1	48.30	5100	77.6	76.2	73.7	72.7
18-19	77.6	41.13	5580	78.1	77.0	74.2	73.5
19-20	76.8	46.09	4440	76.8	75.6	72.9	72.0
20-21	74.9	55.00	2160	72.8	71.4	68.8	67.8
21-22	75.0	42.48	2580	73.8	72.9	69.8	69.3
22-23	71.4	47.03	2220	72.9	72.0	68.9	68.3
23-24	69.4	48.55	2100	72.6	71.6	68.6	67.9

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

**TABLA No. 53:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 3:

Av. Diego Vásquez de Cepeda y Av. Mariscal Sucre” MARTES

MARTES	Estación de muestreo 3: Av. Diego Vásquez de Cepeda y Av. Mariscal Sucre						
	DATOS TABULADOS			SALIDA MODELOS ORIGINAL		SALIDA MODELOS AJUSTADOS	
	NPSeq Exp (dBA)	Vel. (km/h)	Q (A/h)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)
6-7	69.1	49.6	2040	72.5	71.4	68.4	67.7
7-8	73.5	48.8	2580	73.8	72.6	69.8	69.0
8-9	75.4	52.8	3420	75.3	73.9	71.4	70.4
9-10	75.3	52.6	3120	74.8	73.5	70.9	69.9
10-11	78.0	42.9	3420	75.3	74.4	71.4	70.8
11-12	77.9	45.0	3960	76.2	75.0	72.2	71.5
12-13	77.9	60.3	3000	74.6	72.9	70.6	69.4
13-14	76.7	52.2	3660	75.7	74.3	71.8	70.8
14-15	77.8	54.3	3780	75.9	74.4	72.0	70.8
15-16	77.4	45.8	3000	74.6	73.6	70.6	69.9
16-17	76.3	44.0	3480	75.4	74.4	71.5	70.8
17-18	77.2	46.3	3600	75.6	74.5	71.7	70.9
18-19	76.1	43.5	3960	76.2	75.1	72.2	71.5
19-20	77.3	42.9	4080	76.3	75.3	72.4	71.7
20-21	74.2	53.8	3420	75.3	73.9	71.4	70.3
21-22	70.5	47.7	1800	71.8	70.8	67.7	67.1
22-23	69.8	53.8	1260	69.8	68.7	65.7	64.9
23-24	66.4	66.6	1140	69.2	67.6	65.1	63.9

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

**TABLA No. 54:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 3: Av. Diego Vásquez de Cepeda y Av. Mariscal Sucre” MIÉRCOLES

MIÉRCOLES	Estación de muestreo 3: Av. Diego Vásquez de Cepeda y Av. Mariscal Sucre						
	DATOS TABULADOS			SALIDA MODELOS ORIGINAL		SALIDA MODELOS AJUSTADOS	
	NPSeq Exp (dBA)	Vel. (km/h)	Q (A/h)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)
6-7	69.4	51.6	1140	69.2	68.3	65.1	64.5
7-8	73.0	55.9	2280	73.1	71.7	69.1	68.0
8-9	75.3	48.1	2820	74.3	73.1	70.3	69.5
9-10	75.5	50.8	2460	73.5	72.3	69.5	68.7
10-11	78.5	48.3	2940	74.5	73.3	70.5	69.7
11-12	76.8	66.7	2460	73.5	71.6	69.5	68.0
12-13	76.8	54.2	2820	74.3	72.9	70.3	69.3
13-14	76.8	53.1	4620	77.0	75.5	73.1	72.0
14-15	77.6	47.6	4740	77.2	75.9	73.3	72.3
15-16	78.0	52.4	5460	78.0	76.4	74.1	72.9
16-17	75.3	44.0	3660	75.7	74.7	71.8	71.1
17-18	76.3	46.6	6540	79.0	77.6	75.1	74.1
18-19	78.0	43.4	5580	78.1	76.9	74.2	73.4
19-20	76.5	45.7	5220	77.7	76.4	73.8	72.9
20-21	76.4	47.5	3240	75.0	73.9	71.1	70.3
21-22	71.4	51.7	2640	73.9	72.6	69.9	69.0
22-23	71.4	48.9	1860	71.9	70.9	67.9	67.2
23-24	69.7	64.9	1380	70.3	68.7	66.2	65.0

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

**TABLA No. 55:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 3: Av. Diego Vásquez de Cepeda y Av. Mariscal Sucre” JUEVES

JUEVES	Estación de muestreo 3: Av. Diego Vásquez de Cepeda y Av. Mariscal Sucre						
	DATOS TABULADOS			SALIDA MODELOS ORIGINAL		SALIDA MODELOS AJUSTADOS	
	NPSeq Exp (dBA)	Vel. (km/h)	Q (A/h)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)
6-7	70.1	71.40	1560	71.0	69.0	66.9	65.4
7-8	75.4	55.32	1740	71.6	70.3	67.5	66.6
8-9	77.5	43.54	2220	72.9	72.1	68.9	68.4
9-10	74.7	46.25	2700	74.0	73.0	70.0	69.3
10-11	76.7	51.78	3480	75.4	74.1	71.5	70.5
11-12	77.7	56.53	3180	74.9	73.4	71.0	69.8
12-13	77.6	56.93	2880	74.4	72.8	70.4	69.3
13-14	77.7	59.54	2760	74.1	72.5	70.2	68.9
14-15	77.5	49.70	2880	74.4	73.2	70.4	69.6
15-16	77.2	39.72	3420	75.3	74.5	71.4	70.9
16-17	77.5	47.48	3720	75.8	74.6	71.9	71.0
17-18	77.0	42.49	3840	76.0	75.0	72.1	71.4
18-19	77.7	46.42	2700	74.0	73.0	70.0	69.3
19-20	77.2	44.36	2580	73.8	72.9	69.8	69.2
20-21	71.3	50.06	3180	74.9	73.7	71.0	70.1
21-22	73.6	50.86	2520	73.6	72.4	69.6	68.8
22-23	69.6	49.78	2340	73.2	72.1	69.2	68.4
23-24	70.0	59.43	2760	74.1	72.5	70.2	68.9

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

**TABLA No. 56:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 3: Av. Diego Vásquez de Cepeda y Av. Mariscal Sucre” VIERNES

VIERNES	Estación de muestreo 3: Av. Diego Vásquez de Cepeda y Av. Mariscal Sucre						
	DATOS TABULADOS			SALIDA MODELOS ORIGINAL		SALIDA MODELOS AJUSTADOS	
	NPSeq Exp (dBA)	Vel. (km/h)	Q (A/h)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)
6-7	69.7	64.82	1380	70.3	68.7	66.2	65.0
7-8	75.0	51.93	2760	74.1	72.9	70.2	69.2
8-9	75.8	48.22	3060	74.7	73.6	70.8	69.9
9-10	77.2	49.34	2460	73.5	72.4	69.5	68.7
10-11	76.8	57.22	2820	74.3	72.7	70.3	69.1
11-12	78.6	50.17	4080	76.3	75.0	72.4	71.4
12-13	77.2	40.75	3180	74.9	74.1	71.0	70.5
13-14	77.3	46.68	3300	75.1	74.0	71.2	70.4
14-15	77.6	45.91	3120	74.8	73.8	70.9	70.1
15-16	77.5	44.31	3900	76.1	75.0	72.1	71.4
16-17	75.8	49.79	4140	76.4	75.1	72.5	71.5
17-18	77.0	46.07	2880	74.4	73.3	70.4	69.7
18-19	76.9	47.75	3540	75.5	74.3	71.6	70.8
19-20	78.3	36.43	3060	74.7	74.1	70.8	70.4
20-21	75.2	57.63	1800	71.8	70.4	67.7	66.7
21-22	73.9	57.21	1980	72.3	70.9	68.3	67.2
22-23	72.0	50.67	1140	69.2	68.3	65.1	64.5
23-24	71.7	50.85	2640	73.9	72.7	69.9	69.0

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

**TABLA No. 57:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 3: Av. Diego Vásquez de Cepeda y Av. Mariscal Sucre” SÁBADO

SÁBADO	Estación de muestreo 3: Av. Diego Vásquez de Cepeda y Av. Mariscal Sucre						
	DATOS TABULADOS			SALIDA MODELOS ORIGINAL		SALIDA MODELOS AJUSTADOS	
	NPSeq Exp (dBA)	Vel. (km/h)	Q (A/h)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)
6-7	69.8	51.7	1380	70.3	69.3	66.2	65.5
7-8	73.1	46.2	1920	72.1	71.2	68.1	67.5
8-9	75.7	46.0	2880	74.4	73.3	70.4	69.7
9-10	76.1	46.4	3480	75.4	74.3	71.5	70.7
10-11	78.2	46.6	4200	76.5	75.3	72.6	71.7
11-12	76.5	49.6	3900	76.1	74.8	72.1	71.2
12-13	76.8	57.7	3000	74.6	73.0	70.6	69.5
13-14	75.4	41.6	4800	77.2	76.2	73.3	72.7
14-15	77.4	39.9	3900	76.1	75.2	72.1	71.6
15-16	77.4	50.6	5100	77.6	76.1	73.7	72.6
16-17	75.7	55.8	5640	78.1	76.4	74.3	73.0
17-18	76.9	44.1	4920	77.4	76.2	73.5	72.7
18-19	76.2	49.3	4320	76.6	75.3	72.7	71.8
19-20	75.7	50.5	4200	76.5	75.1	72.6	71.6
20-21	76.1	72.1	1740	71.6	69.5	67.5	65.9
21-22	75.2	56.8	1920	72.1	70.7	68.1	67.1
22-23	70.0	52.7	2700	74.0	72.7	70.0	69.1
23-24	67.0	48.1	2880	74.4	73.3	70.4	69.6

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

**TABLA No. 58:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 3: Av. Diego Vásquez de Cepeda y Av. Mariscal Sucre” DOMINGO

DOMINGO	Estación de muestreo 3: Av. Diego Vásquez de Cepeda y Av. Mariscal Sucre						
	DATOS TABULADOS			SALIDA MODELOS ORIGINAL		SALIDA MODELOS AJUSTADOS	
	NPSeq Exp (dBA)	Vel. (km/h)	Q (A/h)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)
6-7	69.6	78.57	1440	70.5	68.3	66.4	64.7
7-8	74.9	58.52	1680	71.4	70.0	67.3	66.3
8-9	74.7	50.80	2940	74.5	73.2	70.5	69.6
9-10	76.4	40.90	4320	76.6	75.7	72.7	72.1
10-11	77.6	50.58	2820	74.3	73.0	70.3	69.4
11-12	76.5	52.55	2520	73.6	72.4	69.6	68.7
12-13	78.9	54.38	2760	74.1	72.7	70.2	69.1
13-14	76.1	61.28	4260	76.6	74.7	72.7	71.2
14-15	76.5	49.17	3480	75.4	74.2	71.5	70.6
15-16	76.0	44.41	4680	77.1	75.9	73.2	72.4
16-17	74.7	50.57	5460	78.0	76.5	74.1	73.0
17-18	75.9	45.02	4500	76.9	75.7	73.0	72.2
18-19	75.6	40.97	3120	74.8	74.0	70.9	70.3
19-20	75.8	43.64	3120	74.8	73.9	70.9	70.2
20-21	76.4	46.80	2880	74.4	73.3	70.4	69.7
21-22	75.7	71.16	2940	74.5	72.3	70.5	68.8
22-23	66.8	50.60	2160	72.8	71.6	68.8	68.0
23-24	66.2	57.54	1620	71.2	69.8	67.1	66.1

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño



### 3.6.4. Estación de Muestreo 4: Av. Eloy Alfaro

**TABLA No. 59:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 4: Av. Eloy Alfaro” LUNES

LUNES	Estación de muestreo 4: Av. Eloy Alfaro						
	DATOS TABULADOS			SALIDA MODELOS ORIGINAL		SALIDA MODELOS AJUSTADOS	
	NPSeq Exp (dBA)	Vel. (km/h)	Q (A/h)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)
6-7	71.6	55.10	1200	69.5	68.4	65.4	64.6
7-8	79.1	51.25	1560	71.0	69.9	66.9	66.2
8-9	79.3	53.67	1860	71.9	70.7	67.9	67.0
9-10	76.8	54.52	2400	73.4	72.0	69.4	68.4
10-11	78.8	45.32	3120	74.8	73.8	70.9	70.2
11-12	74.0	51.57	2580	73.8	72.5	69.8	68.9
12-13	76.8	62.48	1800	71.8	70.2	67.7	66.5
13-14	77.1	62.38	1800	71.8	70.2	67.7	66.5
14-15	78.6	49.68	1620	71.2	70.2	67.1	66.4
15-16	77.5	53.88	2040	72.5	71.2	68.4	67.5
16-17	76.9	56.38	2280	73.1	71.7	69.1	68.0
17-18	79.2	50.43	2460	73.5	72.3	69.5	68.7
18-19	78.3	53.62	2100	72.6	71.4	68.6	67.7
19-20	79.0	54.31	2400	73.4	72.0	69.4	68.4
20-21	75.9	55.26	2700	74.0	72.6	70.0	69.0
21-22	70.9	58.75	2460	73.5	71.9	69.5	68.3
22-23	73.2	77.02	1980	72.3	70.0	68.3	66.4
23-24	73.7	67.11	1800	71.8	69.9	67.7	66.3

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

**TABLA No. 60:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 4:

Av. Eloy Alfaro” MARTES

MARTES	Estación de muestreo 4: Av. Eloy Alfaro						
	DATOS TABULADOS			SALIDA MODELOS ORIGINAL		SALIDA MODELOS AJUSTADOS	
	NPSeq Exp (dBA)	Vel. (km/h)	Q (A/h)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)
6-7	73.6	48.7	1260	69.8	68.9	65.7	65.1
7-8	78.2	52.2	1800	71.8	70.6	67.7	66.9
8-9	79.1	54.0	2040	72.5	71.2	68.4	67.5
9-10	77.0	46.0	2640	73.9	72.9	69.9	69.2
10-11	77.8	62.4	2760	74.1	72.4	70.2	68.8
11-12	76.8	46.6	3060	74.7	73.6	70.8	70.0
12-13	76.2	48.5	2520	73.6	72.5	69.6	68.9
13-14	75.6	52.7	2220	72.9	71.7	68.9	68.0
14-15	77.1	52.4	1800	71.8	70.6	67.7	66.9
15-16	77.5	55.0	1680	71.4	70.1	67.3	66.4
16-17	78.7	56.1	2220	72.9	71.5	68.9	67.9
17-18	78.7	50.8	3000	74.6	73.3	70.6	69.7
18-19	77.9	54.7	2700	74.0	72.6	70.0	69.0
19-20	75.0	58.9	2160	72.8	71.3	68.8	67.6
20-21	74.8	51.4	3300	75.1	73.8	71.2	70.2
21-22	75.6	70.9	1920	72.1	70.1	68.1	66.5
22-23	74.1	67.2	1140	69.2	67.6	65.1	63.8
23-24	74.3	55.8	1680	71.4	70.1	67.3	66.4

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

**TABLA No. 61:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 4: Av. Eloy Alfaro” MIÉRCOLES

MIÉRCOLES	Estación de muestreo 4: Av. Eloy Alfaro						
	DATOS TABULADOS			SALIDA MODELOS ORIGINAL		SALIDA MODELOS AJUSTADOS	
	NPSeq Exp (dBA)	Vel. (km/h)	Q (A/h)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)
6-7	71.8	50.1	1140	69.2	68.4	65.1	64.5
7-8	78.7	58.2	1560	71.0	69.6	66.9	65.9
8-9	79.1	48.2	2400	73.4	72.3	69.4	68.6
9-10	73.4	50.3	2640	73.9	72.7	69.9	69.1
10-11	76.4	53.3	2760	74.1	72.8	70.2	69.2
11-12	78.9	46.1	2460	73.5	72.5	69.5	68.9
12-13	80.4	51.0	2100	72.6	71.5	68.6	67.8
13-14	77.8	57.9	2280	73.1	71.6	69.1	68.0
14-15	76.6	53.8	1920	72.1	70.9	68.1	67.2
15-16	78.0	53.7	1860	71.9	70.7	67.9	67.0
16-17	76.5	53.5	2760	74.1	72.8	70.2	69.2
17-18	78.3	55.5	2880	74.4	72.9	70.4	69.3
18-19	78.0	52.6	2640	73.9	72.6	69.9	69.0
19-20	77.7	57.1	2640	73.9	72.4	69.9	68.8
20-21	74.2	62.0	2280	73.1	71.4	69.1	67.8
21-22	74.9	67.4	2940	74.5	72.5	70.5	69.0
22-23	72.4	71.0	1800	71.8	69.8	67.7	66.2
23-24	71.6	60.5	1860	71.9	70.4	67.9	66.8

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

**TABLA No. 62:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 4:

Av. Eloy Alfaro” JUEVES

JUEVES	Estación de muestreo 4: Av. Eloy Alfaro						
	DATOS TABULADOS			SALIDA MODELOS ORIGINAL		SALIDA MODELOS AJUSTADOS	
	NPSeq Exp (dBA)	Vel. (km/h)	Q (A/h)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)
6-7	73.4	57.85	1080	68.9	67.7	64.8	63.9
7-8	77.1	53.17	1680	71.4	70.2	67.3	66.5
8-9	79.4	47.00	2520	73.6	72.6	69.6	68.9
9-10	75.9	48.97	2400	73.4	72.3	69.4	68.6
10-11	74.3	46.31	2520	73.6	72.6	69.6	69.0
11-12	77.9	48.62	2580	73.8	72.7	69.8	69.0
12-13	77.7	48.02	2100	72.6	71.6	68.6	67.9
13-14	76.6	51.86	1800	71.8	70.6	67.7	66.9
14-15	77.7	52.11	2160	72.8	71.6	68.8	67.9
15-16	77.6	51.14	1800	71.8	70.7	67.7	67.0
16-17	78.9	56.05	2460	73.5	72.1	69.5	68.5
17-18	77.2	57.74	3000	74.6	73.0	70.6	69.5
18-19	77.3	58.73	2880	74.4	72.8	70.4	69.2
19-20	77.6	52.95	2760	74.1	72.8	70.2	69.2
20-21	71.9	45.81	3000	74.6	73.6	70.6	69.9
21-22	71.9	64.77	3000	74.6	72.7	70.6	69.2
22-23	68.9	53.40	2400	73.4	72.1	69.4	68.4
23-24	72.0	59.01	1860	71.9	70.5	67.9	66.8

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

**TABLA No. 63:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 4:

Av. Eloy Alfaro” VIERNES

VIERNES	Estación de muestreo 4: Av. Eloy Alfaro						
	DATOS TABULADOS			SALIDA MODELOS ORIGINAL		SALIDA MODELOS AJUSTADOS	
	NPSeq Exp (dBA)	Vel. (km/h)	Q (A/h)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)
6-7	76.2	52.59	1200	69.5	68.5	65.4	64.7
7-8	77.4	57.23	1560	71.0	69.7	66.9	65.9
8-9	78.9	52.85	2520	73.6	72.3	69.6	68.7
9-10	75.8	57.73	2820	74.3	72.7	70.3	69.1
10-11	74.2	51.36	2760	74.1	72.9	70.2	69.3
11-12	75.5	51.48	2460	73.5	72.3	69.5	68.6
12-13	75.5	51.49	2880	74.4	73.1	70.4	69.5
13-14	75.5	49.54	2460	73.5	72.4	69.5	68.7
14-15	77.6	51.92	1920	72.1	71.0	68.1	67.3
15-16	78.5	49.97	1800	71.8	70.7	67.7	67.0
16-17	77.3	54.30	2400	73.4	72.0	69.4	68.4
17-18	77.2	60.71	3000	74.6	72.9	70.6	69.3
18-19	76.5	51.93	2640	73.9	72.6	69.9	69.0
19-20	75.7	58.26	2820	74.3	72.7	70.3	69.1
20-21	75.7	63.58	2280	73.1	71.3	69.1	67.7
21-22	72.6	53.80	3240	75.0	73.6	71.1	70.0
22-23	72.5	51.57	1560	71.0	69.9	66.9	66.2
23-24	73.3	53.76	1740	71.6	70.4	67.5	66.7

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

**TABLA No. 64:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 4: Av. Eloy Alfaro” SÁBADO

SÁBADO	Estación de muestreo 4: Av. Eloy Alfaro						
	DATOS TABULADOS			SALIDA MODELOS ORIGINAL		SALIDA MODELOS AJUSTADOS	
	NPSeq Exp (dBA)	Vel. (km/h)	Q (A/h)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)
6-7	74.7	61.3	660	66.1	65.0	61.9	61.1
7-8	74.5	54.8	780	67.1	66.2	62.9	62.3
8-9	0.0	53.0	1260	69.8	68.7	65.7	65.0
9-10	76.8	47.6	1740	71.6	70.7	67.5	66.9
10-11	77.1	52.8	1860	71.9	70.8	67.9	67.1
11-12	76.8	55.5	2220	72.9	71.6	68.9	67.9
12-13	75.9	63.7	2100	72.6	70.9	68.6	67.3
13-14	76.0	60.4	2460	73.5	71.9	69.5	68.3
14-15	79.2	62.6	2520	73.6	71.9	69.6	68.3
15-16	77.4	58.8	2580	73.8	72.2	69.8	68.6
16-17	79.5	52.0	2820	74.3	73.0	70.3	69.4
17-18	77.6	57.2	2700	74.0	72.5	70.0	68.9
18-19	77.5	51.9	2820	74.3	73.0	70.3	69.4
19-20	75.1	62.7	2520	73.6	71.9	69.6	68.3
20-21	74.5	51.0	3000	74.6	73.3	70.6	69.7
21-22	73.3	48.7	2520	73.6	72.5	69.6	68.9
22-23	64.9	48.7	1500	70.7	69.8	66.7	66.1
23-24	64.1	47.4	1320	70.0	69.2	65.9	65.4

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

**TABLA No. 65:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 4:

Av. Eloy Alfaro” DOMINGO

DOMINGO	Estación de muestreo 4: Av. Eloy Alfaro						
	DATOS TABULADOS			SALIDA MODELOS ORIGINAL		SALIDA MODELOS AJUSTADOS	
	NPSeq Exp (dBA)	Vel. (km/h)	Q (A/h)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)
6-7	72.7	45.31	600	65.6	65.3	61.4	61.2
7-8	74.1	50.28	720	66.6	66.0	62.4	62.0
8-9	75.0	49.32	1140	69.2	68.4	65.1	64.6
9-10	75.0	50.52	1680	71.4	70.3	67.3	66.6
10-11	75.5	46.08	2220	72.9	72.0	68.9	68.3
11-12	74.3	48.12	1920	72.1	71.1	68.1	67.4
12-13	73.3	45.47	2280	73.1	72.2	69.1	68.5
13-14	70.0	47.51	2520	73.6	72.6	69.6	68.9
14-15	70.7	47.57	2820	74.3	73.2	70.3	69.5
15-16	72.3	44.42	2520	73.6	72.7	69.6	69.0
16-17	74.0	48.41	2880	74.4	73.2	70.4	69.6
17-18	74.3	48.08	2580	73.8	72.7	69.8	69.0
18-19	73.8	47.48	2520	73.6	72.6	69.6	68.9
19-20	74.2	46.51	2100	72.6	71.7	68.6	68.0
20-21	73.3	51.38	1560	71.0	69.9	66.9	66.2
21-22	72.6	53.95	1320	70.0	68.9	65.9	65.2
22-23	67.5	48.25	720	66.6	66.1	62.4	62.1
23-24	63.5	53.76	540	65.0	64.3	60.8	60.3

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

### 3.6.5. Estación de Muestreo 5: Vía Panamericana

**TABLA No. 66:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 5: Vía Panamericana” LUNES

LUNES	Estación de muestreo 5: Vía Panamericana						
	DATOS TABULADOS			SALIDA MODELOS ORIGINAL		SALIDA MODELOS AJUSTADOS	
	NPSeq Exp (dBA)	Vel. (km/h)	Q (A/h)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)
6-7	76.4	42.01	4980	77.4	76.4	73.5	72.8
7-8	78.4	44.06	6420	78.9	77.6	75.0	74.1
8-9	78.9	42.35	6060	78.5	77.4	74.7	73.9
9-10	77.1	48.86	5040	77.5	76.1	73.6	72.6
10-11	78.9	39.77	5280	77.8	76.8	73.9	73.2
11-12	81.4	46.46	5400	77.9	76.6	74.0	73.1
12-13	79.0	43.68	5940	78.4	77.2	74.6	73.7
13-14	80.0	43.58	6840	79.2	77.9	75.4	74.5
14-15	80.1	42.32	6000	78.5	77.3	74.6	73.8
15-16	78.9	45.73	4380	76.7	75.5	72.8	72.0
16-17	79.2	43.65	5280	77.8	76.6	73.9	73.1
17-18	78.9	44.70	7320	79.6	78.2	75.8	74.8
18-19	79.3	42.87	7860	80.0	78.7	76.2	75.3
19-20	76.5	41.78	6180	78.7	77.5	74.8	74.0
20-21	77.1	40.90	5400	77.9	76.8	74.0	73.3
21-22	77.1	38.51	4620	77.0	76.1	73.1	72.6
22-23	77.4	41.41	5460	78.0	76.9	74.1	73.4
23-24	75.9	41.07	4620	77.0	76.0	73.1	72.5

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño



**TABLA No. 67:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 5: Vía Panamericana” MARTES

MARTES	Estación de muestreo 5: Vía Panamericana						
	DATOS TABULADOS			SALIDA MODELOS ORIGINAL		SALIDA MODELOS AJUSTADOS	
	NPSeq Exp (dBA)	Vel. (km/h)	Q (A/h)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)
6-7	77.0	43.6	5100	77.6	76.4	73.7	72.9
7-8	79.2	45.4	6240	78.7	77.4	74.8	73.9
8-9	79.2	43.9	6600	79.0	77.7	75.2	74.3
9-10	77.1	42.3	5820	78.3	77.2	74.4	73.7
10-11	77.8	48.2	5100	77.6	76.2	73.7	72.7
11-12	80.2	38.6	5460	78.0	77.0	74.1	73.5
12-13	79.6	43.7	6480	78.9	77.7	75.1	74.2
13-14	80.9	41.3	6840	79.2	78.0	75.4	74.6
14-15	78.7	40.1	5460	78.0	76.9	74.1	73.4
15-16	78.7	41.5	4800	77.2	76.2	73.3	72.7
16-17	65.2	41.3	6420	78.9	77.7	75.0	74.2
17-18	65.2	40.5	6420	78.9	77.7	75.0	74.3
18-19	78.8	42.6	8400	80.4	79.0	76.5	75.6
19-20	76.5	41.8	6840	79.2	78.0	75.4	74.6
20-21	78.4	41.4	5520	78.0	76.9	74.1	73.4
21-22	77.6	40.7	5340	77.8	76.8	73.9	73.3
22-23	77.4	46.9	4380	76.7	75.5	72.8	71.9
23-24	75.2	44.1	4320	76.6	75.5	72.7	72.0

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

**TABLA No. 68:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 5:

Vía Panamericana” MIÉRCOLES

MIÉRCOLES	Estación de muestreo 5: Vía Panamericana						
	DATOS TABULADOS			SALIDA MODELOS ORIGINAL		SALIDA MODELOS AJUSTADOS	
	NPSeq Exp (dBA)	Vel. (km/h)	Q (A/h)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)
6-7	77.3	42.8	5700	78.2	77.0	74.3	73.5
7-8	76.9	43.9	6300	78.8	77.5	74.9	74.0
8-9	78.6	42.6	7140	79.5	78.2	75.6	74.8
9-10	76.7	45.3	6240	78.7	77.4	74.8	73.9
10-11	78.1	43.4	6180	78.7	77.4	74.8	73.9
11-12	79.9	45.3	5820	78.3	77.0	74.4	73.5
12-13	80.0	42.0	5340	77.8	76.7	73.9	73.2
13-14	79.1	40.8	7380	79.6	78.5	75.8	75.0
14-15	77.9	40.2	6600	79.0	77.9	75.2	74.4
15-16	77.3	45.4	5880	78.4	77.1	74.5	73.6
16-17	77.1	42.2	7320	79.6	78.4	75.8	74.9
17-18	78.6	46.0	7260	79.6	78.1	75.7	74.7
18-19	79.5	43.6	7200	79.5	78.2	75.7	74.8
19-20	77.2	41.0	5760	78.3	77.2	74.4	73.7
20-21	75.0	42.8	5880	78.4	77.2	74.5	73.7
21-22	76.5	43.9	5460	78.0	76.8	74.1	73.3
22-23	76.7	45.4	4680	77.1	75.9	73.2	72.4
23-24	75.0	43.2	4980	77.4	76.3	73.5	72.8

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

**TABLA No. 69:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 5: Vía Panamericana” JUEVES

JUEVES	Estación de muestreo 5: Vía Panamericana						
	DATOS TABULADOS			SALIDA MODELOS ORIGINAL		SALIDA MODELOS AJUSTADOS	
	NPSeq Exp (dBA)	Vel. (km/h)	Q (A/h)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)
6-7	77.0	41.57	5520	78.0	76.9	74.1	73.4
7-8	76.1	43.93	5520	78.0	76.8	74.1	73.3
8-9	79.3	42.27	6660	79.1	77.9	75.2	74.4
9-10	76.0	42.93	6480	78.9	77.7	75.1	74.2
10-11	78.2	44.04	5160	77.6	76.5	73.8	72.9
11-12	79.6	44.11	6180	78.7	77.4	74.8	73.9
12-13	79.5	42.72	7560	79.8	78.5	75.9	75.1
13-14	79.7	38.96	7560	79.8	78.7	75.9	75.2
14-15	78.7	39.54	6420	78.9	77.8	75.0	74.3
15-16	77.1	39.56	5940	78.4	77.4	74.6	73.9
16-17	77.1	39.40	5640	78.1	77.1	74.3	73.6
17-18	79.7	42.32	7320	79.6	78.3	75.8	74.9
18-19	78.8	44.12	7080	79.4	78.1	75.6	74.7
19-20	76.7	42.42	6780	79.2	77.9	75.3	74.5
20-21	75.7	42.11	5400	77.9	76.8	74.0	73.3
21-22	75.0	42.37	4740	77.2	76.1	73.3	72.6
22-23	74.7	40.64	4320	76.6	75.7	72.7	72.1
23-24	75.6	40.87	5280	77.8	76.7	73.9	73.2

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

**TABLA No. 70:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 5:

Vía Panamericana” VIERNES

VIERNES	Estación de muestreo 5: Vía Panamericana						
	DATOS TABULADOS			SALIDA MODELOS ORIGINAL		SALIDA MODELOS AJUSTADOS	
	NPSeq Exp (dBA)	Vel. (km/h)	Q (A/h)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)
6-7	78.8	49.25	5940	78.4	76.9	74.6	73.5
7-8	77.3	42.72	6300	78.8	77.6	74.9	74.1
8-9	79.2	43.09	7080	79.4	78.1	75.6	74.7
9-10	79.4	46.80	5640	78.1	76.8	74.3	73.3
10-11	78.3	42.75	4680	77.1	76.0	73.2	72.5
11-12	80.7	41.54	6240	78.7	77.6	74.8	74.1
12-13	79.4	40.27	7440	79.7	78.5	75.9	75.1
13-14	79.9	40.10	7320	79.6	78.4	75.8	75.0
14-15	79.0	50.70	7260	79.6	77.9	75.7	74.5
15-16	77.0	46.88	6360	78.8	77.4	75.0	74.0
16-17	77.4	46.11	7680	79.9	78.4	76.0	75.0
17-18	79.9	47.63	6840	79.2	77.8	75.4	74.3
18-19	78.1	44.17	7740	79.9	78.6	76.1	75.1
19-20	78.0	51.38	6540	79.0	77.3	75.1	73.9
20-21	77.0	49.62	4680	77.1	75.7	73.2	72.2
21-22	76.3	46.87	4800	77.2	76.0	73.3	72.4
22-23	74.5	45.44	4020	76.2	75.1	72.3	71.5
23-24	73.9	46.20	5040	77.5	76.2	73.6	72.7

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

**TABLA No. 71:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 5: Vía Panamericana” SÁBADO

SÁBADO	Estación de muestreo 5: Vía Panamericana						
	DATOS TABULADOS			SALIDA MODELOS ORIGINAL		SALIDA MODELOS AJUSTADOS	
	NPSeq Exp (dBA)	Vel. (km/h)	Q (A/h)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)
6-7	75.0	40.4	4500	76.9	75.9	73.0	72.3
7-8	75.9	43.3	5280	77.8	76.6	73.9	73.1
8-9	0.0	42.5	5820	78.3	77.2	74.4	73.7
9-10	78.7	39.4	6660	79.1	78.0	75.2	74.5
10-11	76.8	41.8	7080	79.4	78.2	75.6	74.7
11-12	76.9	42.3	5940	78.4	77.3	74.6	73.8
12-13	78.6	42.8	5820	78.3	77.1	74.4	73.6
13-14	80.6	41.9	5160	77.6	76.6	73.8	73.0
14-15	77.1	40.9	6360	78.8	77.7	75.0	74.2
15-16	77.0	38.9	5880	78.4	77.4	74.5	73.9
16-17	76.5	43.5	5460	78.0	76.8	74.1	73.3
17-18	77.0	43.3	4620	77.0	75.9	73.1	72.4
18-19	76.9	39.2	4440	76.8	75.9	72.9	72.3
19-20	76.3	43.0	5640	78.1	77.0	74.3	73.5
20-21	74.7	44.8	4500	76.9	75.7	73.0	72.2
21-22	75.0	41.7	5220	77.7	76.6	73.8	73.1
22-23	75.4	44.3	4080	76.3	75.2	72.4	71.7
23-24	74.1	43.6	2940	74.5	73.6	70.5	69.9

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

**TABLA No. 72:** Resultados Comparativos de Modelos Originales y Ajustados de LFNL y AM de la “Estación de muestreo 5: Vía Panamericana” DOMINGO

DOMINGO	Estación de muestreo 5: Vía Panamericana						
	DATOS TABULADOS			SALIDA MODELOS ORIGINAL		SALIDA MODELOS AJUSTADOS	
	NPSeq Exp (dBA)	Vel. (km/h)	Q (A/h)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)	NPSeq LFNL (dBA)	NPSeq AM (dBA)
6-7	75.4	43.30	4200	76.5	75.4	72.6	71.9
7-8	75.7	42.17	4740	77.2	76.1	73.3	72.6
8-9	75.5	45.49	4740	77.2	76.0	73.3	72.4
9-10	76.0	44.50	4440	76.8	75.7	72.9	72.1
10-11	76.5	40.39	5400	77.9	76.9	74.0	73.3
11-12	75.2	45.08	7080	79.4	78.0	75.6	74.6
12-13	76.7	40.83	7080	79.4	78.2	75.6	74.8
13-14	75.7	39.32	7380	79.6	78.5	75.8	75.1
14-15	76.4	43.28	5700	78.2	77.0	74.3	73.5
15-16	75.6	41.27	5820	78.3	77.2	74.4	73.7
16-17	75.2	44.78	5280	77.8	76.5	73.9	73.0
17-18	76.0	44.69	4320	76.6	75.5	72.7	72.0
18-19	77.5	42.81	4920	77.4	76.3	73.5	72.7
19-20	74.9	39.96	5340	77.8	76.8	73.9	73.3
20-21	75.2	45.31	4140	76.4	75.3	72.5	71.7
21-22	73.5	43.71	3960	76.2	75.1	72.2	71.5
22-23	72.4	41.66	3120	74.8	74.0	70.9	70.3
23-24	71.8	43.15	2460	73.5	72.7	69.5	69.0

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

### 3.7. ANÁLISIS DE VALIDACIÓN

#### 3.7.1. Estación de Muestreo 1: Av. Manuel Córdova Galarza

**TABLA No. 73:** Validación de Modelo Ajustado “Estación de Muestreo 1”

Estación de Muestreo 1: Manuel Córdova Galarza						
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)]
6-7	75.9	70.6	69.6	2966	5.3	6.3
7-8	77.1	71.4	70.3	3446	5.7	6.8
8-9	77.8	71.7	70.4	3593	6.1	7.3
9-10	79.3	72.7	71.5	4294	6.6	7.8
10-11	78.7	72.7	71.7	4329	5.9	7.0
11-12	79.0	71.7	70.6	3626	7.3	8.5
12-13	79.1	71.5	70.3	3506	7.6	8.8
13-14	78.8	71.6	70.3	3557	7.2	8.4
14-15	79.6	71.8	70.7	3677	7.8	8.9
15-16	79.2	71.1	69.9	3257	8.1	9.3
16-17	79.3	71.4	70.1	3411	7.9	9.2
17-18	80.1	71.0	69.7	3189	9.2	10.5
18-19	78.7	71.0	69.4	3206	7.7	9.3
19-20	78.5	70.9	69.5	3120	7.6	9.0
20-21	76.3	70.2	68.9	2760	6.1	7.4
21-22	73.7	70.3	69.0	2829	3.4	4.6
22-23	72.5	69.9	68.7	2640	2.6	3.9
23-24	72.4	68.8	67.8	2194	3.6	4.6
X media [dB(A)]	77.6	71.1	69.9	Mínimo [dB(A)]	2.6	3.9
IC 99%				Máximo [dB(A)]	9.2	10.5
IC LFNL [dB(A)]		IC AM [dB(A)]				
70.5	71.8	69.2	70.6	Desv. Est. { S }	0.9548	0.9724
77.6		77.6				
				Coef. Corr. { r }	0.9933	0.9916
				√n	4.2	

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

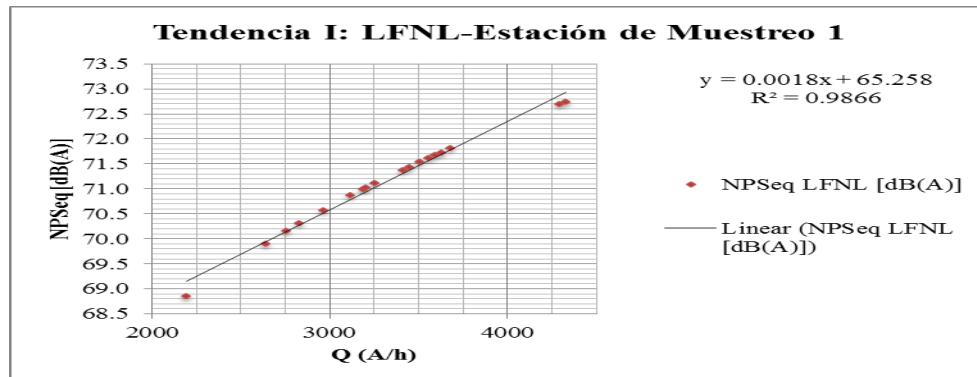
Mediante el uso de intervalos de confianza, que es una manera de facilitar la comprobación de la validación, se determina que el Modelo LFNL no se valida ya que no incide en el rango del Índice de Confianza. Así mismo el Modelo Original AM presenta la misma condición de no validación.

NPSeq Exp 77.6 [dB(A)] con un dato máximo de 80.1 de 17h00 a 17h59 y mínimo de 72.4 de 23h00 a 23h59; NPSeq LFNL: 71.1 [dB(A)] con un dato máximo de 72.7 en dos horarios 09h00 y 10h00 y mínimo de 68.8 entre las 23h00 a 23h59, AM: 69.9 [dB(A)] con dato máximo de 71.7 de 10h00 a 10h59 y mínimo de 67.8 de 23h00 a 23h59. El Modelo LFNL presenta un error mínimo absoluto de 2.6 dB entre las 22h00 y 22h59, error máximo absoluto de 9.2 dB entre las 17h00 y 17h59; Desviación Estándar de 0.9548 con un Coeficiente de Correlación de 0.9933. El modelo AM presenta un error mínimo absoluto de 3.9 dB entre las 22h00 y 22h59, error máximo absoluto de 10.5 dB entre 17h00 y 17h59; Desviación Estándar de 0.9723 con un Coeficiente de Correlación de 0.9916.

Como se puede apreciar, los datos del Modelo (original y ajustado) LFNL presenta una diferencia de 4 dB; Error absoluto mínimo de 2.1 dB; Error absoluto máximo de 4dB; y el Modelo (original y ajustado) AM presenta una diferencia de 3.5 dB; Error absoluto mínimo de 3.6 dB; Error absoluto máximo de 3.5dB. El Modelo corregido aumenta los errores absolutos y las diferencias de los mismos, con los datos de NPSeq Experimental.



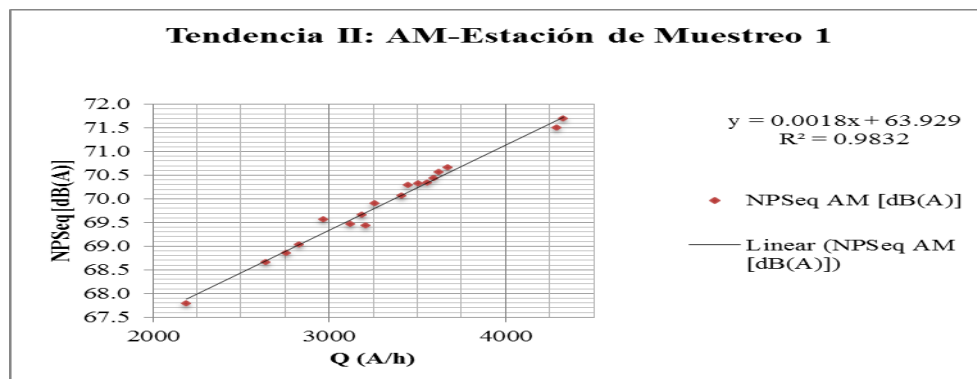
**GRÁFICO No. 21:** Tendencia lineal: LFNL (Estación de Muestreo 1)



Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

De acuerdo a la gráfica demuestra que los datos presentan una correlación positiva muy fuerte con un coeficiente de correlación de 0.9932.

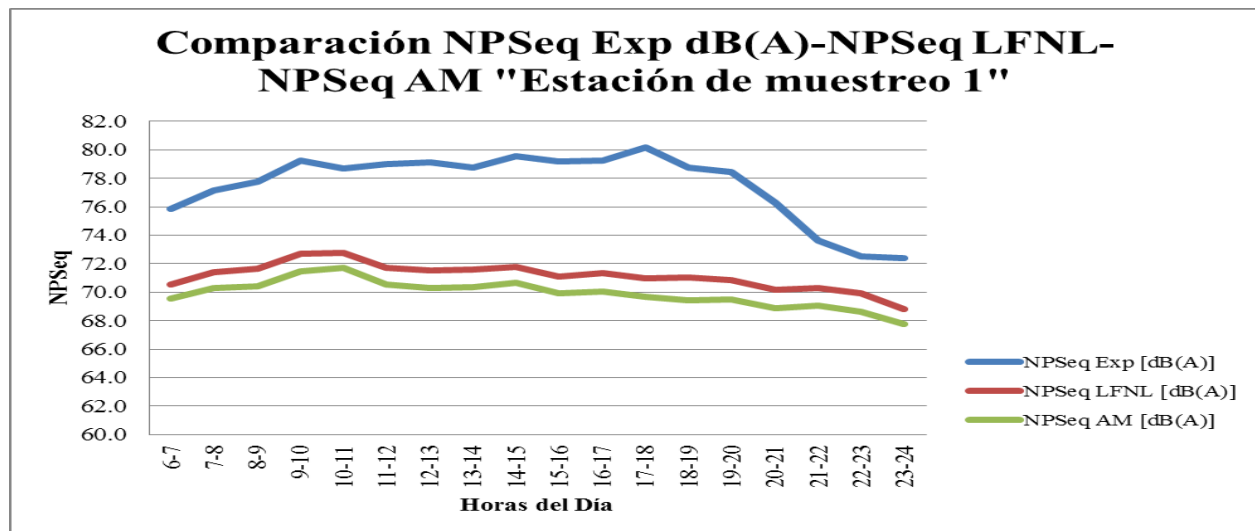
**GRÁFICO No. 22:** Tendencia lineal Análisis Multivariante (Estación de Muestreo 1)



Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

Presenta una alta correlación positiva muy fuerte entre las variables con un Coeficiente de 0.9916.

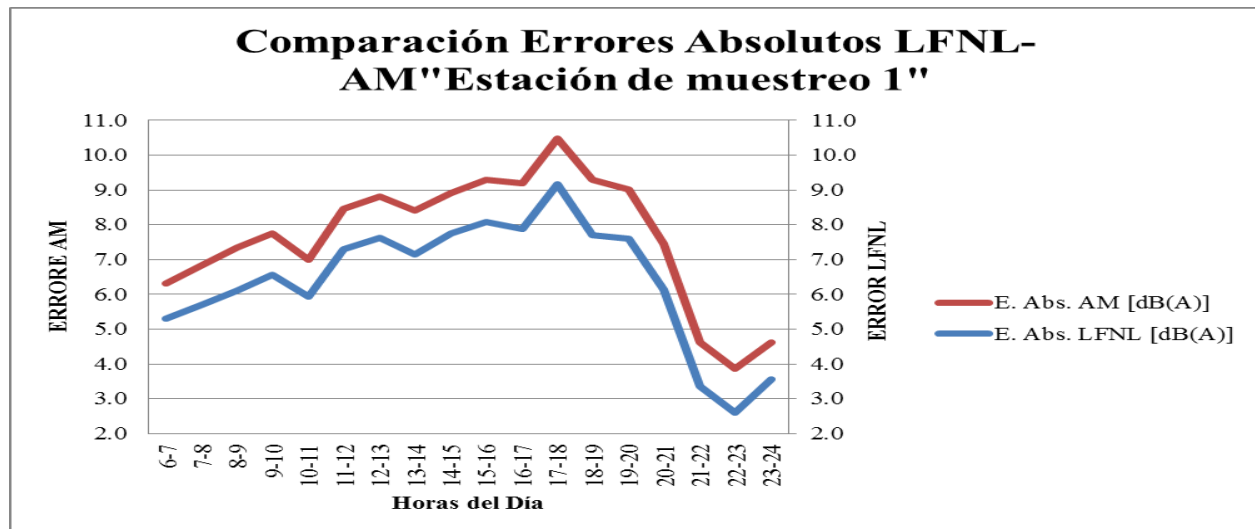
**GRÁFICO No. 23:** Comparación de NPSeq Exp-LFNL-AM (Estación de Muestreo 1)



Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

Existe una tendencia similar entre el NPSeq Experimental, NPSeq LFNL y NPSeq AM con la diferencia que el dato in-situ se encuentra desplazado ya que puede deberse a los siguientes condicionantes no considerados como: pendiente, atenuantes (semáforos, biomasa, no hay edificaciones), tipo de calzada, dirección de tráfico, obras urbanas, entre otras. Desde las 21h00 y 21h59 el error se reduce ya que el volumen vehicular se torna más predecible porque no existe acumulación vehicular y se genera un tráfico fluido.

**GRÁFICO No. 24:** Comparación de Errores absolutos de los Modelos (Estación de Muestreo 1)



Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

Los errores calculados con respecto a los datos de NPSeq in-situ, presentan un pico máximo a las 17h00 a 17h59 (mayor flujo vehicular debido al regreso a los domicilios, ya que la Av. Manuel Córdova Galarza conecta a zonas densamente pobladas y de crecimiento a corto y mediano plazo como San Antonio de Pichincha, Calacalí, Pomasqui y Pusuquí, además de que es una vía de conexión interprovincial y de alto flujo de vehiculos pesados de carga); Existe un mínimo error absoluto entre las 22h00 y 22h59.

### 3.7.2. Estación de muestreo 2: Av. Diego Vásquez de Cepeda

**TABLA No. 75:** Validación de Modelo Ajustado “Estación de Muestreo 2”

Estación de muestreo 2: Av. Diego Vásquez de Cepeda						
HORA	NPSeq Exp [dB(A)]	NPSeq LFNL [dB(A)]	NPSeq AM [dB(A)]	Q (A/h)	E. Abs. LNFL [dB(A)]	E. Abs. AM [dB(A)]
6-7	74.6	68.5	68.1	2066	6.1	6.5
7-8	76.6	69.6	69.2	2486	7.0	7.3
8-9	76.8	70.2	69.7	2777	6.6	7.1
9-10	77.0	70.9	70.5	3154	6.1	6.6
10-11	77.7	70.8	70.4	3094	6.9	7.4
11-12	77.7	70.9	70.4	3163	6.8	7.3
12-13	77.4	70.6	70.1	2974	6.8	7.4
13-14	77.2	70.2	69.7	2786	7.0	7.5
14-15	76.9	69.6	69.1	2511	7.3	7.8
15-16	76.6	70.1	69.6	2751	6.5	7.0
16-17	77.3	71.3	70.7	3360	6.0	6.6
17-18	77.1	71.6	71.0	3523	5.6	6.2
18-19	78.7	71.0	70.5	3223	7.7	8.2
19-20	78.7	70.4	69.9	2897	8.2	8.8
20-21	76.3	69.2	68.8	2349	7.0	7.5
21-22	71.1	69.1	68.6	2306	2.0	2.5
22-23	67.5	65.0	64.5	1131	2.5	3.0
23-24	65.2	60.9	60.6	549	4.3	4.5
X media [dB(A)]	75.6	69.5	69.0	Mínimo [dB(A)]	2.0	2.5
IC 99%				Máximo [dB(A)]	8.2	8.8
IC LFNL [dB(A)]		IC AM [dB(A)]				
67.7	71.2	67.2	70.7	Desv. Est. { S }	2.5952	2.5385
75.6		75.6		Coef. Corr. { r }	0.9680	0.9671
				vn	4.2	

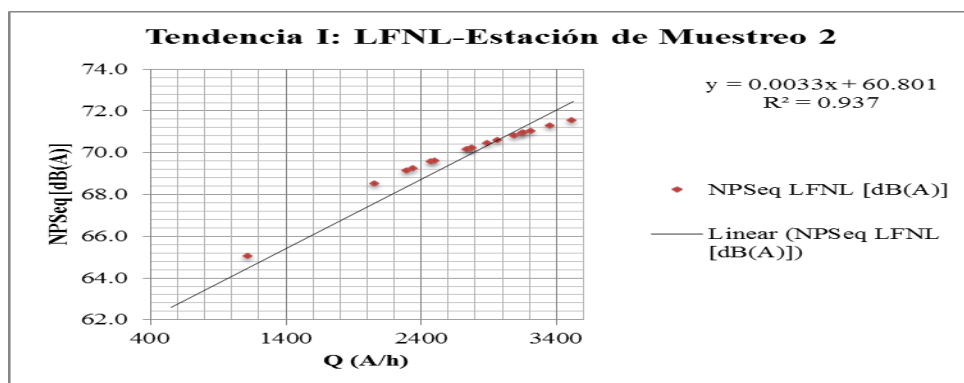
Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

Los datos no coinciden con el criterio de validación, por lo tanto, no se validan con los Modelos Ajustados. NPSeq Exp 75.6 [dB(A)] con un dato máximo de 78.7 en dos horarios 18h00 y 19h00; y mínimo de 65.2 entre las 23h00 y 23h59; NPSeq LFNL: 69.5 [dB(A)] con un dato máximo de 71.6 entre las 17h00 y 17h59 y mínimo de 60.9 entre las 23h00 a 23h59, AM: 69.0 [dB(A)] con dato máximo de 71.0 de 17h00 a 17h59 y mínimo de 60.6 de 23h00 a 23h59. El Modelo LFNL presenta un error mínimo

absoluto de 2.0 entre las 21h00 y 21h59, error máximo absoluto de 8.2 entre las 19h00 y 19h59; Desviación Estándar de 2.5952 con un Coeficiente de Correlación de 0.9680. El modelo AM presenta un error mínimo absoluto de 2.5 entre las 21h00 y 21h59, error máximo absoluto de 8.8 entre 19h00 y 19h59; Desviación Estándar de 2.5385 con un Coeficiente de Correlación de 0.9671.

Como se puede apreciar, los datos del Modelo (original y ajustado) LFNL presenta una diferencia de 4 dB; Error absoluto mínimo de 2 dB; Error absoluto máximo de 3.9 dB; y el Modelo (original y ajustado) AM presenta una diferencia de 3.7 dB; Error absoluto mínimo de 2 dB; Error absoluto máximo de 3.7dB.

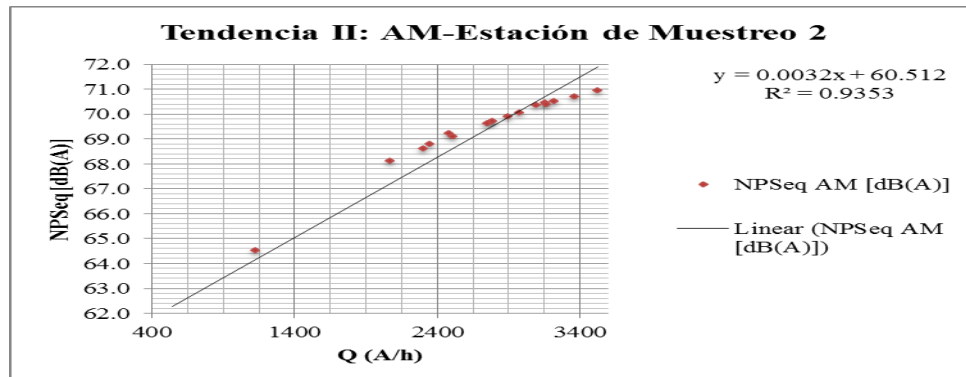
**GRÁFICO No. 25:** Tendencia lineal Linealización de una Función No Lineal (Estación de Muestreo 2)



Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

Presenta un Coeficiente de Correlación de 0.9679, por lo tanto expresa una correlación positiva muy fuerte.

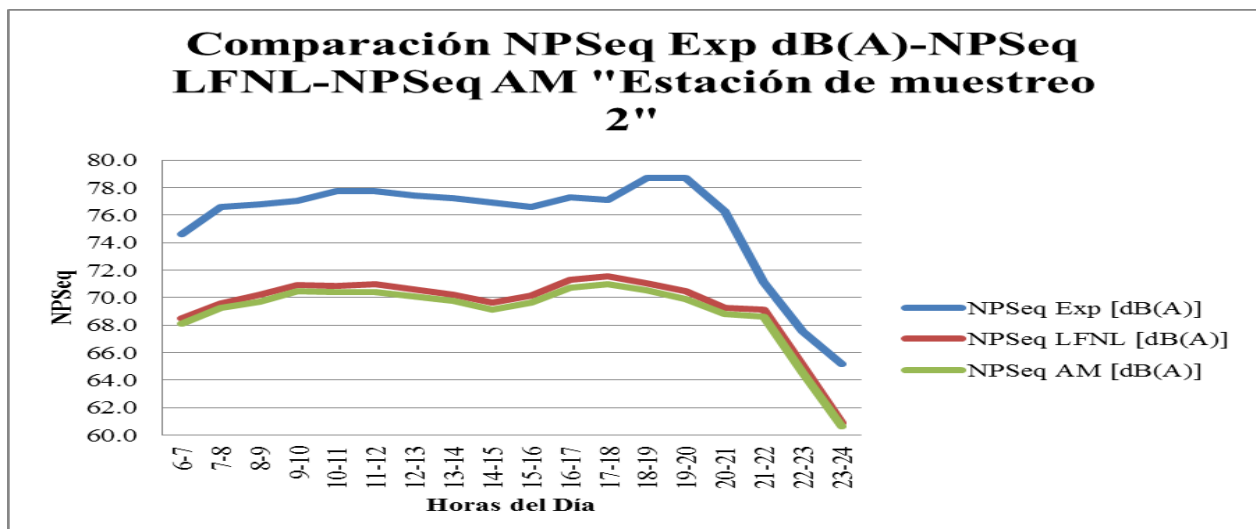
**GRÁFICO No. 26:** Tendencia lineal Análisis Multivariante (Estación de Muestreo 2)



Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

El Coeficiente de Correlación es de 0.9671, el cual expresa una correlación positiva muy fuerte entre las dos variables.

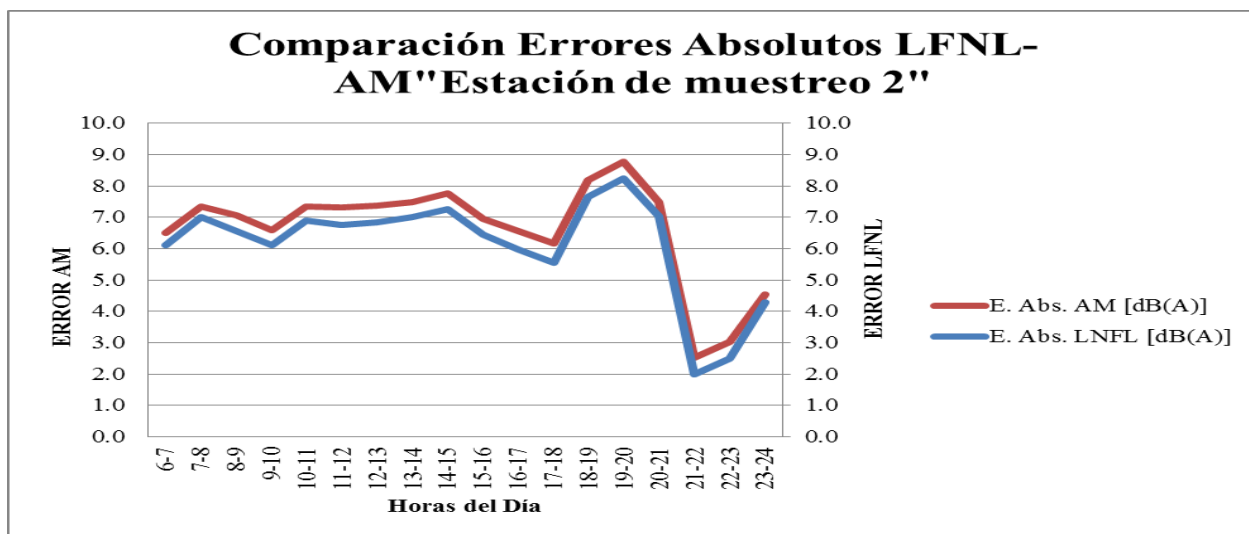
**GRÁFICO No. 27:** Comparación de NPSeq Exp-LFNL-AM (Estación de Muestreo 2)



Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

Existe un error amplio entre el dato de NPSeq experimental y los modelos, debido a que los mismos no consideran factores extra como la distancia a atenuantes, semáforos, tipo de calzada, pendiente, ancho de calzada. Expone un comportamiento de la tendencia similar, pero existe una gran corrimiento entre los modelos y el dato experimental, y un acercamiento a partir de las 21h00.

**GRÁFICO No. 28:** Comparación de Errores absolutos de los Modelos (Estación de Muestreo 2)



Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

La gráfica muestra los errores de los Modelos LFNL (8.8 dB) y AM (8.2) a las 19h00 (máximo) con respecto al NPSeq Experimental, debido a que es un intervalo en donde existe gran influencia vehicular por regreso a domicilios, así como hay una mayor aporte de transporte colectivo proveniente de la Estación de la Metro Vía que genera alto volumen vehicular en el sentido NE de la Av. Diego Vásquez de Cepeda; luego

experimenta una reducción hasta el error mínimo de los Modelo LFNL (2.0) y AM (2.5) desde las 19h00 hasta las 21h00.

### 3.7.3. Estación de Muestreo 3: Av. Diego Vásquez de Cepeda y Av. Mariscal Sucre

**TABLA No. 76:** Validación de Modelo Ajustado “Estación de Muestreo 3”

Estación de muestreo 3: Av. Diego Vásquez de Cepeda y Av. Mariscal Sucre						
HORA	NPSeq Exp [dB(A)]	NPSeq LFNL [dB(A)]	NPSeq AM [dB(A)]	Q (A/h)	E. Abs. LNFL [dB(A)]	E. Abs. AM [dB(A)]
6-7	69.8	70.6	69.3	2966	0.7	0.6
7-8	74.2	71.4	70.4	3446	2.8	3.8
8-9	75.6	71.7	70.8	3593	3.9	4.8
9-10	75.9	72.7	71.7	4294	3.2	4.1
10-11	77.6	72.7	71.8	4329	4.8	5.8
11-12	77.4	71.7	70.7	3626	5.6	6.7
12-13	77.4	71.5	70.5	3506	5.9	6.9
13-14	76.7	71.6	70.5	3557	5.1	6.2
14-15	77.4	71.8	70.9	3677	5.6	6.5
15-16	77.4	71.1	70.4	3257	6.3	7.1
16-17	76.2	71.4	70.5	3411	4.9	5.7
17-18	76.9	71.0	70.3	3189	5.9	6.6
18-19	76.9	71.0	70.3	3206	5.8	6.5
19-20	76.8	70.9	70.2	3120	5.9	6.6
20-21	74.9	70.2	69.1	2760	4.8	5.8
21-22	73.6	70.3	69.3	2829	3.3	4.3
22-23	70.1	69.9	69.1	2640	0.2	1.1
23-24	68.6	68.8	67.8	2194	0.2	0.8
X media [dB(A)]	75.2	71.1	70.2	Mínimo [dB(A)]	0.2	0.6
IC 99%				Máximo [dB(A)]	6.3	7.1
IC LFNL [dB(A)]		IC AM [dB(A)]				
70.5	71.8	69.5	70.9	Desv. Est. { S }	0.9548	0.9741
75.2		75.2				
				Coef. Corr. { r }	0.9933	0.9749
				vn	4.2	

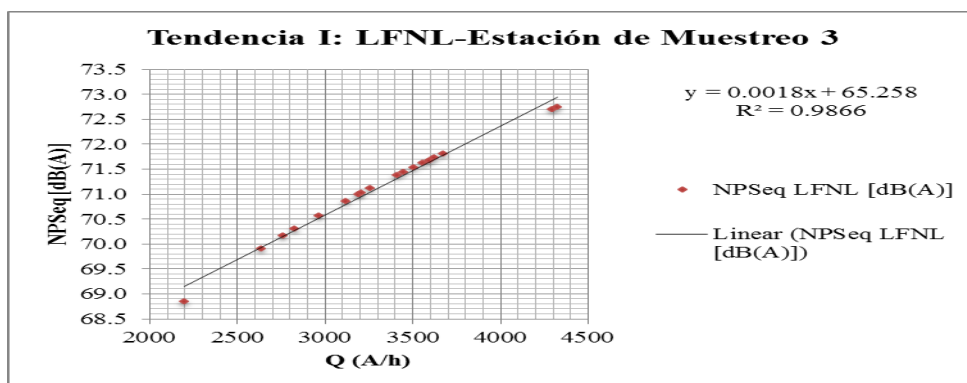
Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

Los Modelos LFNL y AM no presentan criterio de validación. Presenta una media NPSeq Exp 75.2 [dB(A)] con un dato máximo de 77.6 entre las 10h00 y 11h00; y mínimo de 68.6 entre las 23h00 y 23h59, NPSeq LFNL: 71.1 [dB(A)] con un dato



máximo en dos horarios de 72.7 entre las 09h00 y 10h00, y mínimo 68.8 de entre las 23h00 a 23h59, AM: 70.2 [dB(A)] con dato máximo de 71.8 a las 10h00 y 10h59 y mínimo de 67.8 entre las 23h00 y 23h59. El Modelo LFNL presenta un error mínimo absoluto de 0.2 dB en dos horarios 22h00 y 23h00, error máximo absoluto 6.3 dB de entre las 15h00 y 15h59; Desviación Estándar de 0.9548 con un Coeficiente de Correlación de 0.9933. El modelo AM presenta un error mínimo absoluto de 0.6 entre las 06h00 y 06h59, error máximo absoluto de 7.1 a las 15h00 y 15h59, Desviación Estándar de 0.9741 con un Coeficiente de Correlación de 0.9749. Diferencia del error absoluto máximo de LFNL (original y ajustado) de 4 dB; Error absoluto mínimo de 0.2 dB; Error absoluto máximo de 1.6 dB ; y el Modelo AM (original y ajustado) presenta una diferencia de 3.6 dB; Error absoluto mínimo de 0.4 dB ; Error absoluto máximo de 3.6 dB.

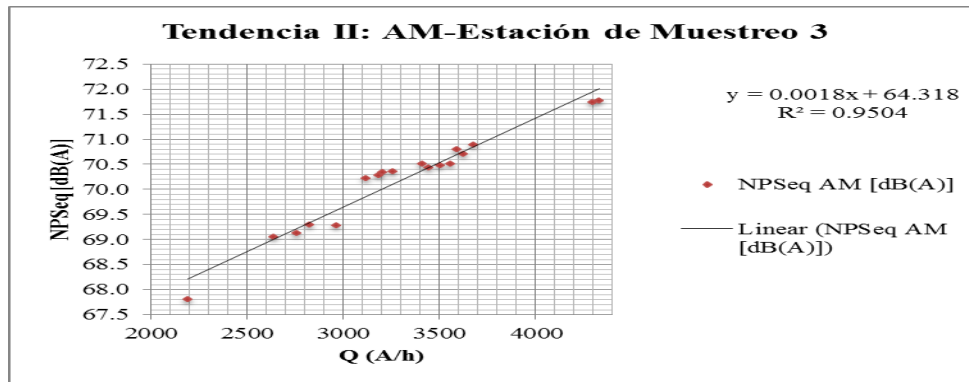
**GRÁFICO No. 29:** Tendencia lineal Linealización de una Función No Lineal (Estación de Muestreo 3)



Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

La presente gráfica expone un Coeficiente de Correlación de 0.9932, por lo tanto, existe una correlación positiva muy fuerte.

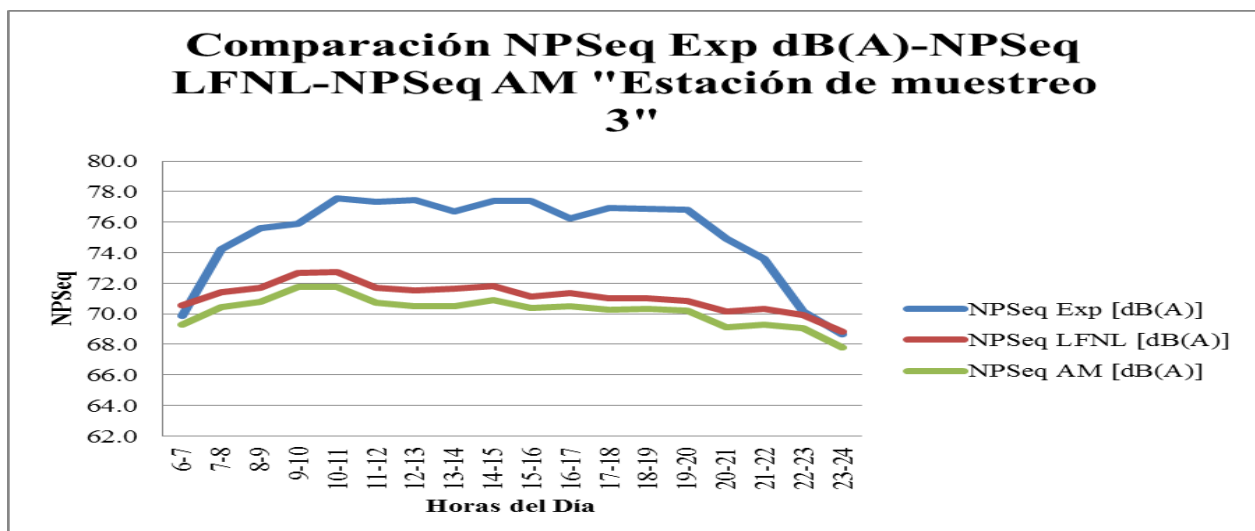
**GRÁFICO No. 30:** Tendencia lineal Análisis Multivariante (Estación de Muestreo 3)



Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

La correlación es positiva muy fuerte por presentar un Coeficiente de Correlación de 0.9748.

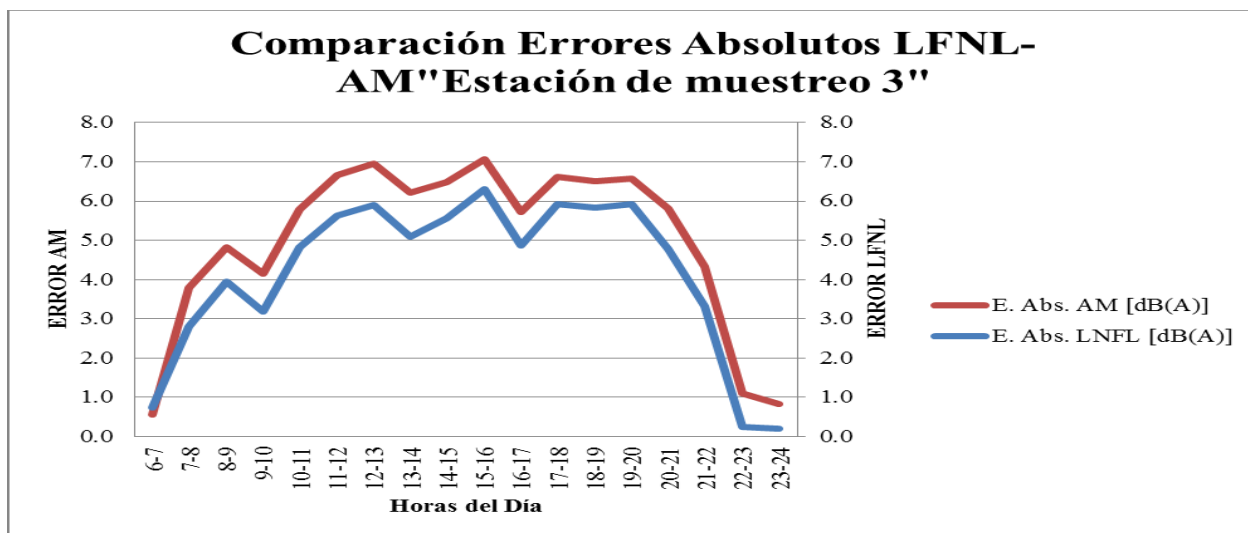
**GRÁFICO No. 31:** Comparación de NPSeq Exp-LFNL-AM (Estación de Muestreo 3)



Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

Se puede apreciar que existe una relación estrecha entre el dato in-situ y los modelos en el intervalo de las 06h00 a 06h59 pero luego se corre la curva del dato empírico aumentando el error de los modelos con respecto al mismo. En el intervalo horario a partir de las 22h00 vuelve a tomar una relación cercana. Forma parte de las estaciones conflictivas.

**GRÁFICO No. 32:** Comparación de Errores absolutos de los Modelos (Estación de Muestreo 3)



Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

Los errores máximos de los Modelos LFNL (6.3 dB) y AM (7.1) con respecto a NPSeq Experimental se genera a las 15h00 y 15h59 y los errores mínimos de los Modelos LFNL (0.2 dB) y AM (0.8) a las 23h00 a 23h59.

### 3.7.4. Estación de Muestreo 4: Av. Eloy Alfaro

**TABLA No. 77:** Validación de Modelos Ajustado “Estación de Muestreo 4”

Estación de muestreo 4: Av. Eloy Alfaro						
HORA	NPSeq Exp [dB(A)]	NPSeq LFNL [dB(A)]	NPSeq AM [dB(A)]	Q (A/h)	E. Abs. LNFL [dB(A)]	E. Abs. AM [dB(A)]
6-7	73.4	64.4	63.8	1020	9.0	9.6
7-8	77.0	66.2	65.4	1380	10.8	11.6
8-9	78.1	68.2	67.4	1963	9.9	10.7
9-10	75.8	69.2	68.4	2331	6.6	7.4
10-11	76.3	69.8	68.9	2571	6.5	7.4
11-12	76.3	69.5	68.7	2469	6.8	7.6
12-13	76.5	69.0	68.1	2254	7.5	8.4
13-14	75.5	68.9	68.0	2220	6.6	7.6
14-15	76.8	68.6	67.7	2109	8.2	9.1
15-16	77.0	68.4	67.6	2040	8.5	9.4
16-17	77.4	69.7	68.7	2546	7.7	8.7
17-18	77.5	70.2	69.2	2803	7.2	8.2
18-19	77.0	69.8	68.9	2614	7.2	8.1
19-20	76.3	69.6	68.5	2486	6.8	7.8
20-21	74.3	69.8	68.8	2589	4.6	5.5
21-22	73.1	69.6	68.4	2486	3.6	4.8
22-23	70.5	67.0	65.9	1586	3.5	4.6
23-24	70.4	66.8	65.9	1543	3.5	4.5
X media [dB(A)]	75.5	68.6	67.7	Mínimo [dB(A)]	3.5	4.5
IC 99%				Máximo [dB(A)]	10.8	11.6
IC LFNL [dB(A)]		IC AM [dB(A)]		Desv. Est. { S }	1.5458	1.4785
67.5	69.6	66.7	68.7			
75.5		75.5		Coef. Corr. { r }	0.9906	0.9889

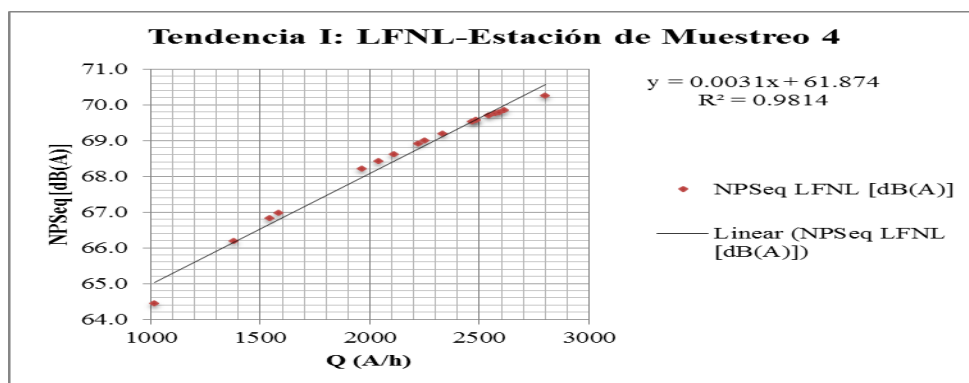
Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

Tanto el Modelo Original LFNL como el Modelo Original AM no se valida ya que no incide en el rango del Índice de Confianza. NPSeq Exp 75.5 [dB(A)] con un dato máximo de 78.1 entre las 08h00 y 08h59; y mínimo de 70.4 entre las 23h00 y 24h00, NPSeq LFNL: 68.6 [dB(A)] con un dato máximo de 70.2 entre las 17h00 y 17h59 y mínimo de 64.4 entre las 06h00 y 06h59, AM: 67.7 [dB(A)] con dato máximo de 69.2 entre las 17h00 y 17h59 y mínimo de 63.8 entre las 06h00 y 06h59. El Modelo LFNL

presenta un error mínimo absoluto de 3.5 dB en dos horarios 22h00 y 23h00, error máximo absoluto de 10.8 dB entre las 07h00 y 07h59; Desviación Estándar de 1.5458 con un Coeficiente de Correlación de 0.9906. El modelo AM presenta un error mínimo absoluto de 4.5 entre las 23h00 y 23h59, error máximo absoluto de 11.6 dB entre 07h00 y 07h59; Desviación Estándar de 1.4785 con un Coeficiente de Correlación de 0.9889.

Diferencia del error absoluto máximo de LFNL (original y ajustado) de 4 dB; Error absoluto mínimo de 3.1 dB; Error absoluto máximo de 4.1 dB; y el Modelo AM (original y ajustado) presenta una diferencia de 3.7 dB; Error absoluto mínimo de 3.8 dB; Error absoluto máximo de 3.8 dB.

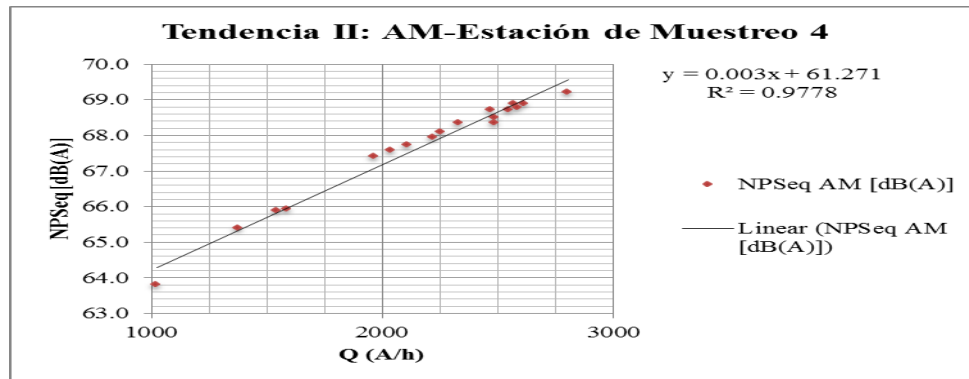
**GRÁFICO No. 33:** Tendencia lineal Linealización de una Función No Lineal (Estación de Muestreo 4)



Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

La gráfica expresa un Coeficiente de Correlación de 0.9907, por lo tanto, existe una correlación positiva muy fuerte.

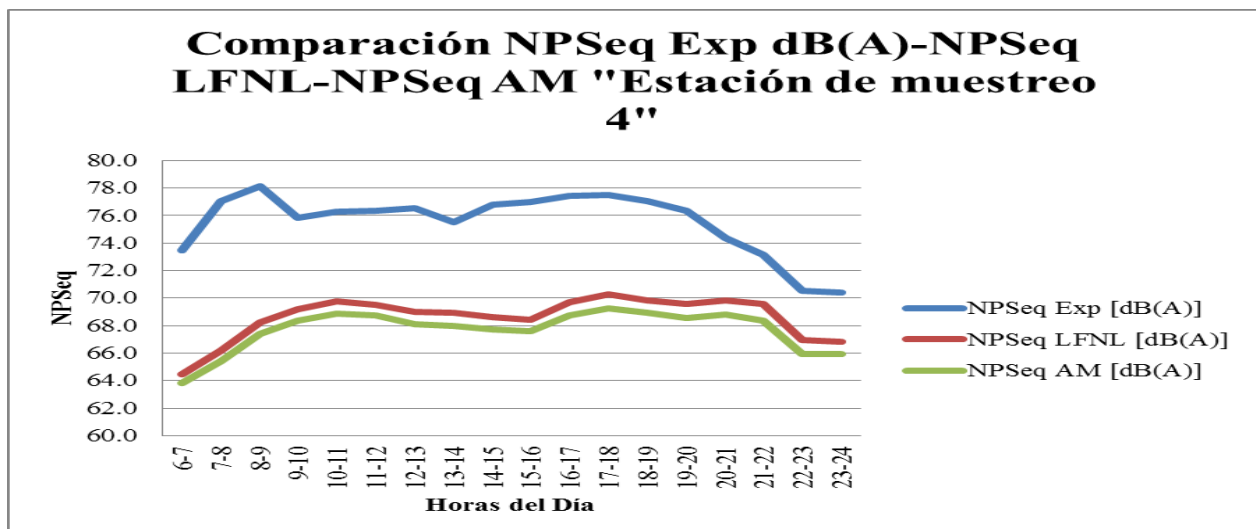
**GRÁFICO No. 34:** Tendencia lineal Análisis Multivariante (Estación de Muestreo 4)



Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

La gráfica expresa un Coeficiente de Correlación de 0.9953, por lo tanto, existe una correlación positiva muy fuerte.

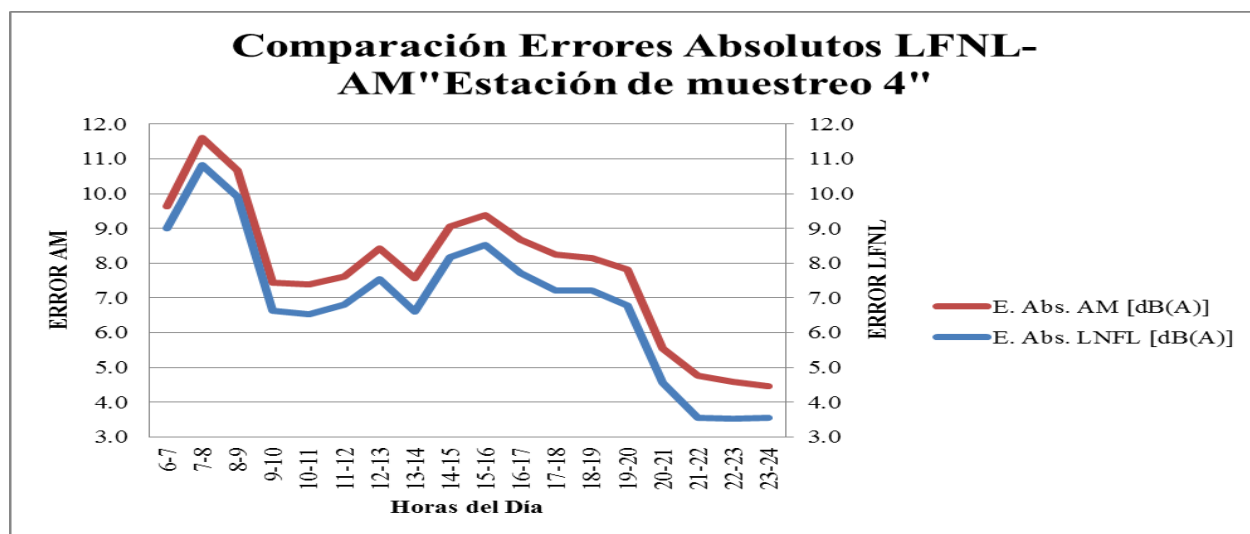
**GRÁFICO No. 35:** Comparación de NPSeq Exp-LFNL-AM (Estación de Muestreo 4)



Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

Los Modelos presentan una tendencia de alejamiento del NPSeq Experimental, teniendo una aproximación a las 21h00 en adelante formando una tendencia similiar. Hay un aumento en el NPSeq Experimental a las 07h00 y 07h59, esto debido a que en el rango mencionado hay gran afluencia de vehiculos por la dinámica de la población que se dirige a sus actividades ya sean laborales o estudiantiles, además de que es perceptible una alta afluencia de transporte colectivo e interprovincial por la cercanía a la Terminal de Carcelén.

**GRÁFICO No. 36:** Comparación de Errores absolutos de los Modelos (Estación de Muestreo 4)



Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

Los errores máximos de los Modelos LFNL (10.8 dB) y AM (11.6) con respecto a NPSeq Experimental se genera a las 07h00 y 07h59. Los errores mínimos de los Modelos LFNL (3.5 dB) y AM (4.5) a las 22h00 en adelante.

### 3.7.5. Estación De Muestreo 5: Vía Panamericana

**TABLA No. 78:** Validación del Modelo Ajustado “Estación de Muestreo 5”

Estación de muestreo 5: Vía Panamericana						
HORA	NPSeq Exp [dB(A)]	NPSeq LFNL [dB(A)]	NPSeq AM [dB(A)]	Q (A/h)	E. Abs. LNFL [dB(A)]	E. Abs. AM [dB(A)]
6-7	76.7	73.7	72.9	5134	3.0	3.8
7-8	77.1	74.5	73.6	5829	2.6	3.4
8-9	78.4	74.9	74.1	6300	3.5	4.3
9-10	77.3	74.4	73.5	5760	2.9	3.8
10-11	77.8	74.2	73.4	5554	3.6	4.4
11-12	79.1	74.6	73.8	6017	4.5	5.3
12-13	79.0	75.1	74.3	6523	3.9	4.7
13-14	79.4	75.4	74.7	6926	4.0	4.7
14-15	78.3	74.9	74.1	6257	3.4	4.2
15-16	77.4	74.2	73.4	5580	3.2	3.9
16-17	75.4	74.8	73.9	6154	0.6	1.4
17-18	76.5	74.9	74.0	6300	1.6	2.4
18-19	78.4	75.3	74.5	6806	3.1	3.9
19-20	76.6	74.8	73.9	6154	1.8	2.7
20-21	76.2	73.7	72.9	5074	2.5	3.3
21-22	75.8	73.4	72.7	4877	2.4	3.1
22-23	75.5	72.7	72.0	4294	2.8	3.5
23-24	74.5	72.6	71.9	4234	1.9	2.6
X media [dB(A)]	77.2	74.3	73.5	Mínimo [dB(A)]	0.6	1.4
IC 99%				Máximo [dB(A)]	4.5	5.3
IC LFNL [dB(A)]		IC AM [dB(A)]				
73.8	74.9	73.0	74.1	Desv. Est. { S }	0.8237	0.7894
77.2		77.2				
				Coef. Corr. { r }	0.9973	0.9979
				√n	4.2	

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

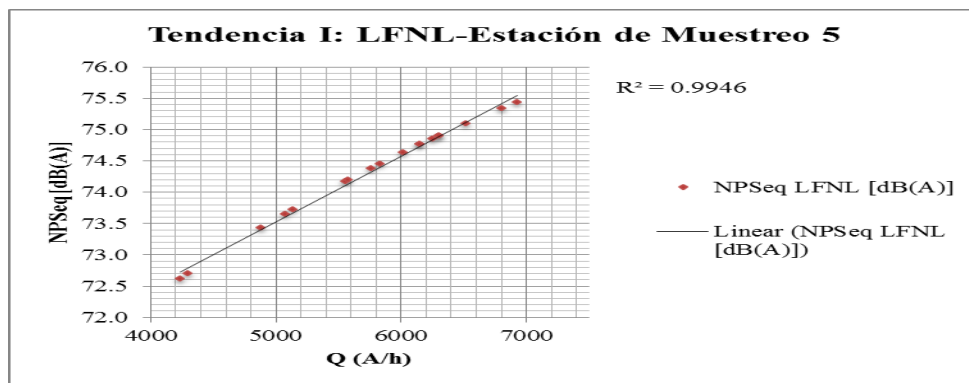
Tanto el Modelo Original LFNL como el Modelo Original AM no se valida ya que no incide en el rango del Índice de Confianza. NPSeq Exp 77.2 [dB(A)] con un dato máximo de 79.4 entre las 13h00 y 13h59; y mínimo de 74.5 entre las 23h00 y 23h59, NPSeq LFNL: 74.3 [dB(A)] con un dato máximo de 75.4 entre las 13h00 y 13h59, y mínimo de 72.6 entre las 23h00 y 23h59, AM: 73.5 [dB(A)] con dato máximo de 74.7 entre las 13h00 y 13h59, y mínimo de 71.9 entre las 23h00 y 23h59. El Modelo LFNL



presenta un error mínimo absoluto de 0.6 entre las 16h00 y 16h59, error máximo absoluto de 4.5 entre las 11h00 y 11h59; Desviación Estándar de 0.8237 con un Coeficiente de Correlación de 0.9973. El modelo AM presenta un error mínimo absoluto de 1.4 entre las 16h00 y 16h59, error máximo absoluto de 5.3 entre 11h00 y 11h59; Desviación Estándar de 0.7894 con un Coeficiente de Correlación de 0.9979.

Diferencia del error absoluto máximo de LFNL (original y ajustado) de 3.9 dB; Error absoluto mínimo de 0.57; Error absoluto máximo de 1.3; y el Modelo AM (original y ajustado) presenta una diferencia de 3.5 dB; Error absoluto mínimo de 1.39; Error absoluto máximo de 3.3.

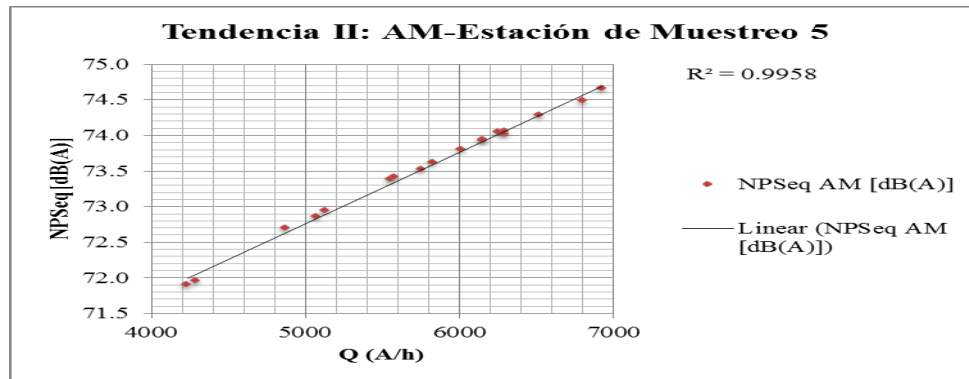
**GRÁFICO No. 37:** Tendencia lineal Linealización de una Función No Lineal (Estación de Muestreo 5)



Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

El Coeficiente de Correlación es de 0.9972, por lo tanto, existe una correlación positiva muy fuerte.

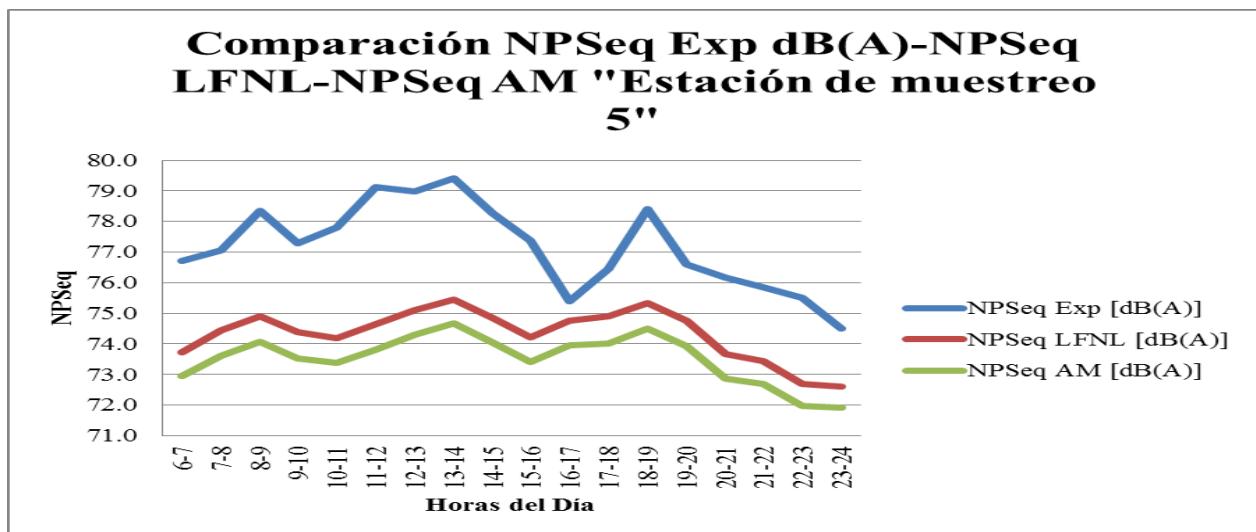
**GRÁFICO No. 38:** Tendencia lineal Análisis Multivariante (Estación de Muestreo 5)



Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

El Coeficiente de Correlación es de 0.9978, por lo tanto, existe una correlación positiva muy fuerte.

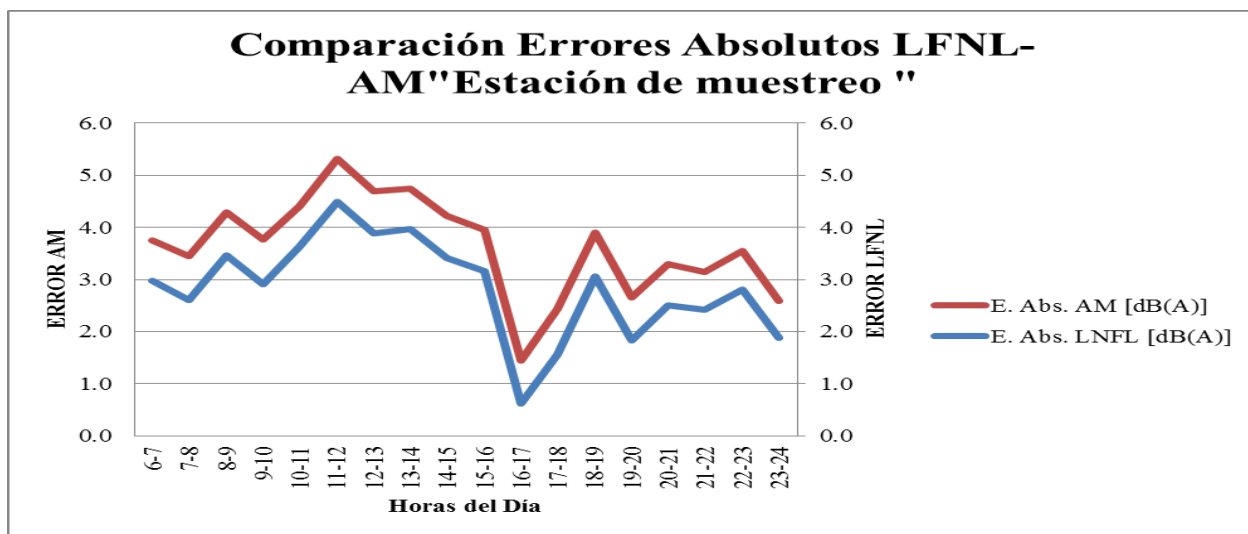
**GRÁFICO No. 39:** Comparación de NPSeq Exp-LFNL-AM (Estación de Muestreo 5)



Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

En la gráfica se puede apreciar una tendencia similiar entre los modelos y los datos experimentales, con excepción del intervalo de las 16h00 y 16h59, ya que el NPSeq Experimental presenta una aproximación hacia la tendencia de los modelos, reduciendo su error, pero vuelve a tener un corrimiento a las 18h00 y 18h59 volviendo a mantener la tendencia alejada entre los mismos.

**GRÁFICO No. 40:** Comparación de Errores absolutos de los Modelos (Estación de Muestreo 5)



Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

Los errores máximos de los Modelos LFNL (4.5 dB) y AM (5.3) con respecto a NPSeq Experimental se genera a las 11h00 y 11h59. Los errores mínimos de los Modelos LFNL (0.6 dB) y AM (1.4) a las 16h00 y 16h59.

### 3.7.6. Análisis de Datos Consolidados

**TABLA No. 79:** Análisis de datos consolidados de las cinco estaciones

		NPSeq Exp	Velocidad	Volumen	LFNL	AM
<b>Mañana</b>	06h00-06h59	74.1	50.4	2249	69.0	68.2
	07h00-07h59	76.4	48.8	2638	69.9	69.1
	08h00-08h59	77.3	48.5	2936	70.5	69.7
	09h00-09h59	77.1	47.9	3118	70.9	70.1
	10h00-10h59	77.6	46.9	3120	70.9	70.1
	11h00-11h59	77.9	48.5	3065	70.8	69.9
<b>Tarde</b>	12h00-12h59	77.9	49.5	3062	70.8	69.9
	13h00-13h59	77.5	49.9	3109	70.8	70.0
	14h00-14h59	77.8	48.5	2921	70.5	69.7
	15h00-15h59	77.5	48.3	2735	70.1	69.3
	16h00-16h59	77.1	49.6	3104	70.8	70.0
	17h00-17h59	77.6	49.4	3172	71.0	70.1
<b>Noche</b>	18h00-18h59	77.9	49.8	3179	71.0	70.1
	19h00-19h59	77.4	49.6	2940	70.5	69.7
	20h00-20h59	75.6	51.2	2565	69.7	68.9
	21h00-21h59	73.5	52.1	2510	69.6	68.7
	22h00-22h59	71.2	52.7	1940	68.1	67.3
	23h00-23h59	70.2	52.5	1715	67.4	66.6

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

**TABLA No. 80:** Validación del Modelo Ajustado “Datos Consolidados”

Estación de muestreo de datos consolidados						
HORA	NPSeq Exp [dB(A)]	NPSeq LFNL [dB(A)]	NPSeq AM [dB(A)]	Q (A/h)	E. Abs. LNFL [dB(A)]	E. Abs. AM [dB(A)]
6-7	74.1	69.0	68.2	2249	5.1	5.9
7-8	76.4	69.9	69.1	2638	6.5	7.3
8-9	77.3	70.5	69.7	2936	6.8	7.6
9-10	77.1	70.9	70.1	3118	6.2	7.0
10-11	77.6	70.9	70.1	3120	6.7	7.5
11-12	77.9	70.8	69.9	3065	7.1	8.0
12-13	77.9	70.8	69.9	3062	7.1	8.0
13-14	77.5	70.8	70.0	3109	6.7	7.6
14-15	77.8	70.5	69.7	2921	7.3	8.1
15-16	77.5	70.1	69.3	2735	7.4	8.2
16-17	77.1	70.8	70.0	3104	6.3	7.1
17-18	77.6	71.0	70.1	3172	6.7	7.5
18-19	77.9	71.0	70.1	3179	7.0	7.9
19-20	77.4	70.5	69.7	2940	6.9	7.7
20-21	75.6	69.7	68.9	2565	5.9	6.7
21-22	73.5	69.6	68.7	2510	3.9	4.8
22-23	71.2	68.1	67.3	1940	3.1	3.9
23-24	70.2	67.4	66.6	1715	2.8	3.6
X media [dB(A)]	76.2	70.1	69.3	Mínimo [dB(A)]	2.8	3.6
IC 99%				Máximo [dB(A)]	7.4	8.2
IC LFNL [dB(A)]		IC AM [dB(A)]		Desv. Est. { S }	1.0214	1.0131
69.4	70.8	68.6	70.0			
76.2		76.2		Coef. Corr. { r }	0.9963	0.9954

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

La validación en base a los datos consolidados no es efectiva, ya que condensa valores de Estaciones que tuvieron influencia de obras viales como es el caso de las Estaciones de Muestreo 1-2-3, además que incorpora datos de Estaciones de Muestreo de condiciones especiales como es la Vía Panamericana como la nula restricción vehicular generada por Pico y Placa o la influencia del Volumen Vehicular tanto provinciales como interprovinciales.

## CAPÍTULO VI

### 4. DISCUSIÓN

#### 4.1. CONCLUSIONES

##### 4.1.1. CONCLUSIONES GENERALES

- La influencia del ruido generado por el tráfico rodado se da, entre otras, por variables como: calzada (tipo, pendiente, ancho), distancia entre la fuente y el receptor, divergencias geométricas desde el punto de origen de la presión sonora, fallas en la calzada, longitud de vías rectas, atenuantes (Biomasa, rompe velocidades, semáforos, curvas, edificios), automóviles (motor, frenos, escape, roce aerodinámico, roce de la rueda, velocidad, cantidad, tipo, modelo), condiciones climáticas (temperatura, precipitación, viento), readecuación de vías u horas pico.
- No se ha determinado la incertidumbre de los equipos de muestreo como es el caso del sonómetro integrador que presenta un trabajo de  $\pm 1.5$  dB (según especificaciones de trabajo ver ANEXO A).
- Existe normativa ambiental para el control del ruido, pero es una guía indirecta, ya que controla únicamente fuentes fijas y no móviles como es el caso del tráfico rodado, por tal razón no se puede realizar una comparación directa con los niveles de ruido expresados en la normativa, pero dan una idea de cuáles deberían ser los valores de fondo de los sitios muestreados.
- La designación de los puntos de muestreo fue acertada, debido a que se han ubicado en zonas representativas de alta afluencia vehicular, aunque ciertas

estaciones como la 2 y 4 se encuentran próximas a centrales de transporte colectivo, lo cual influencia en sus variables.

- Los muestreos han sido realizados en condiciones ambientales de nula precipitación y poca influencia del viento.
- La Validación de los modelos matemático predictivos de ruido urbano ajustados desarrollados en la Campaña del 2012, aplicables a la predicción del ruido generado por la circulación del parque automotor (vehículos livianos, motocicletas, vehículos pesados como buses de transporte público, camiones de transporte de carga, volquetas de acarreo de material de construcción, buses interprovinciales, etc.) para los cinco puntos de monitoreo escogidos en la zona norte de la ciudad no fue exitosa ya que no cumplía con el condicionante de validación.
- Complementando, se desarrolló modelos matemáticos (AM con pendiente y sin pendiente) a partir de los datos experimentales tomados en la Campaña 2013 de las cinco estaciones, para realizar una comparación con los modelos predictivos de ruido urbano ajustados, evidenciando que el aumento de la variable pendiente logró una mejor precisión.
- La confiabilidad de los datos experimentales es fundamental para reducir las inconsistencias en la validación de los modelos Matemáticos Predictivos de Ruido. La misma representa que los datos sean recolectados en condiciones de flujo continuo, condiciones atmosféricas estables (nula precipitación), sin alteraciones de volumen vehicular por obras viales o sin alteraciones del NPSeq por ruido imprevisto.

- La medida de restricción vehicular Pico y Placa no efectúa una reducción significativa del volumen vehicular en dos estaciones (Estación de Muestreo 2 y 3) esto debido a que se sometían a la influencia de la obra del paso deprimido en el Condado y soportaban caudales irregulares por el cambio de sentido o bloqueo de vías aledañas. No aplica a la Estación de Muestreo 1 y 5.
- La pendiente es un factor que incide directamente en el flujo vehicular. Si es en ascenso obliga a que los vehículos, en especial pesados, realicen mayor esfuerzo, aumentando la incidencia del ruido y el tiempo de permanencia dentro del rango de asimilación de datos del equipo. En descenso se ve afectado el NPSeq por la velocidad que permite a los vehículos, y si existe frenado, interactúan dos fuerzas: la primera que es el rozamiento de la llanta (fricción) y la segunda la fuerza de empuje del vehículo, aumentando el nivel de presión sonora. Por lo tanto, y experimentando el ejemplo propuesto en el numeral **3.4. COMPARACIÓN DE MODELOS MATEMÁTICOS A PARTIR DE ANÁLISIS MULTIVARIABLE**, se concluye que, comparando los tres modelos (AM: Modelo Ajustado; AM: sin pendiente y AM: con pendiente ambos Modelos desarrollados con datos experimentales de campaña 2013), el incluir la variable ajusta los modelos hacia una realidad más próxima, visto reflejado en un menor error comparado con el modelo sin pendiente ante el dato de NPSeq Experimental.
- Se genera una acumulación en grandes grupos vehiculares por la influencia de semáforos, produciendo que se genere altos niveles de ruido en períodos cortos y luego se disipen generando un crecimiento de NPSeq en el primer cuartil del minuto de muestra y en los cuartiles posteriores existe un descenso.



#### **4.1.2. CONCLUSIONES ESPECÍFICAS**

Con el desarrollo de varios proyectos en la urbe, que buscan facilitar el dinamismo poblacional, se ha generado un área de influencia que ha afectado a las estaciones. La obra del paso deprimido realizada en el ex-redondel próximo al “Condado Shopping” en la intersección de la Av. Mariscal Sucre y Av. Manuel Córdova Galarza, ha producido variaciones a tres estaciones de muestreo, reduciendo la aplicabilidad del Modelo y generando errores. A continuación se presenta detalles específicos de cada estación-conflictiva:

##### **4.1.2.1. Estación de Muestreo 1 (Conflictiva)**

- Ha existido una alta presencia de vehículos pesados como transporte colectivo local e interprovincial, de mercadería y carga.

##### **4.1.2.2. Estación de Muestreo 2 (Conflictiva)**

- Diego Vásquez de Cepeda, ha sufrido acumulación vehicular debido a los cambios de flujo y la agregación vehicular proveniente de la obra, aportando mayor influencia vehicular pesada y liviana.

##### **4.1.2.3. Estación de Muestreo 3 (Conflictiva)**

- Debido a que es un área de confluencia de dos vías, la primera que proviene de la obra, aporta flujo vehicular debido al bloqueo de cruce de vía a la altura de la Av. John F. Kennedy por lo que aumenta la congestión en el punto, la segunda proviene

de la estación 2 Av. Diego Vásquez de Cepeda aportando congestión. Debido a la carga vehicular, la continuidad del tráfico se ve reducida y por lo tanto existe mayor congestión por los semáforos próximos.

#### **4.1.2.4. Estación de Muestreo 4**

- El NPSeq experimental se ha visto influenciado por vehículos que se aparcan cerca del punto de muestreo, ya que realizan actividades de carga, descarga o movilización de pasajeros por la influencia de la Terminal terrestre de Carcelén.
- Ha existido gran afluencia de vehículos pesados colectivos locales, urbanos e interprovinciales debido a la presencia de la Terminal de Carcelén, además existe afluencia de vehículos pesados de carga y mercadería.

#### **4.1.2.5. Estación de Muestreo 5**

- El NPSeq experimental se ha visto afectado por el ruido generado por la acumulación de vehículos que se ven obligados a pasar por la presencia de semáforos en cada sentido, por lo que formaron una pantalla bloqueando el flujo continuo de vehículos en los carriles aledaños.
- Ha existido una alta influencia vehicular pesada de diferente índole.

## **4.2. RECOMENDACIONES**

- Se debe volver a recolectar datos en las estaciones por los inconvenientes ocasionados por las obras y luego hacer una comparación entre los datos de la

Campaña 2013 y los nuevos datos para poder estudiar la variabilidad que ejerce el desarrollo de planes urbanísticos y viales, y su incidencia en el ruido.

- Tomar datos experimentales cuando no exista ninguna obra urbanística como construcción de pasos deprimidos, rotondas o edificaciones, ya que obstaculizan el flujo normal de tráfico.
- Se recomienda reasignar la ubicación de la Estación de Muestreo 4 ya que tiene influencia de la dinámica vehicular y de otra índole que ocurre en la Terminal terrestre de Carcelén.
- Realizar mediciones en condiciones de flujo continuo sin alteraciones esporádicas ni climáticas.
- Se recomienda determinar la incertidumbre de trabajo de los equipos para mejorar la precisión de los modelos.
- Es necesario aplicar más variables al modelo matemático Análisis Multivariante como pendiente, correcciones según tipo de calzada, distancia a posibles atenuantes como rotondas, semáforos o edificaciones, ancho de calzada, tipo de asfalto, etc., ya que mejorará su precisión y sobretodo se acercará a la realidad urbana (en la cual el ruido se genera por varios factores).
- Usar Equipo de Protección Personal debido a los riesgos a los que los investigadores se ven expuestos como chaleco reflectivo, gafas de seguridad y máscaras que protejan de gases y vapores por la alta presencia de contaminantes atmosféricos.
- Continuar con la investigación, ampliar la base de datos y tomar mediciones actualizadas (por el dinamismo urbanístico).

## BIBLIOGRAFÍA

1. Acusttel (2009). *Plan de Acción contra el Ruido de la carretera RM-332: Mazarrón a Puerto de Mazarrón*. (09.0153.AB-II.0015). Obtenido de [http://sicaweb.cedex.es/docs/planes/Fase1/Carreteras/ES\\_a\\_DF7\\_MRoads\\_Murcia\\_RM\\_332.pdf](http://sicaweb.cedex.es/docs/planes/Fase1/Carreteras/ES_a_DF7_MRoads_Murcia_RM_332.pdf)
2. “Análisis dinámico de sistemas: Linealización” (s.f.). Recuperado de <http://isa.uniovi.es/docencia/adsii/H2.pdf>
3. Ayuga, E. (s.f.). *Análisis de datos multivariante*. Recuperado de: [http://ocw.upm.es/estadistica-e-investigacion-operativa/matematicas-y-estadistica-aplicada/contenidos/OCW/Anal\\_Multivar/Mat\\_Clase/anal\\_mult\\_1.pdf](http://ocw.upm.es/estadistica-e-investigacion-operativa/matematicas-y-estadistica-aplicada/contenidos/OCW/Anal_Multivar/Mat_Clase/anal_mult_1.pdf)
4. Chapra, S., & Canale, R. (2000). *Métodos Numéricos para Ingenieros*. Mc Graw Hill.
5. “Coeficiente de Correlación Lineal de Pearson” (s.f) Recuperado de <http://personal.us.es/vararey/adatos2/correlacion.pdf>
6. Coral, K. (2012). *Control de la Contaminación por Ruido*. Cátedra de Tratamiento de Gases. UISEK. Quito, Ecuador.
7. Garcia, M. (2009). *La Contaminación por Ruido en la Ciudad de Quito* (Tesis no publicada). Recuperado de la base de datos Dspace del Repositorio de la Universidad Técnica Particular de Loja: <http://dspace.utpl.edu.ec/handle/123456789/1324>
8. García Sanz, B., & Garrido, F. (2003). *La Contaminación Acústica en Nuestras Ciudades*. Barcelona: Fundación "la Caixa".

9. Cárdenas, J. (2004). *Diseño y Desarrollo de una Herramienta Informática Simple para la Predicción de Ruido de Tráfico Vehicular en Vías Urbanas de la Ciudad de Valdivia-Chile*. (Tesis de Doctorado en Acústica), Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España.
10. Cuadras, C. (2012). *Nuevos Métodos de Análisis Multivariante*. Recuperado de <http://www.ub.edu/stat/personal/cuadras/metodos.pdf>
11. Department of Transport. (1988). *Calculation of Road Traffic Noise*. London: Welsh Office.
12. Google Earth. (2013). Recuperado en Agosto de 2013
13. Harris, C. M. (1995). *Manual de medidas acústicas y control del ruido*. (Vol. I & II)(3ra ed.). Madrid: McGraw-Hill
14. Mendoza J, et al. (s.f.). *El impacto ambiental de ruido generado por el transporte carretero y su valoración hacía un transporte sustentable*. Recuperado de [http://www.piar.org/ressources/documents/actes-seminaires06/c2122-mexique06/8648,EL\\_IMPACTO\\_AMBIENTAL\\_DE\\_RUIDO\\_GENER.pdf](http://www.piar.org/ressources/documents/actes-seminaires06/c2122-mexique06/8648,EL_IMPACTO_AMBIENTAL_DE_RUIDO_GENER.pdf)
15. 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*. (Trabajo de fin de carrera no publicado), Universidad Internacional SEK del Ecuador, Facultad de Ciencias Ambientales, Quito.

16. Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. (2007). *ORDENANZA METROPOLITANA N° 213. Norma Técnica para el Control de Ruido Causado por Fuentes Fijas y Móviles*. Ecuador.
17. Levin, R., & Rubin, D. (1996). *Estadística para administradores*. (6ta ed.). México: Prentice-Hall
18. Lombeida, M. (2012). *Realización de un modelo matemático predictivo de ruido urbano, para la ciudad de Quito, basado en el modelo de predicción de Sánchez*. (Trabajo de fin de carrera no publicado), Universidad Internacional SEK del Ecuador, Facultad de Ciencias Ambientales, Quito.
19. Organización Mundial de la Salud. (1999). *Guías para el ruido urbano*. Recuperado de <http://www.bvsde.paho.org/bvsci/e/fulltext/ruido/ruido2.pdf>
20. Rodríguez J, et al. (s.f.). *Modelos matemáticos*. Recuperado de [http://www.uoc.edu/in3/emath/docs/Modelos\\_matematicos.pdf](http://www.uoc.edu/in3/emath/docs/Modelos_matematicos.pdf)
21. Sánchez, R., et al. (1996). *Modelo matemático para la medida del Leq en zonas urbanas de Chile*. Anales de Tecniacústica. 4-96 pp.
22. TULAS. (2003). Texto Unificado de de la Legislación Ambiental Secundaria, Libro VI, Anexo 5. *Límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuentes móviles, y para vibraciones*. Ecuador.

## ANEXO A

### 1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

#### 1.1. SONÓMETRO INTEGRADOR REGISTRADOR EXTECH: 407780

Normas aplicables	IEC 651 / 804 Tipo 2 y ANSI S1.4 Tipo 2
Tipos de medición	NPS, SEL, LEQ, MÁX-L, Y MIN-L
Escala de Medición	30 a 130 dB
Escala de frecuencia	31.5 Hz a 8 kHz
Ponderación de frecuencia	'A' y 'C'
Tiempo de respuesta	Selección de RÁPIDO, LENTO, e IMPULSO
Escala de linealidad	100 dB
Resolución de pantalla	0.1 dB
Precisión	±1.5 db (94 dB @ 1 kHz)
Micrófono	0.5" Condensador Electret
Indicador numérico	LCD 4 dígitos
Tasa de actualización del indicador	dos veces por segundo
Gráfica de barras	4 dB por paso (sobre escala 100 dB) con 50 segmentos
Tasa de actualización gráfica de barras	16 veces por segundo
Advertencias del indicador	indicadores de estado 'SOBRE' y 'BAJO' escala
Salida análoga	CD: 10 mV por dB; CA: 2V rms escala total
Fuente de energía	Cuatro (4) baterías 1.5V 'AA' (adaptador CA opcional)
Vida de la batería	20 horas (aprox.)
Condiciones de operación	5 a 40°C (41 a 104°F); 90% Humedad relativa
Condiciones de almacenamiento	-10 a 60°C (14 a 140°F); 75% Humedad relativa
Dimensiones	265 x 72 x 21 mm (10.4 x 2.8 x 0.8")
Peso Aprox.	310 g (10.9 oz.)

## 1.2. GPS GARMIN: SERIE ETREX HC

### APÉNDICE

## Especificaciones

### Físicas

Tamaño: 10,67 cm (4,2") Al. x 5,59 cm (2,2") An.  
x 3,05 cm (1,2") Prof.

Peso: 159 g (5,6 OZ) con las baterías instaladas.

Pantalla: 1,3" An. x 1,7" Al., 256 colores,  
alta resolución, TFT transreflectivo  
(176 x 220 píxeles) con retroiluminación.

Carcasa: Compacta, totalmente sellada, resistente al  
agua, IEC-529, IPX7

Temperatura: De -15 a 70 °C (de 5 a 158 °F)\*

\*El índice de temperatura de la serie eTrex puede exceder el rango de  
uso de algunas baterías. Algunas baterías se pueden agrietar a altas  
temperaturas.

### Rendimiento

Receptor: Compatible con WAAS/EGNOS

Tiempos de adquisición: (aprox.)

Inicio en estado muy caliente: 3 segundos

Inicio en caliente: 33 segundos

Inicio en frío: 39 segundos

Frecuencia de actualización: 1/segundo, continua

Antena: Direccional integrada

Compás: (Sólo Vista HCx/Summit HC) Precisión: +/- 5 grados,  
resolución: 1 grado, calibrado por el usuario

Altimetro: (Sólo Vista HCx/Summit HC) Precisión: +/- 10 pies,  
resolución: 1 pie, calibrado por el usuario

### Encendido

Fuente de alimentación: Dos baterías AA de 1,5 voltios,  
cable adaptador de 12 V de CC,  
o adaptador PC/USB

Duración de la batería: Hasta 25 horas en unidades HCx  
Hasta 14 horas en unidades HC

### Precisión

GPS: <10 metros (33 pies), 95% típica\*

\*Sujeto a una degradación de la precisión a 100 m, 2 DRMS, bajo  
el Selective Availability (SA) Program (Programa de disponibilidad  
selectiva, SA) impuesto por el Departamento de Defensa de EE.UU.  
cuando está activado.

DGPS: 3 metros (10 pies) 95% típica\*

\*Precisión de Wide Area Augmentation System (WAAS, Sistema de  
aumento de área extendida) en Norteamérica.

Velocidad: 0,1 metro/seg en estado estable

Interfaces: Propiedad de Garmin (USB)

Duración del almacenamiento de datos: Indefinido; no  
requiere batería de  
memoria

Almacenamiento de mapas: Unidades HCx: depende de la  
capacidad de formateo de la tarjeta  
microSD. Unidades HC: 24 mB



## ANEXO B

### 1 FORMATOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

#### 1.1. FORMATO DEL LEVANTAMIENTO DE DATOS DE NPSeq EXPERIMENTAL [dB(A)]

NPSeq EXP [dB(A)]: Estación de Muestreo x							
HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
06H00 - 06H59							
07H00 - 07H59							
08H00 - 08H59							
09H00 - 09H59							
10H00 - 10H59							
11H00 - 11H59							
12H00 - 12H59							
13H00 - 13H59							
14H00 - 14H59							
15H00 - 15H59							
16H00 - 16H59							
17H00 - 17H59							
18H00 - 18H59							
19H00 - 19H59							
20H00 - 20H59							
21H00 - 21H59							

22H00 - 22H59							
23H00 - 23H59							

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

## 1.2. FORMATO DE LEVANTAMIENTO DE DATOS DE VELOCIDADES (km/h)

Velocidades (m/s): Estación de Muestreo x														
HORA	Lunes		Martes		Miércoles		Jueves		Viernes		Sábado		Domingo	
06H00 - 06H59														
07H00 - 07H59														
08H00 - 08H59														
09H00 - 09H59														
10H00 - 10H59														

11H00 - 11H59														
12H00 - 12H59														
13H00 - 13H59														
14H00 - 14H59														
15H00 - 15H59														
16H00 - 16H59														
17H00 - 17H59														
18H00 - 18H59														

<b>19H00 - 19H59</b>														
<b>20H00 - 20H59</b>														
<b>21H00 - 21H59</b>														
<b>22H00 - 22H59</b>														
<b>23H00 - 23H59</b>														

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

### 1.3. FORMATO DE LEVANTAMIENTO DE DATOS DE VOLUMEN VEHICULAR Q (A/h)

Conteo Vehicular (A/min): Estación de Muestreo X								
HORA	TIPO DE VEHICULO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
06H00 - 06H59	LIVIANOS <hr/> PESADOS							
07H00 - 07H59								
08H00 - 08H59								
09H00 - 09H59								
10H00 - 10H59								
11H00 - 11H59								
12H00 - 12H59								
13H00 - 13H59								
14H00 - 14H59								
15H00 - 15H59								
16H00 - 16H59								
17H00 - 17H59								
18H00 - 18H59								
19H00 - 19H59								
20H00 - 20H59								
21H00 - 21H59								

22H00 - 22H59							
23H00 - 23H59							

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

## ANEXO C

### 1 REGISTRO FOTOGRÁFICO

#### 1.1. ESTACIÓN DE MUESTREO 1: AV. MANUEL CÓRDOVA GALARZA

- Vista lateral de la Estación de Muestreo



Foto capturada por Santiago Daniel Vega Pazmiño

- Vista sentido Sur



Foto capturada por Santiago Daniel Vega Pazmiño

- Vista sentido Norte



Foto capturada por Santiago Daniel Vega Pazmiño



## 1.2. ESTACIÓN DE MUESTREO 2: AV. DIEGO VÁSQUEZ DE CEPEDA

- Vista lateral de la Estación de Muestreo



Foto capturada por Santiago Daniel Vega Pazmiño

- Vista sentido Sur



Foto capturada por Santiago Daniel Vega Pazmiño

- Vista sentido Norte



Foto capturada por Santiago Daniel Vega Pazmiño

### 1.3. ESTACIÓN DE MUESTREO 3: AV. DIEGO VÁSQUEZ DE CEPEDA Y AV. MARISCAL SUCRE

- Vista lateral de la Estación de Muestreo



Foto capturada por Santiago Daniel Vega Pazmiño



- Vista sentido Sur



Foto capturada por Santiago Daniel Vega Pazmiño

- Vista sentido Norte



Foto capturada por Santiago Daniel Vega Pazmiño

#### 1.4. ESTACIÓN DE MUESTREO 4: AV. ELOY ALFARO

- Vista lateral de la Estación de Muestreo



Foto capturada por Santiago Daniel Vega Pazmiño

- Vista sentido Sur



Foto capturada por Santiago Daniel Vega Pazmiño

- Vista sentido Norte



Foto capturada por Santiago Daniel Vega Pazmiño



## 1.5. ESTACIÓN DE MUESTREO 5: AV. PANAMERICANA

- Vista lateral de la Estación de Muestreo



Foto capturada por Santiago Daniel Vega Pazmiño

- Vista sentido Sur



Foto capturada por Santiago Daniel Vega Pazmiño

- Vista sentido Norte



Foto capturada por Santiago Daniel Vega Pazmiño



## **ANEXO D**

### **1 TABLAS DE RECOPIACIÓN DE DATOS IN-SITU**

#### **1.1. NIVEL DE PRESIÓN SONORA EQUIVALENTE EXPERIMENTAL [DB(A)]**

**TABLA No. 79:** Tabulación NPSeq Experimental Estación de Muestreo 1

Estación de muestreo 1: Av. Manuel Córdova Galarza (NPSeq Experimental [dB(A)])		LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SÁBADO		DOMINGO		TOTAL PROMEDIO
MAÑANA	06H00 - 06H59	74.5	76.6	75.6	76.2	74.3	75.1	75.4	77.1	77.5	75.2	74.5	75.1	76.5	75.9	75.9
		75.3		74.9		76.7		76.9		74.2		73.4		76.2		
		76.6		76.2		75.2		77.8		73.6		73.8		74.3		
		77.8		77.4		74.6		77.3		75.9		76.7		76.8		
		78.8		76.8		74.8		78		74.6		77		75.7		
	07H00 - 07H59	76.5	76.9	78.6	76.7	76.3	76.9	77.2	77.1	78	77.6	78.5	78.5	75.6	76.4	77.1
		75.8		74.5		77.5		78.1		77.1		79.2		77.8		
		78.2		75.8		75.4		76.4		76.9		78.3		75.8		
		76.6		78.2		76.8		75.9		78.3		77.5		74.3		
		77.5		76.2		78.3		77.8		77.5		79.1		78.3		
	08H00 - 08H59	77.1	77.8	78.5	78.7	76.4	77.3	75.4	77.3	75.8	76.7	77.2	78.2	78.4	78.4	77.8
		79.2		79.1		77.1		77.1		77.9		77.5		78.6		
		78.7		80		76.9		76.8		76.5		78.9		79.2		
		76.9		78.6		77.6		78.4		75.3		79		77.7		
		77.2		77.5		78.5		79		78.1		78.4		77.9		
	09H00 - 09H59	78.8	79.0	77.5	78.5	78.8	79.1	80.2	79.6	78.9	79.3	79.7	79.6	79.9	79.7	79.3
		79.3		77.8		79.5		80.0		79.6		79.4		79.6		
		80.1		78.9		77.4		79.5		79.4		79.6		80.1		
		77.6		79.1		80.0		79.2		78.5		80.3		79.4		
		79.4		79.4		79.6		78.9		80.3		78.8		79.5		
	10H00 - 10H59	77.9	77.9	80.2	78.9	77.6	78.9	78.6	77.8	79.8	79.5	79.5	79.0	78.7	78.8	78.7
		78.5		78.9		79.2		78.4		80.1		78.3		78.8		
		78.2		77.6		79.4		77.4		78.8		77.5		79.2		
		77.5		79.1		79.5		76.2		79.2		79.7		79.5		
		77.3		78.9		78.6		78.5		79.5		79.9		77.9		
	11H00 - 11H59	79.2	78.4	73.9	78.3	77.7	77.6	80.1	79.5	77.3	80.5	78.2	79.7	79.3	79.2	79.0
		78.4		79.4		77.3		79.5		78.2		79.1		78.5		
		77.1		78.6		79.4		79.4		83.2		80.0		80.1		
		79.3		80.2		76.8		78.2		82.6		79.9		79.2		
		78.1		79.4		76.9		80.1		81.1		81.2		79.0		

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

TARDE	12H00 - 12H59	79.6	79.1	79.0	79.4	78.0	78.7	80.4	80.1	77.8	80.4	80.3	78.8	77.4	77.5	79.1
		79.1		79.1		79.5		80.7		81.8		78.5		78.2		
		78.2		79.7		78.7		80.2		81.7		78.7		76.8		
		78.1		80.5		78.9		79.0		81.4		79.2		77.6		
		80.6		78.8		78.2		80.3		79.2		77.4		77.6		
	13H00 - 13H59	81.5	79.7	78.8	79.0	77.5	78.3	79.7	79.6	78.7	78.8	79.9	77.9	80.3	78.2	78.8
		80.7		78.6		76.0		81.3		77.0		78.5		78.4		
		79.8		79.3		78.9		79.1		78.3		77.6		76.7		
		78.1		79.7		79.5		78.3		80.6		76.4		76.8		
		78.3		78.4		79.4		79.6		79.3		77.2		78.6		
	14H00 - 14H59	80.3	80.2	79.5	79.5	79.7	80.2	80.1	79.4	78.9	79.7	79.4	79.0	78.6	79.0	79.6
		79.1		79.7		81.2		79.3		80.1		80.2		79.4		
		80.4		80.1		80.5		79.4		79.5		79.2		79.2		
		81.0		79.3		79.9		78.9		79.8		78.1		77.9		
		80.2		78.9		79.5		79.1		80.2		78.3		80.1		
	15H00 - 15H59	79.8	79.9	80.1	79.5	80.1	79.6	79.7	79.9	80.0	79.5	78.3	78.1	77.4	77.9	79.2
		81.0		79.7		79.9		80.0		79.7		76.5		76.7		
		79.2		79.5		78.7		79.8		79.1		79.4		77.9		
		79.9		78.5		79.4		79.5		78.6		78.1		79.2		
		79.5		79.9		79.8		80.3		80.1		78.3		78.1		
	16H00 - 16H59	78.7	79.0	79.3	79.4	80.3	79.6	81.2	80.1	78.1	79.3	78.3	78.4	77.9	79.1	79.3
		79.1		78.8		79.8		79.9		80.3		76.5		78.5		
		78.5		79.0		78.7		80.0		79.8		79.4		78.8		
		78.9		79.6		79.4		79.5		79.3		79.1		80.0		
		79.7		80.1		79.8		79.7		79.1		78.6		80.1		
	17H00 - 17H59	79.9	81.1	82.9	81.7	79.6	80.4	83.5	81.5	79.5	79.9	78.6	78.2	80.1	78.2	80.1
		82.1		83.2		79.9		81.7		79.7		77.8		79.6		
		81.3		81.5		81.7		82.0		80.1		79.1		76.5		
		81.5		80.7		81.2		81.2		80.1		77.2		77.8		
		80.7		80.2		79.8		79.3		79.9		78.4		76.9		

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

NOCHE	18H00 - 18H59	81.3	81.1	79.8	78.3	80.0	78.7	78.6	78.8	79.2	78.6	80.1	78.3	77.1	77.4	78.7
		80.9		79.3		79.4		78.2		79.2		77.9		76.8		
		80.4		77.7		80.0		78.5		79.1		78.2		76.8		
		79.9		77.3		77.2		79.4		79.3		76.8		78.2		
		83.0		77.3		77.1		79.3		76.0		78.4		77.9		
	19H00 - 19H59	80.3	78.4	78.0	77.9	78.4	79.4	79.4	79.1	77.8	78.2	79.6	78.4	78.1	77.9	78.5
		79.7		76.4		80.9		79.0		77.5		79.3		78.5		
		78.9		79.5		79.5		80.9		78.1		76.1		77.3		
		76.8		78.1		77.0		78.1		78.7		78.7		77.6		
		76.2		77.5		81.3		78.2		78.7		78.2		78.2		
	20H00 - 20H59	75.2	75.7	80.2	78.3	77.9	73.2	75.4	78.6	78.7	76.5	77.4	76.8	77.5	74.9	76.3
		79.3		79.4		72.9		81.0		77.2		75.1		76.4		
		76.1		79.3		73.0		77.8		76.4		76.0		74.1		
		73.9		75.7		70.2		80.7		71.3		78.4		73.5		
		74.2		76.9		72.1		77.9		78.8		77.2		73.2		
	21H00 - 21H59	72.1	71.3	74.6	76.1	70.1	71.7	76.1	75.7	75.2	75.1	75.7	74.3	72.7	71.4	73.7
		73.0		75.3		72.9		75.8		74.9		75.1		72.0		
		70.9		77.3		73.0		77.1		73.7		74.4		71.4		
		70.2		76.6		70.2		74.5		74.9		72.6		69.2		
		70.5		76.9		72.1		74.8		76.8		73.8		71.7		
	22H00 - 22H59	73.2	72.2	71.4	71.4	73.0	72.0	72.1	73.1	75.2	74.9	74.4	73.4	72.1	70.5	72.5
		70.8		72.3		70.2		73.2		75.4		74.9		70.2		
		72.9		68.5		71.7		71.4		70.8		71.2		70.8		
		74.9		68.6		74.2		74.8		75.9		71.9		70.1		
		69.1		76.0		70.9		74.2		77.4		74.8		69.4		
	23H00 - 23H59	73.4	72.0	79.8	71.2	71.2	70.1	73.2	73.2	75.8	75.0	73.2	75.3	71.0	69.9	72.4
		71.8		68.5		69.5		72.9		73.7		75.5		69.2		
		69.4		67.8		69.3		75.5		74.2		76.8		67.9		
		74.2		68.0		72.8		73.2		76.5		74.9		68.8		
		71.0		72.0		67.9		71.4		74.7		76.1		72.7		

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

**TABLA No. 80:** Tabulación NPSeq Experimental Estación de Muestreo 2

Estación de muestreo 2: Av. Diego Vásquez de Cepeda (NPSeq Experimental [dB(A)])		LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SÁBADO		DOMINGO		TOTAL PROMEDIO
MAÑANA	06H00 - 06H59	72.3	74.7	73.9	75.2	73.5	74.4	77.8	76.7	72.4	75.2	74.5	75.8	70.2	70.1	74.6
		71.4		75.3		70.1		77.4		75.4		76.6		71.4		
		77.3		75.1		76.1		75.6		75.6		75.8		68.3		
		75.7		77.4		75.7		77.4		76.3		76.4		70.4		
	07H00 - 07H59	76.8		74.5		76.8		75.2		76.4		75.9		70.2		
		75.2	77.2	76.5	76.5	79.2	76.8	78.5	77.8	76.5	77.0	76.3	76.7	69.3	73.8	76.6
		76.1		78.1		75.3		78.7		76.1		77.4		73.4		
		79.1		75.9		78.5		79.4		77.8		75.5		75.4		
		78.3		75.4		76		77.3		78.3		76.6		74.8		
	08H00 - 08H59	77.5		76.8		74.9		75.2		76.2		77.9		76.2		
		77.4	77.7	77.5	77.2	76.4	75.4	75.7	76.4	75.4	76.1	77.5	77.7	74.5	76.8	76.8
		76.2		79.9		74.9		75.5		75.7		78.2		76.6		
		78.3		75.6		75.2		76.9		76.5		77.3		77.9		
	09H00 - 09H59	78.4		77.2		76.4		77.1		75.5		78.4		78.1		
		78.4		75.6		74.3		76.7		77.5		77.3		76.8		
		74.9	75.7	75.8	77.0	76.7	79.1	76.6	76.9	75.2	76.1	76.4	77.3	74.3	77.1	77.0
		76.2		75.4		79.8		74.1		73.7		77.2		76.1		
		75.3		78.7		78.9		75.3		75.8		76.8		79.3		
		75.8		79.2		80.3		78.9		77.9		77.5		77.5		
	10H00 - 10H59	76.1		76.1		79.6		79.4		78.1		78.6		78.5		
		76.8	76.5	79.4	77.9	78.3	77.1	80.2	79.2	78.2	79.7	74.5	77.3	75.4	76.4	77.7
		75.4		76.5		76.5		81.1		79.8		78.4		77.6		
		77.7		78.1		76.4		79.7		80.1		78.1		78.2		
	11H00 - 11H59	76.9		76.9		75.3		78.4		79.9		77.8		74.1		
		75.8		78.4		79.1		76.7		80.3		77.7		76.6		
		75.6	77.0	80.3	79.5	77.1	76.2	77.2	76.8	77.4	78.2	75.8	78.5	78.3	77.7	77.7
		78.9		80.9		75.8		78.1		77.3		80.3		75.7		
		78.2		79.8		76.3		76.9		78.9		80.0		76.7		
		76.4		79.3		76.4		76.7		78.0		78.4		78.4		
		76.1		77.3		75.5		74.9		79.5		78.1		79.4		

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

TARDE	12H00 - 12H59	77.0	76.0	77.9	77.0	78.7	78.4	76.8	77.6	77.5	77.6	76.7	77.2	79.3	78.2	77.4
		76.5		78.1		80.1		75.5		78.1		77.1		78.5		
		76.5		76.4		79.5		77.1		76.7		78.3		77.3		
		75.8		76.7		77.3		78.7		78.3		77.3		76.9		
		74.3		75.9		76.4		80.0		77.6		76.4		79.0		
	13H00 - 13H59	75.1	75.6	75.9	76.3	77.2	76.8	79.2	78.3	76.4	77.8	78.6	78.4	77.6	77.4	77.2
		76.3		75.1		76.1		80.5		78.3		79.0		75.6		
		74.7		76.1		74.3		77.3		77.8		78.2		79.5		
		74.8		78.8		79.5		77.9		79.5		78.2		78.3		
		77.1		75.7		76.7		76.8		76.9		77.8		76.2		
	14H00 - 14H59	76.5	75.6	76.8	76.2	75.4	76.2	77.2	76.8	77.0	76.9	78.5	79.2	76.5	77.4	76.9
		75.7		76.1		76.7		75.9		76.6		78.7		75.9		
		76.7		77.8		76.0		78.1		75.4		79.3		76.3		
		74.3		74.3		74.9		76.2		78.1		79.1		78.8		
		74.8		75.8		77.8		76.8		77.2		80.4		79.5		
	15H00 - 15H59	75.1	75.5	75.1	76.5	76.9	76.1	75.8	76.4	74.8	76.8	75.6	77.6	76.5	77.3	76.6
		75.2		74.8		78.1		76.7		76.9		77.8		76.4		
		74.7		76.4		75.4		77.0		78.4		78.1		77.3		
		76.8		74.8		75.1		76.2		77.2		77.5		78.1		
		75.9		72.3		74.8		76.4		76.5		78.9		78.2		
	16H00 - 16H59	75.3	75.7	75.8	76.5	79.2	76.9	77.2	77.6	79.1	78.1	76.7	78.6	78.6	77.4	77.3
		74.7		74.9		77.1		78.1		77.8		78.3		79.1		
		74.7		76.8		76.6		78.9		78.3		80.1		77.4		
		74.9		76.5		75.9		77.3		78.1		78.9		75.0		
		78.9		78.5		75.9		76.4		77.2		79.2		76.8		
	17H00 - 17H59	77.1	76.9	73.6	76.5	75.4	77.1	79.2	77.9	78.7	77.2	77.3	76.8	76.4	77.3	77.1
		78.3		76.8		73.2		77.1		77.5		76.9		77.4		
		75.2		74.2		77.8		78.7		77.8		75.6		76.8		
		74.9		79.3		79.8		76.5		76.4		77.8		77.4		
		78.9		78.8		79.5		78.2		75.8		76.4		78.3		

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

NOCHE	18H00 - 18H59	80.1	78.7	77.4	78.7	80.1	79.5	79.1	79.7	76.8	78.4	77.3	77.5	78.4	78.4	78.7
		79.7		79.3		80.2		79.7		77.5		76.2		80.0		
		79.5		80.6		79.7		78.6		78.9		76.3		79.3		
		77.5		79.1		77.5		79.5		78.7		79.0		77.5		
		76.9		77.2		80.0		81.7		79.9		78.7		76.8		
	19H00 - 19H59	79.8	78.8	78.4	78.2	79.8	79.5	80.2	79.9	80.3	79.8	80.4	77.5	75.8	77.0	78.7
		80.2		78.0		80.3		82.1		80.0		77.0		77.9		
		80.1		79.1		78.2		80.0		79.8		74.3		77.2		
		78.3		77.5		80.1		79.8		80.5		78.3		78.4		
		75.8		78.1		79.2		77.5		78.2		77.5		75.9		
	20H00 - 20H59	74.1	72.6	77.3	74.6	77.8	76.5	77.4	76.9	79.4	78.4	81.0	78.8	75.3	76.1	76.3
		71.3		75.2		77.5		76.7		80.0		79.5		77.5		
		75.1		73.1		76.4		75.1		79.1		78.1		76.8		
		72.7		74.3		74.8		76.8		76.4		77.5		74.3		
		69.8		73.2		76.2		78.3		77.0		78.1		76.4		
	21H00 - 21H59	67.3	66.0	71.3	68.8	75.9	71.1	75.4	73.1	76.3	73.0	77.7	75.9	73.5	69.8	71.1
		70.1		69.7		72.0		75.9		76.4		77.2		69.2		
		66.0		70.5		68.3		73.1		72.1		75.3		70.2		
		64.6		68.3		70.2		70.6		70.9		74.7		67.2		
		61.9		64.2		69.3		70.7		69.5		74.7		68.9		
	22H00 - 22H59	61.2	64.0	60.8	64.8	69.2	70.5	70.1	69.2	68.6	70.3	70.8	69.6	63.0	64.3	67.5
		62.9		62.8		70.1		70.2		70.4		68.5		61.2		
		66.5		66.5		72.2		72.2		72.1		69.4		64.4		
		65.3		65.2		69.8		69.1		70.9		71.2		66.0		
		64.1		68.7		71.4		64.4		69.5		68.2		66.9		
	23H00 - 23H59	60.1	63.0	70.9	65.6	64.8	65.8	66.1	66.5	66.3	66.9	65.3	65.9	61.2	62.4	65.2
		62.8		66.7		63.2		65.2		64.8		66.7		60.3		
		63.0		63.4		69.2		71.2		71.6		67.9		65.2		
		63.9		63.5		65.2		64.8		68.5		66.2		65.0		
		65.2		63.6		66.8		65.4		63.1		63.4		60.1		

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

**TABLA No. 81:** Tabulación NPSeq Experimental Estación de muestreo 3

Estación de muestreo 3: Av. Diego Vásquez de Cepeda y Av. Mariscal Sucre (NPSeq Experimental [dB(A)])		LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SÁBADO		DOMINGO		TOTAL PROMEDIO
MAÑANA	06H00 - 06H59	69.4	71.1	67.4	69.1	68.7	69.4	70.2	70.1	69.6	69.7	71.1	69.8	68.7	69.6	69.8
		68.7		68.5		70.1		69.9		70.3		69.7		68.5		
		70.1		69.8		70.3		68.6		70.1		70.4		69.8		
		73.3		70.2		68.6		70.4		68.7		69.3		70.5		
		74.1		69.8		69.5		71.2		69.8		68.5		70.7		
	07H00 - 07H59	75.6	74.7	70.3	73.5	72.4	73.0	76.4	75.4	74.3	75.0	70.2	73.1	73.5	74.9	74.2
		73.7		75.6		71.6		74.2		73.8		71.5		76.7		
		74.3		74.9		74.6		76		75.6		75.6		75.2		
		75.3		73.3		75.4		75.3		76.2		74.5		74		
		74.4		73.4		71.2		74.9		75.2		73.9		75.1		
	08H00 - 08H59	73.8	74.9	74.6	75.4	73.4	75.3	73.7	77.5	74.3	75.8	75.5	75.7	73.4	74.7	75.6
		74.6		73.2		74.6		75.9		76.8		76.3		72.7		
		76.5		75.4		76.5		78		77.2		74.2		75.9		
		75.1		77.6		76.4		79.9		75.9		77.6		74.6		
		74.4		76.3		75.7		80		74.7		74.8		77.1		
	09H00 - 09H59	76.2	75.9	73.5	75.3	74.7	75.5	75.0	74.7	75.6	77.2	73.6	76.1	75.4	76.4	75.9
		76.1		74.5		73.3		75.2		74.8		76.7		76.8		
		75.4		77.6		76.9		73.1		78.8		75.1		77.2		
		74.8		76.2		77.1		74.6		79.3		78.5		75.5		
		77.2		74.8		75.6		75.8		77.5		76.6		76.9		
	10H00 - 10H59	76.7	77.2	75.9	78.0	76.4	78.5	77.6	76.7	76.4	76.8	77.4	78.2	76.6	77.6	77.6
		76.2		77.7		79.9		77.1		77.6		76.5		77.9		
		77.1		78.4		78.6		76.4		74.8		78.6		77.3		
		77.9		77.9		78.4		75.8		79.8		79.8		78.5		
		78.0		79.9		79.2		76.5		75.5		78.8		77.5		
	11H00 - 11H59	77.3	77.4	80.1	77.9	77.1	76.8	77.2	77.7	76.7	78.6	75.6	76.5	76.7	76.5	77.4
		78.4		77.9		76.3		77.5		77.9		77.4		77.3		
		77.5		76.7		76.2		78.2		79.8		74.8		74.3		
		76.8		77.0		76.4		78.1		80.2		76.6		75.2		
		77.2		77.8		78.0		77.6		78.6		78.2		78.8		

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño



TARDE	12H00 - 12H59	77.0	76.9	76.4	77.9	77.6	76.8	76.9	77.6	77.4	77.2	75.3	76.8	80.1	78.9	77.4
		77.4		76.8		77.4		78.2		76.8		76.9		78.9		
		77.1		77.6		77.0		76.5		78.2		78.1		79.2		
		76.9		79.8		76.4		77.8		76.7		76.5		78.5		
		76.1		78.7		75.6		78.4		76.8		77.3		77.7		
	13H00 - 13H59	75.6	77.0	76.6	76.7	77.5	76.8	78.0	77.7	76.2	77.3	75.4	75.4	76.8	76.1	76.7
		77.2		76.8		77.4		76.5		77.4		76.7		76.7		
		76.4		77.2		77.0		77.4		77.8		76.5		77.3		
		78.1		74.3		76.4		77.6		76.9		73.8		74.2		
		77.7		78.8		75.6		79.1		78.1		74.4		75.6		
	14H00 - 14H59	76.5	77.1	75.5	77.8	77.3	77.6	75.3	77.5	77.3	77.6	77.2	77.4	76.5	76.5	77.4
		77.4		79.8		78.5		76.9		75.8		77.4		78.8		
		74.5		79.2		77.6		79.8		78.6		76.8		76.3		
		78.6		77.3		77.2		78.8		79.1		78.3		75.4		
		78.4		77.4		77.3		76.9		77.4		77.5		75.3		
	15H00 - 15H59	77.6	78.3	76.9	77.4	79.2	78.0	78.5	77.2	77.2	77.5	78.3	77.4	76.7	76.0	77.4
		76.8		77.5		76.4		77.4		77.4		75.3		75.6		
		79.8		78.8		78.4		76.2		76.8		76.7		73.4		
		79.9		77.5		78.2		75.8		76.5		76.9		77.8		
		77.4		76.5		78.0		77.9		79.6		79.8		76.7		
	16H00 - 16H59	75.6	76.6	74.8	76.3	75.7	76.3	77.4	76.3	77.8	76.5	73.4	75.4	75.2	76.2	76.2
		78.6		76.8		76.1		75.6		76.5		74.4		76.6		
		74.8		75.9		76.4		77.0		77.0		75.6		75.8		
		76.7		76.7		76.2		75.6		75.4		74.6		78.3		
		77.1		77.5		77.1		76.1		75.8		78.8		75.3		
	17H00 - 17H59	77.3	78.1	76.4	77.2	77.5	76.3	75.4	77.0	76.3	77.0	77.1	76.9	76.9	75.9	76.9
		76.4		78.6		77.8		76.2		75.9		75.4		76.4		
		79.8		77.2		78.3		77.5		77.4		79.5		75.7		
		78.5		75.9		78.7		78.6		76.5		77.6		77.2		
		78.7		77.8		77.5		77.1		78.7		74.8		73.4		

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

NOCHE	18H00 - 18H59	76.8	77.6	74.5	76.1	76.4	78.0	75.8	77.7	77.2	76.9	74.0	76.2	77.5	75.6	76.9
		78.9		75.9		77.4		79.8		76.3		75.6		76.2		
		75.8		75.3		73.4		77.5		78.9		77.5		75.9		
		79.9		76.2		77.8		78.1		75.1		77.2		73.5		
		76.8		78.7		75.4		77.2		76.8		76.5		74.8		
	19H00 - 19H59	77.9	76.8	76.5	77.3	76.5	76.5	77.3	77.2	78.6	78.3	75.9	75.7	76.3	75.8	76.8
		76.4		79.8		75.5		76.8		75.6		75.1		75.6		
		78.6		77.8		77.4		78.7		78.8		74.5		77.2		
		74.5		76.7		76.2		77.7		80.1		76.4		74.5		
		76.7		75.6		76.8		75.3		78.4		76.6		75.5		
	20H00 - 20H59	75.8	74.9	74.1	74.2	77.8	76.4	72.4	71.3	77.4	75.2	74.6	76.1	76.2	76.4	74.9
		77.5		75.8		76.6		73.5		75.6		78.1		77.6		
		74.1		73.2		78.8		70.1		74.2		75.5		75.3		
		72.2		71.4		79.2		70.9		73.2		74.8		77.9		
		74.7		76.4		69.8		69.7		75.8		77.3		75.2		
	21H00 - 21H59	74.5	75.0	72.3	70.5	75.1	71.4	74.0	73.6	75.9	73.9	73.2	75.2	75.6	75.7	73.6
		75.3		71.4		71.0		71.9		72.6		78.4		74.3		
		77.1		69.8		70.1		74.5		75.1		77.1		76.5		
		73.2		70.3		69.5		75.5		73.5		75.4		76.7		
		74.8		68.9		71.4		72.1		72.3		72.1		75.4		
	22H00 - 22H59	74.9	71.4	71.5	69.8	72.8	71.4	73.1	69.6	74.3	72.0	71.3	70.0	68.1	66.8	70.1
		69.3		70.2		73.2		72.3		71.0		69.5		65.2		
		69.5		68.1		69.9		60.5		67.4		69.7		69.7		
		69.4		69.0		70.1		71.4		72.4		66.1		65.1		
		73.7		70.4		71.1		70.8		74.7		73.4		66.0		
	23H00 - 23H59	70.2	69.4	66.1	66.4	69.3	69.7	74.9	70.0	69.3	71.7	70.1	67.0	67.2	66.2	68.6
		70.0		69.4		70.6		71.2		68.7		69.3		67.1		
		65.4		67.0		68.2		68.2		71.6		65.6		66.8		
		68.7		64.3		71.1		68.7		75.6		64.2		65.0		
		72.7		65.2		69.4		67.1		73.4		66.0		65.1		

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

**TABLA No. 82:** Tabulación NPSeq Experimental Estación de muestreo 4

Estación de muestreo 4: Av. Eloy Alfaro (NPSeq Experimental [dB(A)])		LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SÁBADO		DOMINGO		TOTAL PROMEDIO
MAÑANA	06H00 - 06H59	73.2	71.6	71.3	73.6	79.8	71.8	71.3	73.4	76.2	76.2	73.6	74.7	72.5	72.7	73.4
		72.4		78.4		67.3		74.8		75.4		74.1		73.7		
		69.8		75.2		69.9		75.9		77.9		76.8		73.1		
		67.5		71.5		70.1		76.2		78.2		76.7		69.9		
		75.1		71.5		72		69		73.5		72.4		74.1		
	07H00 - 07H59	78.5	79.1	79.5	78.2	77.9	78.7	75.3	77.1	76.1	77.4	74.1	74.5	75.6	74.1	77.0
		80.1		78.6		77.5		76.1		74.4		75.9		73		
		79.2		75.5		78.2		77.7		77.2		73.8		72.1		
		79.4		80.3		80		78.5		80.1		75.3		74.5		
		78.2		76.9		79.9		77.8		79.4		73.5		75.4		
	08H00 - 08H59	81.4	79.3	78.3	79.1	80.1	79.1	79.6	79.4	80.3	78.9	77.6	75.8	76.7	75.0	78.1
		82		78.7		79.6		79.2		81.1		75.2		76.8		
		79.6		80		78.7		78.5		77.9		76.4		73.8		
		76.2		79.1		79.4		80.2		76.5		75.8		74.1		
		77.5		79.6		77.8		79.7		78.6		74.2		73.6		
	09H00 - 09H59	76.4	76.8	78.9	77.0	71.3	73.4	78.6	75.9	79.2	75.8	76.5	76.8	74.8	75.0	75.8
		76.2		75.2		74.8		76.2		76.1		74.8		72.1		
		75.1		76.6		75.9		74.5		75.4		78.4		77.0		
		78.5		76.4		76.2		73.4		75.1		79.6		75.4		
		77.6		77.9		69.0		77.0		73.0		74.5		75.8		
	10H00 - 10H59	78.4	78.8	78.9	77.8	75.2	76.4	73.4	74.3	76.7	74.2	75.4	77.1	74.1	75.5	76.3
		80.0		79.9		74.9		72.0		71.4		78.9		75.9		
		79.9		81.1		77.7		76.0		74.2		79.0		76.2		
		78.0		72.3		79.5		75.0		75.5		77.2		76.0		
		77.6		76.6		74.8		74.9		73.0		75.0		75.5		
	11H00 - 11H59	67.7	74.0	75.7	76.8	78.0	78.9	79.1	77.9	72.9	75.5	77.0	76.8	75.0	74.3	76.3
		74.4		76.1		78.2		79.0		78.2		76.5		75.1		
		75.5		77.3		78.1		78.5		74.2		75.7		75.3		
		76.8		77.2		80.0		78.0		77.2		78.1		73.8		
		75.5		77.7		80.4		75.1		75.0		76.9		72.5		

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

TARDE	12H00 - 12H59	78.6	76.8	75.6	76.2	82.5	80.4	78.3	77.7	76.3	75.5	75.4	75.9	74.1	73.3	76.5
		77.6		76.6		81.0		77.4		74.0		76.8		75.2		
		77.1		74.7		79.5		76.6		75.1		75.2		73.0		
		75.6		77.0		79.8		75.4		75.4		74.9		72.1		
		74.9		77.0		79.2		80.7		76.7		77.1		72.3		
	13H00 - 13H59	77.7	77.1	74.2	75.6	78.8	77.8	76.7	76.6	74.6	75.5	73.9	76.0	71.2	70.0	75.5
		76.4		77.7		78.2		76.6		74.4		75.1		70.2		
		74.7		76.1		78.0		76.3		75.5		76.2		64.5		
		78.5		73.5		77.6		76.0		76.9		79.2		68.9		
		78.2		76.5		76.5		77.2		76.1		75.8		75.1		
	14H00 - 14H59	76.5	78.6	76.7	77.1	77.1	76.6	78.5	77.7	78.5	77.6	77.8	79.2	72.0	70.7	76.8
		77.0		77.1		77.0		75.3		77.9		77.2		71.8		
		81.1		76.5		76.9		78.6		76.8		77.1		72.2		
		78.9		77.6		80.6		77.0		77.3		87.0		66.8		
		79.4		77.8		71.4		79.2		77.5		76.9		70.9		
	15H00 - 15H59	78.6	77.5	78.7	77.5	76.7	78.0	78.8	77.6	76.5	78.5	77.2	77.4	74.3	72.3	77.0
		77.9		78.3		80.9		76.5		78.8		77.7		72.2		
		77.5		77.6		78.9		77.0		79.6		78.4		71.9		
		75.2		75.6		77.1		78.4		78.7		75.7		72.1		
		78.4		77.2		76.2		77.1		79.1		77.9		70.9		
	16H00 - 16H59	78.4	76.9	77.8	78.7	75.7	76.5	79.9	78.9	76.5	77.3	79.5	79.5	76.9	74.0	77.4
		78.2		75.4		76.1		79.6		77.2		79.8		73.2		
		76.1		75.1		77.4		78.5		78.3		78.6		72.1		
		75.3		77.6		76.2		77.7		76.4		80.0		73.9		
		76.5		78.2		77.1		78.9		78.3		79.5		74.0		
	17H00 - 17H59	75.5	79.2	77.9	78.7	80.4	78.3	78.6	77.2	78.0	77.2	78.0	77.6	75.2	74.3	77.5
		77.5		77.8		79.9		77.2		77.4		77.6		74.3		
		78.9		77.0		76.8		75.5		77.1		77.4		76.2		
		82.0		80.9		76.6		76.5		76.1		77.0		72.1		
		81.9		79.7		77.7		78.0		77.2		78.1		73.5		

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

NOCHE	18H00 - 18H59	79.4	78.3	78.1	77.9	76.9	78.0	77.5	77.3	76.4	76.5	76.9	77.5	75.3	73.8	77.0
		78.6		75.2		79.8		76.8		76.1		77.1		75.8		
		77.2		79.3		77.5		76.9		76.8		78.2		73.1		
		77.5		79.7		79.1		77.1		77.1		77.6		74.1		
		78.9		77.1		76.9		78.1		76.2		77.5		70.9		
	19H00 - 19H59	78.4	79.0	74.5	75.0	79.2	77.7	77.6	77.6	75.1	75.7	77.3	75.1	74.1	74.2	76.3
		78.1		75.2		77.6		77.3		76.0		77.6		73.2		
		80.1		75.4		75.6		76.7		75.8		74.1		73.6		
		79.2		73.3		77.5		78.5		75.7		73.4		72.5		
		79.3		76.8		78.8		77.9		75.8		73.0		77.4		
	20H00 - 20H59	77.9	75.9	72.6	74.8	72.1	74.2	76.9	71.9	75.3	75.7	72.9	74.5	76.2	73.3	74.3
		77.5		74.3		72.0		76.7		76.4		70.8		73.2		
		72.7		75.8		74.4		77.1		75.2		75.2		71.8		
		74.7		76.2		75.7		76.8		75.0		79.2		72.0		
		76.6		75.2		76.9		76.9		76.8		74.2		73.5		
	21H00 - 21H59	70.1	70.9	77.7	75.6	74.1	74.9	71.8	71.9	77.1	72.6	72.3	73.3	73.2	72.6	73.1
		67.4		73.2		78.2		72.0		76.2		72.5		70.1		
		71.1		75.3		74.6		71.6		72.8		73.2		74.6		
		73.1		73.8		73.2		70.5		64.8		75.2		75.0		
		72.8		78.2		74.2		73.8		72.1		73.2		70.2		
	22H00 - 22H59	71.7	73.2	74.9	74.1	77.7	72.4	62.5	68.9	74.1	72.5	70.1	64.9	69.8	67.5	70.5
		72.3		74.2		68.7		65.9		74.0		64.0		70.2		
		73.1		74.1		70.8		72.3		76.6		63.1		65.3		
		73.9		73.8		72.6		71.8		69.3		63.4		67.4		
		74.8		73.5		72.3		72.0		68.6		64.1		65.0		
	23H00 - 23H59	66.4	73.7	72.3	74.3	65.7	71.6	66.3	72.0	64.7	73.3	63.1	64.1	62.3	63.5	70.4
		78.1		77.2		64.9		65.3		77.8		65.5		59.8		
		74.6		75.3		76.6		77.0		75.2		63.7		63.9		
		74.3		74.3		75.6		76.4		74.9		63.0		68.0		
		75.2		72.2		75.4		75.1		74.1		65.1		63.6		

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

**TABLA No. 83:** Tabulación NPSeq Experimental Estación de muestreo 5

Estación de muestreo 5: Vía Panamericana(NPSeq Experimental [dB(A)])		LUNES		MARTES		MIÉRCOLES		JUEVES		VIERNES		SÁBADO		DOMINGO		TOTAL PROMEDIO
MAÑANA	06H00 - 06H59	74.6	76.4	76.9	77.0	74.6	77.3	77.1	77.0	78.4	78.8	75.6	75.0	74.3	75.4	76.7
		77.2		75.8		77.2		79.4		76.7		77.2		76.3		
		75.7		77.4		77.2		74.3		79.6		74.3		74.5		
		78.1		79.2		77.9		76.5		80		73.5		75.9		
	07H00 - 07H59	76.4		75.5		79.8		77.8		79.2		74.6		75.8		
		80.1	78.4	78.4	79.2	76	76.9	74.9	76.1	75.5	77.3	76.8	75.9	75	75.7	77.1
		79.4		79.5		75.5		77.8		76.7		75.1		73.2		
		76.5		78.6		79		76.1		76.6		75.8		74.7		
		77.2		79.9		78.7		73.5		79.5		74.8		78.8		
	08H00 - 08H59	78.9		79.4		75.1		78		78.4		77.1		76.7		
		79.9	78.9	77.9	79.2	78.9	78.6	79.4	79.3	80.6	79.2	78.6	77.8	74.2	75.5	78.4
		79.3		77.3		78.1		79.6		80.1		76.2		77.1		
		77.2		79.5		77.2		78.1		79.4		77.9		75.4		
		77.8		81.4		79.3		79.9		76.8		79.5		76.1		
	09H00 - 09H59	80.1		80.1		79.3		79.4		79.3		76.8		74.8		
		76.5	77.1	77.2	77.1	80.2	76.7	76.3	76.0	80.2	79.4	78.5	78.7	77.6	76.0	77.3
		77.3		75.8		75.6		73.9		81.0		79.2		75.2		
		74.2		74.1		74.8		75.8		79.6		77.5		75.8		
		78.1		79.8		75.4		77.8		78.3		79.7		76.4		
	10H00 - 10H59	79.2		78.8		77.7		76.4		77.8		78.6		74.9		
		78.3	78.9	77.3	77.8	77.8	78.1	77.8	78.2	77.1	78.3	76.5	76.8	78.3	76.5	77.8
		77.5		78.2		78.3		77.5		77.3		78.1		77.2		
		78.2		77.9		76.9		78.2		78.0		75.2		75.4		
		79.2		77.2		80.2		78.1		79.3		76.7		76.9		
	11H00 - 11H59	81.3		78.3		77.1		79.4		80.0		77.6		74.8		
		82.7	81.4	83.2	80.2	80.6	79.9	78.5	79.6	80.3	80.7	78.3	76.9	75.0	75.2	79.1
		79.0		77.4		80.2		80.9		82.1		77.2		77.3		
		83.8		78.1		80.3		77.5		78.5		77.3		73.8		
		78.8		82.1		78.9		80.4		81.6		75.1		74.9		
		82.7		80.0		79.5		80.5		81.1		76.8		75.1		

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

TARDE	12H00 - 12H59	78.6	79.0	79.7	79.6	81.4	80.0	80.1	79.5	80.5	79.4	80.0	78.6	78.2	76.7	79.0
		81.0		77.2		80.9		82.9		77.6		78.5		75.4		
		77.9		78.5		80.3		81.3		79.8		78.9		77.6		
		79.3		81.9		78.3		71.6		79.9		79.1		75.4		
		78.0		80.9		79.2		81.6		79.1		76.6		77.0		
	13H00 - 13H59	82.9	80.0	85.1	80.9	79.5	79.1	80.0	79.7	80.9	79.9	81.3	80.6	77.5	75.7	79.4
		80.8		82.4		80.9		81.2		81.4		80.4		76.8		
		77.7		78.7		76.8		80.4		77.0		84.0		72.8		
		79.1		82.1		77.2		78.8		78.0		79.3		74.2		
		79.5		76.0		81.1		78.1		82.1		78.1		77.2		
	14H00 - 14H59	80.8	80.1	78.7	78.7	77.0	77.9	79.8	78.7	77.6	79.0	79.4	77.1	76.6	76.4	78.3
		80.3		78.8		78.6		77.7		77.5		75.6		79.1		
		80.2		77.8		78.0		79.4		78.3		77.3		76.6		
		80.0		78.2		78.5		78.5		80.8		78.5		75.5		
		79.0		80.0		77.4		78.2		80.6		74.9		74.2		
	15H00 - 15H59	78.9	78.9	79.3	78.7	77.8	77.3	81.5	77.1	76.8	77.0	75.3	77.0	75.6	75.6	77.4
		78.7		76.4		76.3		74.6		77.5		74.9		74.7		
		76.5		77.6		74.5		77.5		79.3		78.1		74.3		
		79.2		75.9		78.7		76.2		75.5		77.6		76.7		
		81.0		76.8		79.0		75.8		76.0		79.2		76.5		
	16H00 - 16H59	78.7	79.2	78.6	65.2	76.4	77.1	78.1	77.1	76.2	77.4	76.2	76.5	74.7	75.2	75.4
		79.4		79.3		75.7		75.9		77.1		74.6		75.0		
		82.1		80.4		78.1		76.6		75.9		79.3		75.7		
		78.3		76.9		75.6		78.1		79.4		75.1		76.1		
		77.5		78.5		79.8		77.0		78.6		77.2		74.3		
	17H00 - 17H59	77.8	78.9	8.2	65.2	79.3	78.6	76.3	79.7	78.6	79.9	75.4	77.0	77.1	76.0	76.5
		79.9		80.7		78.5		83.1		82.0		78.9		75.4		
		80.7		80.0		79.7		80.2		82.4		76.8		73.8		
		77.4		79.5		78.1		78.9		77.5		74.5		76.3		
		78.5		77.4		77.6		79.9		78.9		79.2		77.4		

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

NOCHE	18H00 - 18H59	80.0	79.3	79.7	78.8	80.0	79.5	80.0	78.8	77.5	78.1	75.5	76.9	80.3	77.5	78.4
		78.5		78.6		80.2		76.5		77.2		76.1		78.4		
		77.6		79.4		78.6		79.8		79.1		78.3		78.6		
		79.2		78.5		79.4		80.2		78.7		76.3		75.6		
		81.0		77.8		79.2		77.4		78.0		78.3		74.7		
	19H00 - 19H59	77.3	76.5	74.9	76.5	76.1	77.2	79.7	76.7	77.2	78.0	75.3	76.3	75.3	74.9	76.6
		75.5		73.8		76.5		73.9		80.0		75.5		73.2		
		77.1		77.8		77.0		78.8		79.2		76.5		76.1		
		78.6		78.2		78.5		76.9		76.8		77.6		75.7		
		74.0		77.9		78.0		74.3		77.0		76.5		74.3		
	20H00 - 20H59	78.5	77.1	80.0	78.4	75.1	75.0	73.7	75.7	75.2	77.0	72.6	74.7	73.7	75.2	76.2
		77.6		79.4		76.5		81.1		76.7		74.1		75.8		
		77.6		78.4		75.7		77.8		76.1		73.8		72.9		
		74.5		76.7		73.5		72.5		78.2		75.9		76.7		
		77.4		77.5		74.1		73.6		78.9		77.0		77.0		
	21H00 - 21H59	77.0	77.1	76.9	77.6	75.8	76.5	76.3	75.0	76.4	76.3	75.7	75.0	74.1	73.5	75.8
		78.0		75.9		77.2		74.1		75.1		72.0		75.0		
		77.6		80.1		74.8		74.9		74.1		74.2		73.5		
		75.2		79.5		75.1		76.0		79.2		76.8		72.2		
		77.8		75.8		79.4		73.8		76.6		76.1		72.5		
	22H00 - 22H59	74.2	77.4	75.2	77.4	75.5	76.7	72.7	74.7	75.1	74.5	73.4	75.4	72.7	72.4	75.5
		76.2		76.5		76.4		75.1		73.5		75.4		75.1		
		75.9		79.1		79.7		74.3		76.4		74.8		71.8		
		82.5		76.2		73.8		77.2		72.9		77.2		70.3		
		78.4		79.9		77.9		74.1		74.8		76.4		72.2		
	23H00 - 23H59	78.4	75.9	76.5	75.2	73.2	75.0	75.4	75.6	73.5	73.9	74.6	74.1	69.7	71.8	74.5
		74.6		74.1		74.2		73.9		73.9		73.5		71.4		
		76.2		74.9		77.1		73.7		74.0		76.1		73.8		
		75.1		73.2		75.1		76.9		72.6		72.9		69.8		
		75.4		77.1		75.4		77.9		75.4		73.4		74.3		

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño



## 1.2. VELOCIDAD VEHICULAR (km/h)

**TABLA No. 84:** Tabulación Velocidad Estación de muestreo 1

Estación de muestreo I: Av.Manuel Córdova Galarza (Velocidades)		LUNES				MARTES				MIÉRCOLES				JUEVES				VIERNES				SÁBADO				DOMINGO				TOTAL PROMEDIO (km/h)
		Livianos	Pesados	V (m/s)	V (km/h)	Livianos	Pesados	V (m/s)	V (km/h)	Livianos	Pesados	V (m/s)	V (km/h)	Livianos	Pesados	V (m/s)	V (km/h)	Livianos	Pesados	V (m/s)	V (km/h)	Livianos	Pesados	V (m/s)	V (km/h)	Livianos	Pesados	V (m/s)	V (km/h)	
MAÑANA	06H00 - 06H59	4.57	7.51	6.42	56.11	6.35	12.36	7.10	50.68	4.56	5.25	6.66	54.03	4.10	10.63	7.52	47.90	3.56	6.77	6.10	59.00	5.21	7.10	6.43	55.96	5.24	5.66	6.83	52.72	53.77
		4.89	5.32			4.86	9.01			3.32	4.49			5.89	8.54			3.79	5.61			4.30	8.52			4.79	14.21			
		6.24	5.89			4.17	5.29			6.89	7.82			5.09	9.50			7.91	8.30			3.61	10.15			6.30	9.54			
		3.68	9.73			3.87	8.10			4.90	12.44			6.19	7.43			4.29	4.97			5.43	8.18			3.92	9.32			
		5.24	11.09			7.98	9.04			6.20	10.76			7.66	10.12			5.68	10.14			4.23	7.60			5.11	4.20			
	07H00 - 07H59	3.70	5.71	6.64	54.21	3.51	10.15	6.50	55.38	6.44	6.43	7.55	47.70	4.71	7.57	7.36	48.91	5.16	5.43	6.28	57.36	3.68	5.46	5.68	63.34	6.14	5.77	5.65	63.76	55.81
		4.53	5.20			4.67	9.93			6.26	7.28			4.30	8.54			6.32	5.89			3.90	11.59			3.75	6.34			
		7.89	7.89			5.10	7.39			3.75	8.47			3.73	6.46			3.45	7.51			3.99	6.13			4.55	8.09			
		6.10	10.47			4.20	8.05			8.79	9.10			9.54	12.05			6.01	10.05			5.67	5.51			6.36	6.32			
		3.67	11.25			6.77	5.24			5.20	13.75			6.42	10.29			3.20	9.74			4.01	6.90			3.37	5.77			
	08H00 - 08H59	5.44	6.46	6.39	56.36	4.09	14.56	6.53	55.12	4.55	8.17	6.43	55.99	3.46	7.25	5.54	65.03	5.22	14.48	6.13	58.76	5.32	5.21	7.09	50.78	4.51	7.32	5.84	61.70	57.67
		6.80	5.71			6.98	5.23			3.21	9.05			3.69	6.10			4.27	4.84			4.72	12.94			4.30	4.58			
		4.12	6.30			5.33	4.50			7.45	5.61			7.88	4.98			3.33	6.29			4.10	9.43			6.28	3.29			
		4.33	9.65			3.76	6.89			5.91	7.00			5.14	6.43			4.68	6.91			9.12	6.72			8.92	4.34			
		5.18	9.89			3.99	9.98			4.30	9.05			5.93	4.50			7.24	4.01			6.89	6.45			6.15	8.66			
	09H00 - 09H59	3.41	6.84	6.83	52.75	4.70	6.17	6.34	56.76	4.78	5.33	5.92	60.79	4.21	4.82	6.33	56.91	4.82	6.42	6.25	57.57	4.17	9.72	8.80	40.92	5.71	9.04	5.79	62.18	55.41
		3.64	10.60			3.96	5.09			3.99	4.06			6.23	5.07			4.02	5.61			5.78	15.08			4.16	8.76			
		5.23	7.05			3.79	7.04			8.61	4.78			12.35	5.21			3.24	16.24			7.32	9.58			3.30	8.98			
		4.91	13.54			5.86	13.21			6.24	5.62			5.49	6.39			6.35	4.47			7.44	12.22			3.64	4.22			
		3.72	9.31			5.58	8.02			9.38	6.43			9.06	4.43			4.78	6.58			6.07	10.60			3.78	6.31			
	10H00 - 10H59	4.39	5.71	6.62	54.36	3.44	9.31	7.76	46.37	4.75	5.08	6.77	53.18	4.62	5.36	5.91	60.92	4.01	5.39	6.29	57.25	6.40	8.62	7.30	49.29	7.63	15.17	8.91	40.39	51.68
		4.58	9.58			3.22	5.03			5.69	4.79			4.18	5.35			4.13	4.40			7.51	5.10			6.39	8.64			
		5.73	10.44			5.82	10.49			5.00	6.53			4.40	11.30			4.97	9.31			4.41	12.32			5.72	10.15			
		5.08	6.09			6.56	19.76			7.84	12.09			5.14	5.59			5.75	13.73			8.19	9.02			6.82	10.77			
		7.86	6.77			5.57	8.43			6.40	9.52			4.62	8.53			5.05	6.14			4.35	7.12			4.71	13.14			
	11H00 - 11H59	4.04	10.26	6.79	52.99	4.29	8.24	6.90	52.17	5.27	5.54	5.03	71.61	6.28	4.29	7.64	47.15	4.91	7.91	6.94	51.84	3.85	5.39	5.51	65.37	3.66	6.97	7.11	50.60	55.96
		3.97	7.63			7.02	5.12			6.76	3.24			4.77	6.79			3.87	6.49			3.86	5.25			4.98	7.29			
		5.36	12.41			4.72	9.70			4.78	4.32			3.86	9.32			4.83	12.95			3.38	6.76			5.24	10.34			
		4.91	6.25			5.03	8.44			6.18	4.73			9.25	16.87			3.98	9.15			6.90	9.20			9.72	9.03			
		5.19	7.92			4.29	12.15			6.10	3.35			6.72	8.20			4.76	10.59			5.19	5.29			8.00	5.91			

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

TARDE	12H00 - 12H59	5.94	5.95	5.52	65.18	3.51	6.15	6.36	56.58	7.37	4.23	5.37	67.05	3.66	6.89	6.37	56.54	3.90	9.01	8.26	43.58	3.78	4.09	5.12	70.30	12.44	6.10	8.72	41.30	57.22
		4.55	8.21			4.35	7.21			7.51	4.32			3.94	6.21			7.64	6.84			5.84	4.43			5.41	9.50			
		3.86	7.33			8.97	6.15			5.30	3.32			7.33	5.04			9.28	10.19			4.40	6.97			4.38	10.47			
		4.72	5.97			7.28	6.27			5.37	4.15			8.55	8.37			11.61	7.62			5.95	6.48			10.88	10.96			
		3.98	4.72			4.71	9.03			8.38	3.74			6.73	6.95			7.19	9.33			5.20	4.07			7.89	9.13			
	13H00 - 13H59	5.42	12.10	6.57	54.80	4.13	7.08	5.89	61.16	6.35	4.74	7.60	47.39	3.88	4.46	5.01	71.93	3.50	4.72	5.58	64.52	3.01	3.91	5.20	69.27	7.67	15.17	8.68	41.50	58.65
		5.56	8.60			5.02	6.14			5.71	4.88			3.95	4.98			3.66	5.98			3.11	4.08			6.38	11.99			
		4.18	7.52			7.21	6.07			4.29	14.20			4.51	6.31			5.03	4.82			4.68	6.63			5.97	7.46			
		3.04	9.63			4.52	8.31			9.45	13.48			5.03	5.07			4.20	9.18			4.86	5.37			7.30	9.81			
		4.55	5.09			4.73	5.65			4.48	8.38			6.11	5.75			4.51	10.20			7.55	8.77			6.53	8.47			
	14H00 - 14H59	3.03	9.77	6.64	54.24	5.91	9.18	7.13	50.51	5.00	4.22	6.15	58.56	8.24	4.90	6.21	57.98	3.87	3.59	5.96	60.40	4.17	4.09	6.34	56.82	8.44	6.28	7.32	49.20	55.39
		5.90	7.35			4.59	11.21			3.57	4.51			7.30	5.30			4.94	5.69			3.65	5.06			8.49	9.04			
		3.45	3.17			6.22	7.88			3.46	6.05			3.47	7.11			8.18	5.16			5.16	15.52			5.14	8.17			
		8.65	9.44			5.93	5.51			10.15	5.44			3.82	9.77			4.78	6.82			5.79	9.00			4.55	8.78			
		6.59	9.02			5.06	9.78			12.25	6.83			6.39	5.79			9.49	7.08			4.96	5.96			4.20	10.08			
	15H00 - 15H59	5.48	6.80	5.90	61.03	6.68	5.09	5.62	64.03	3.40	4.41	5.66	63.62	3.40	4.41	5.66	63.62	4.24	4.30	7.36	48.94	4.07	6.15	5.57	64.66	6.80	9.18	9.32	38.61	57.79
		4.40	5.42			5.39	4.55			5.99	5.31			5.99	5.31			3.85	5.04			3.53	5.45			9.14	16.20			
		4.91	8.99			6.72	7.85			4.51	4.94			4.51	4.94			4.17	3.57			3.99	5.32			10.91	10.50			
		4.39	6.18			6.13	5.44			8.04	5.42			8.04	5.42			17.21	13.16			3.89	6.88			7.60	8.79			
		6.86	5.56			3.20	5.17			7.03	7.54			7.03	7.54			11.66	6.36			10.46	5.94			4.79	9.32			
	16H00 - 16H59	4.46	5.62	5.59	64.44	4.85	4.85	4.69	76.82	4.32	3.62	6.74	53.45	4.32	3.62	6.64	54.26	9.50	4.33	6.07	59.35	2.73	4.77	5.57	64.63	5.21	5.05	7.44	48.39	60.19
		4.10	4.34			2.71	3.99			5.96	7.29			5.96	7.29			4.69	4.46			4.50	6.82			5.40	11.00			
		4.96	5.97			2.39	7.29			4.09	9.67			4.09	9.67			4.32	7.74			3.59	5.48			7.61	9.02			
		4.40	9.24			6.42	5.66			6.75	12.74			5.75	12.74			4.36	9.91			7.38	6.93			9.70	9.15			
		4.35	8.43			4.44	4.26			6.85	6.06			6.85	6.06			6.15	5.20			9.00	4.50			6.17	6.08			
	17H00 - 17H59	4.93	5.81	5.51	65.29	3.70	9.71	5.28	68.17	9.66	4.12	6.50	55.41	9.66	4.12	6.50	55.41	4.61	7.84	5.76	62.52	4.71	4.91	6.21	57.94	3.91	7.66	5.90	61.04	60.83
		7.44	7.93			3.84	5.63			4.32	4.88			4.32	4.88			3.18	7.96			5.52	4.94			4.15	6.05			
		4.17	5.72			4.46	4.20			4.60	5.17			4.60	5.17			4.21	4.65			4.79	7.65			3.98	5.89			
		4.63	4.72			4.14	7.80			7.47	9.84			7.47	9.84			9.40	6.58			6.33	5.96			5.40	5.79			
		3.61	6.18			4.02	5.31			8.42	6.49			8.42	6.49			5.49	3.66			7.30	10.02			7.15	9.00			

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

NOCHE	18EH00 - 18EH59	5.21	6.06	5.51	65.36	3.56	5.14	4.80	75.05	4.10	5.03	4.44	81.15	4.10	5.03	4.45	80.97	4.71	3.90	6.49	55.48	4.96	4.92	5.49	65.59	7.01	8.16	7.36	48.92	67.50
		3.72	6.63			3.50	5.13			5.29	5.09			5.29	5.09			4.72	5.41			3.94	5.19			6.31	12.44			
		3.98	4.69			4.16	5.84			3.05	4.37			3.05	4.37			5.37	6.20			3.75	8.77			9.58	4.16			
		5.34	7.80			4.98	4.25			4.17	4.69			4.27	4.69			9.25	8.56			6.06	4.23			4.05	5.29			
		4.30	7.35			4.66	6.75			4.04	4.53			4.04	4.53			4.67	12.10			7.38	5.69			9.71	6.88			
	19EH00 - 19EH59	4.84	4.62	4.52	79.72	3.55	8.58	6.41	56.20	3.34	4.77	5.79	62.21	3.34	4.77	5.79	62.21	2.51	4.53	4.82	74.72	5.25	5.44	6.15	58.57	6.27	8.98	7.71	46.70	62.90
		3.58	7.18			4.64	5.84			4.55	4.25			4.55	4.25			3.52	7.00			3.33	6.52			4.01	9.15			
		3.05	4.78			6.07	7.16			4.54	3.02			4.54	3.02			3.51	5.33			4.40	9.24			4.17	13.69			
		3.65	4.36			4.91	10.70			10.11	6.53			10.11	6.53			6.73	3.35			6.24	9.99			6.52	12.00			
		3.53	5.57			4.48	8.13			7.82	8.94			7.82	8.94			4.83	6.87			4.55	6.50			4.09	8.21			
	20EH00 - 20EH59	3.29	5.62	5.84	61.61	4.55	3.91	5.56	64.78	5.75	4.19	5.94	60.62	5.75	4.19	5.95	60.51	5.60	5.91	5.83	61.78	3.44	5.21	5.23	68.81	5.87	7.48	6.75	53.36	61.64
		6.64	6.04			4.39	5.92			4.13	3.67			4.13	3.67			3.81	4.59			5.09	3.70			5.16	7.72			
		9.70	6.38			3.63	8.57			4.66	5.72			4.66	5.72			5.54	7.74			5.72	4.65			6.05	6.48			
		5.58	5.00			5.06	7.04			4.96	9.65			4.96	9.75			5.81	8.09			5.35	6.71			4.90	9.31			
		4.14	6.04			5.06	7.44			5.21	11.45			5.21	11.45			5.83	5.35			5.54	6.91			6.71	7.78			
	21EH00 - 21EH59	4.20	5.79	5.42	66.38	4.09	7.21	6.14	58.66	5.17	4.80	6.00	60.04	5.17	4.80	6.10	59.06	4.26	6.87	6.08	59.20	4.00	4.90	6.42	56.12	5.03	4.81	5.66	63.57	60.43
		4.59	4.61			5.77	8.90			4.49	4.10			4.49	4.10			3.32	4.46			4.53	6.68			4.34	5.13			
		5.02	4.32			6.59	4.31			4.78	6.33			5.78	6.33			6.07	4.08			5.36	5.86			6.42	5.41			
		7.08	5.68			5.52	8.18			8.92	6.70			8.92	6.70			7.69	8.56			6.70	5.35			7.11	6.66			
		7.54	5.40			4.70	6.10			7.05	7.62			7.05	7.62			7.55	7.95			11.91	8.86			5.60	6.12			
	22EH00 - 22EH59	5.49	9.93	6.57	54.79	4.32	6.90	5.30	67.90	5.40	5.12	6.05	59.54	5.40	5.12	6.05	59.54	4.39	4.90	5.72	62.92	4.61	3.64	5.42	66.41	5.30	4.83	6.74	53.40	60.64
		6.20	11.20			5.68	4.86			4.12	5.54			4.12	5.54			5.58	3.92			4.07	5.81			5.71	5.40			
		4.21	5.70			4.94	4.71			4.20	7.51			4.20	7.51			4.59	5.06			7.01	4.12			4.14	6.27			
		4.21	6.93			4.76	3.86			6.26	8.74			6.26	8.74			5.28	9.76			4.57	5.36			9.48	6.61			
		4.62	7.21			6.59	6.40			6.66	6.91			6.66	6.91			5.15	8.59			5.43	9.59			10.49	9.18			
	23EH00 - 23EH59	4.10	6.38	5.45	66.07	5.16	4.77	5.42	66.38	6.10	4.26	6.84	52.62	6.10	4.26	6.84	52.62	4.70	6.29	6.49	55.45	9.71	5.85	6.95	51.81	4.22	4.72	6.34	56.76	57.39
		4.24	5.19			5.22	7.73			8.52	4.04			8.52	4.04			4.80	8.15			8.11	5.25			3.26	5.67			
		3.98	6.28			4.66	3.52			5.57	5.76			5.57	5.76			4.73	6.88			3.39	7.79			6.93	9.02			
		3.27	7.49			4.44	6.80			9.46	6.90			9.46	6.90			7.84	5.10			8.63	8.71			8.35	4.15			
		4.02	9.54			5.21	6.72			11.12	6.69			11.12	6.69			8.37	8.06			5.02	7.03			5.20	11.91			

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

**TABLA No. 85:** Tabulación Velocidad Estación de Muestreo 2

Estación de muestreo 2: Av. Diego Viquez de Cepeda (Velocidades)		LUNES				MARTES				MIÉRCOLES				JUEVES				VIERNES				SÁBADO				DOMINGO				TOTAL PROMEDIO (km/h)
		Livianos	Pesados	V (m/s)	V (km/h)	Livianos	Pesados	V (m/s)	V (km/h)	Livianos	Pesados	V (m/s)	V (km/h)	Livianos	Pesados	V (m/s)	V (km/h)	Livianos	Pesados	V (m/s)	V (km/h)	Livianos	Pesados	V (m/s)	V (km/h)	Livianos	Pesados	V (m/s)	V (km/h)	
MAÑANA	06H00 - 06H59	6.70	6.37	9.04	39.84	7.69	7.65	9.34	38.54	7.89	6.81	9.96	36.14	7.02	7.98	10.22	35.23	7.23	12.21	8.63	41.74	4.56	8.37	7.35	48.98	6.45	7.27	7.66	46.97	41.06
		5.89	5.04			5.29	7.99			7.09	7.34			8.31	8.23			6.90	10.99			6.81	8.64			7.53	7.53			
		11.19	9.12			9.23	8.45			12.45	7.77			11.14	7.81			8.66	8.73			5.40	9.28			7.12	10.45			
		10.77	11.92			9.12	14.21			13.42	11.90			13.56	13.67			7.46	6.50			8.99	6.40			5.43	9.66			
		9.14	14.23			8.45	15.32			12.61	12.34			12.45	12.03			9.81	7.76			7.39	7.66			7.10	8.10			
	07H00 - 07H59	6.31	7.31	9.23	38.99	8.98	8.99	10.67	33.76	9.09	7.89	10.61	33.92	7.89	7.23	10.38	34.69	6.18	12.55	9.05	39.78	5.48	8.34	8.48	42.48	5.69	9.05	7.98	45.12	38.39
		6.09	10.26			9.12	6.32			8.74	8.90			7.34	8.34			7.44	13.40			7.05	10.03			7.42	10.65			
		9.56	6.37			14.59	7.89			10.89	9.14			12.45	9.31			8.62	8.26			10.93	12.66			8.78	9.82			
		9.09	14.23			15.67	11.19			12.98	12.89			12.09	12.98			10.20	7.42			7.39	8.59			6.10	8.43			
		11.13	11.98			11.62	12.28			12.04	13.56			13.14	13.00			9.16	7.27			4.33	9.95			5.69	8.15			
	08H00 - 08H59	5.86	6.77	9.08	39.65	6.45	6.78	9.09	39.62	7.81	8.34	9.55	37.71	6.78	6.89	10.03	35.89	7.34	10.91	7.45	48.35	5.54	9.23	7.88	45.69	7.83	12.09	8.27	43.55	41.49
		8.98	5.34			6.78	5.43			7.25	7.59			7.19	7.15			7.43	8.01			5.17	6.10			5.39	7.44			
		9.85	7.89			11.89	7.89			6.69	7.65			12.31	8.43			6.51	6.39			7.46	7.40			4.52	9.23			
		9.09	12.02			10.92	10.36			12.89	10.21			12.98	12.56			9.44	5.84			5.98	12.01			6.77	12.39			
		11.89	13.11			9.81	14.56			12.48	14.56			12.56	13.47			5.29	7.30			8.34	11.56			8.92	8.08			
	09H00 - 09H59	6.77	6.08	10.60	33.95	5.32	7.89	9.92	36.30	6.89	7.10	10.30	34.95	6.89	7.98	9.89	36.39	5.43	10.94	8.20	43.91	6.21	9.53	7.83	46.01	5.09	7.45	7.72	46.64	39.73
		7.89	9.11			6.78	9.18			7.45	7.56			7.45	8.34			7.53	11.23			5.34	7.54			7.25	9.41			
		15.56	9.08			10.81	8.13			11.56	10.34			11.14	7.09			6.50	7.94			8.87	9.22			6.43	8.50			
		13.37	11.09			11.14	11.16			12.55	12.89			12.78	12.37			8.42	6.23			6.98	11.74			6.78	10.02			
		14.44	12.65			14.21	14.56			12.89	13.78			12.99	11.89			5.34	12.43			6.34	6.48			6.66	9.60			
	10H00 - 10H59	9.89	6.80	10.76	33.45	6.89	7.81	10.65	33.82	6.54	6.45	9.78	36.81	6.89	8.34	11.07	32.51	8.21	10.76	7.83	46.01	7.30	5.62	7.23	49.81	7.93	8.77	8.60	41.87	39.18
		7.72	10.09			9.81	7.45			7.89	7.09			7.34	7.02			4.10	4.50			6.36	8.01			6.54	13.54			
		14.78	7.67			10.98	8.89			12.45	7.45			12.56	12.38			5.90	6.34			5.84	11.86			7.82	9.30			
		11.77	12.34			10.93	14.45			12.09	12.67			13.29	13.67			6.54	8.91			6.10	7.43			6.19	9.33			
		15.34	11.21			13.68	15.56			13.07	12.09			14.67	14.56			9.98	13.01			4.44	9.32			7.92	8.65			
	11H00 - 11H59	7.76	8.99	11.00	32.74	6.44	6.78	10.16	35.43	7.51	8.90	9.98	36.09	7.89	8.90	10.03	35.89	7.34	5.62	7.20	50.01	7.54	10.35	6.91	52.14	5.36	8.65	7.76	46.42	41.24
		7.89	9.21			6.09	7.72			7.89	6.32			7.34	6.70			7.44	7.23			5.49	9.67			6.48	9.30			
		14.21	6.70			14.72	7.34			11.67	7.01			11.45	7.22			5.23	8.54			4.30	5.21			7.51	10.31			
		16.09	11.65			13.29	11.45			12.56	12.89			12.69	12.28			4.90	9.05			8.21	5.64			4.33	10.04			
		15.10	12.36			14.23	13.56			12.35	12.65			12.38	13.45			7.21	9.43			8.50	4.14			7.81	7.77			

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

TARDE	12H00 - 12H59	7.09	5.34	9.97	36.09	7.39	6.76	9.15	39.36	7.89	7.15	9.98	36.06	8.98	7.89	9.66	37.28	10.43	6.10	7.54	47.77	5.22	9.45	6.66	54.05	7.54	8.04	8.54	42.15	41.82
		8.34	6.78			5.32	7.89			7.81	7.38			6.32	6.14			9.42	7.92			5.52	7.34			8.61	9.19			
		12.93	7.89			10.12	7.83			12.52	8.05			7.89	8.34			6.56	5.48			6.99	4.64			5.39	10.10			
		14.67	10.11			14.31	11.12			12.84	11.89			12.56	12.57			7.32	6.52			5.12	7.03			7.01	9.21			
		14.23	12.36			10.28	10.45			11.99	12.31			13.09	12.78			8.54	7.07			6.78	8.52			8.22	12.09			
	13H00 - 13H59	9.80	5.67	10.00	35.99	7.33	8.86	9.46	38.07	6.89	8.90	10.45	34.46	6.89	8.04	10.31	34.92	6.98	8.49	7.79	46.24	5.66	7.20	7.54	47.76	6.31	6.51	7.34	49.08	40.93
		7.65	6.07			6.37	7.52			7.19	8.45			7.83	7.89			4.72	9.20			5.01	9.56			8.04	7.52			
		11.02	6.32			12.13	7.89			13.38	6.32			13.56	7.99			7.12	8.65			6.77	9.57			6.54	9.90			
		12.39	11.78			11.83	10.21			13.83	12.98			12.57	14.67			6.39	10.76			6.27	7.79			7.39	8.75			
		14.98	14.34			11.09	11.34			12.96	13.57			11.31	12.34			5.92	9.63			7.43	10.11			5.40	6.99			
	14H00 - 14H59	6.32	7.07	9.15	39.35	5.89	6.78	9.96	36.16	6.31	7.12	9.60	37.51	7.89	7.34	10.49	34.32	7.23	6.32	7.74	46.49	5.92	5.75	6.12	58.87	8.66	4.72	8.06	44.66	42.48
		5.71	6.31			6.17	7.89			7.03	7.21			7.56	8.32			8.10	12.43			5.75	7.04			9.32	9.83			
		10.92	5.67			12.89	10.34			12.45	8.03			12.56	7.12			6.11	10.64			5.57	4.53			9.45	9.05			
		14.23	11.32			11.49	11.15			11.19	11.98			11.89	14.72			7.09	6.23			5.87	8.37			6.43	8.95			
		14.26	9.68			14.39	12.57			12.56	12.09			13.67	13.82			8.23	5.05			5.43	6.92			5.20	9.00			
	15H00 - 15H59	6.77	5.34	9.45	38.12	6.09	7.89	9.80	36.75	7.25	6.31	9.93	36.26	7.37	6.77	10.32	34.87	4.41	5.15	7.49	48.09	7.88	5.24	7.18	50.17	5.32	8.44	7.47	48.18	41.78
		5.76	6.31			6.89	6.78			6.86	8.45			7.45	7.18			6.04	5.28			4.33	8.56			6.77	7.65			
		11.90	6.50			10.74	8.22			12.89	7.23			12.67	8.23			9.75	8.96			4.86	10.93			9.23	7.31			
		14.81	13.31			10.99	12.28			13.82	11.92			13.58	13.45			9.89	7.24			10.53	7.35			5.21	8.66			
		13.67	10.08			14.52	13.56			12.99	11.56			14.09	12.45			8.42	9.72			5.95	6.13			6.01	10.12			
	16H00 - 16H59	8.23	8.57	8.18	44.02	7.89	9.81	10.32	34.87	9.53	7.60	10.52	34.23	6.84	7.53	10.23	35.18	5.71	8.74	8.18	44.02	4.27	7.18	6.32	57.01	7.34	9.23	8.00	45.01	42.05
		6.90	5.67			6.20	7.65			6.32	8.14			7.93	7.23			6.11	9.53			5.57	6.78			8.90	9.60			
		5.39	6.54			10.45	7.89			10.51	8.45			12.56	6.89			6.09	10.18			5.99	6.78			5.11	6.38			
		10.23	7.18			12.33	13.56			13.56	13.46			11.78	13.45			9.05	10.59			8.80	4.33			7.33	10.12			
		11.19	11.89			12.89	14.57			12.98	14.62			13.56	14.56			8.40	7.38			6.24	7.21			8.54	7.43			
	17H00 - 17H59	6.34	10.61	9.10	39.57	5.67	6.78	9.27	38.82	7.07	6.77	10.18	35.38	8.12	7.34	10.55	34.12	13.62	9.70	8.21	43.86	5.43	6.91	6.52	55.24	9.10	8.34	7.66	46.97	42.00
		6.89	8.90			7.15	6.09			7.84	6.21			7.56	7.22			6.83	10.15			4.35	6.59			6.34	9.44			
		5.78	6.70			11.56	7.89			12.32	7.99			12.67	8.90			7.09	6.42			5.91	5.31			5.65	10.17			
		11.09	10.89			9.23	14.56			13.39	13.99			14.67	13.56			7.16	7.31			7.19	6.76			6.51	6.51			
		14.66	9.12			10.23	13.57			13.81	12.36			13.02	12.45			5.99	7.81			8.60	8.12			6.05	8.53			

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

NOCHE	18EH00 - 18EH59	6.57	6.44	8.80	40.90	9.34	7.89	10.01	35.96	7.89	6.90	10.12	35.56	6.31	6.78	10.07	35.75	6.67	9.85	8.63	41.70	7.35	4.91	7.26	49.59	5.43	13.05	7.64	47.11	40.94
		7.89	5.29			6.32	6.45			7.53	8.36			7.77	7.89			9.80	9.43			4.21	4.66			6.55	8.54			
		9.12	3.56			12.34	7.89			12.78	7.37			12.56	8.19			7.66	11.22			6.44	7.98			4.10	9.43			
		14.59	9.78			13.45	11.10			12.09	12.38			12.78	12.45			5.87	10.02			10.15	7.52			7.58	7.41			
		13.67	11.12			12.78	12.56			12.90	13.03			13.09	12.89			9.23	6.58			7.34	12.03			6.33	8.00			
	19EH00 - 19EH59	5.31	6.34	8.59	41.89	6.37	6.78	9.70	37.10	7.88	7.12	10.12	35.57	6.89	7.46	10.11	35.60	10.61	6.13	7.42	48.49	5.96	5.13	7.35	49.01	8.40	7.69	7.66	46.99	42.09
		6.93	7.14			6.81	7.81			7.56	7.56			7.18	8.18			5.47	7.42			6.52	4.78			7.27	8.23			
		7.45	6.33			12.45	5.89			9.81	8.09			11.14	8.45			6.95	8.87			9.40	7.32			6.58	9.12			
		11.93	10.05			12.67	13.64			14.21	13.14			12.45	12.47			6.22	8.75			7.33	10.91			5.44	6.05			
		14.57	9.89			13.17	11.45			12.83	13.00			13.45	13.45			5.28	8.54			6.71	9.40			9.34	8.50			
	20EH00 - 20EH59	8.93	5.65	9.09	39.62	5.31	8.96	9.03	39.86	7.46	7.38	9.69	37.16	7.33	7.44	10.56	34.08	6.04	7.40	7.89	45.63	5.47	4.35	6.71	53.63	5.88	12.57	8.78	40.99	41.56
		7.45	6.78			6.82	7.54			7.23	7.18			8.09	7.89			5.12	6.93			5.66	7.25			7.03	9.06			
		8.34	8.88			9.65	7.34			9.82	8.09			12.45	8.56			6.03	11.48			6.04	8.99			9.76	6.33			
		11.96	9.41			9.21	11.17			10.81	13.09			12.98	13.57			8.57	9.54			7.94	6.69			10.01	8.53			
		12.37	11.10			10.23	14.09			12.84	12.99			13.09	14.23			9.00	8.79			7.28	7.46			9.52	9.14			
	21EH00 - 21EH59	9.89	6.70	9.45	38.10	6.29	6.78	7.65	47.06	6.78	7.09	9.65	37.32	6.78	7.09	8.88	40.54	7.84	6.69	8.15	44.18	6.79	5.63	7.94	45.33	7.34	7.23	6.72	53.58	43.73
		6.31	6.43			4.31	7.23			7.17	6.89			7.34	7.98			7.79	5.89			5.22	8.89			5.86	6.71			
		11.58	5.44			6.78	7.45			10.89	7.14			10.56	6.31			6.60	9.51			9.92	13.10			8.30	6.98			
		12.67	10.92			7.21	10.99			11.45	12.65			10.78	10.98			9.43	9.85			6.03	8.08			6.06	5.34			
		13.47	11.09			6.21	13.25			12.67	13.73			9.87	11.12			10.58	7.31			6.19	9.57			5.83	7.54			
	22EH00 - 22EH59	6.56	5.67	7.41	48.60	5.67	6.78	8.08	44.56	5.85	6.89	7.42	48.52	6.78	6.33	8.58	41.97	5.55	8.93	6.72	53.58	6.25	7.25	7.37	48.84	6.48	5.44	6.20	58.07	49.16
		5.14	4.32			6.32	6.32			6.09	5.81			5.67	7.09			7.80	4.20			4.81	4.78			5.80	4.84			
		6.89	6.09			8.89	5.99			9.09	6.09			10.46	8.88			4.71	7.90			6.15	10.80			6.22	7.25			
		10.91	9.85			7.51	12.42			8.00	7.83			9.88	10.67			9.52	6.58			9.50	7.41			7.44	5.94			
		9.85	8.80			7.26	13.63			9.45	9.09			10.23	9.78			6.30	5.70			7.52	9.24			8.23	4.35			
	23EH00 - 23EH59	5.89	5.67	7.53	47.80	5.32	6.29	8.20	43.89	5.89	5.09	7.27	49.53	7.09	6.37	8.00	44.98	7.34	4.21	7.00	51.40	7.24	5.97	7.06	50.99	4.14	4.26	7.02	51.28	48.55
		5.19	4.67			6.21	5.34			6.23	6.70			5.34	5.67			5.21	7.42			4.71	4.06			4.37	8.51			
		6.56	8.98			6.89	6.34			10.01	6.24			9.87	6.03			8.92	5.94			5.74	9.05			5.20	7.88			
		7.14	11.34			9.52	11.19			7.21	10.89			8.99	10.78			4.88	10.30			6.10	6.03			10.21	9.86			
		8.90	10.98			11.37	13.56			7.03	7.40			10.56	9.34			6.97	8.85			9.43	12.27			9.54	6.23			

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

**TABLA No. 86:** Tabulación Velocidad Estación de Muestreo 3

Estación de muestreo 3: Av. Diego Vásquez de Cepeda y Av. Mariscal Sucre (Velocidades)		LUNES				MARTES				MIÉRCOLES				JUEVES				VIERNES				SÁBADO				DOMINGO				TOTAL PROMEDIO (km/h)
		Livianos	Pesados	V (m/s)	V (km/h)	Livianos	Pesados	V (m/s)	V (km/h)	Livianos	Pesados	V (m/s)	V (km/h)	Livianos	Pesados	V (m/s)	V (km/h)	Livianos	Pesados	V (m/s)	V (km/h)	Livianos	Pesados	V (m/s)	V (km/h)	Livianos	Pesados	V (m/s)	V (km/h)	
MAÑANA	06H00 - 06H59	6.39	6.95	6.23	57.77	4.65	8.45	7.26	49.59	5.67	6.60	6.98	51.58	6.54	5.45	5.04	71.40	7.88	4.45	5.55	64.82	6.78	6.98	6.97	51.66	5.67	4.78	4.58	78.57	60.77
		6.55	4.56			7.41	9.23			6.75	9.76			5.43	6.23			4.56	3.67			4.23	7.89			5.78	3.45			
		4.34	7.65			3.00	8.78			7.22	8.70			4.56	4.12			5.89	7.89			6.54	6.54			4.23	4.78			
		7.98	3.45			6.31	7.89			6.77	6.92			3.78	5.02			3.99	6.13			7.65	8.54			4.28	4.56			
		7.44	7.01			6.92	9.96			5.78	5.63			4.99	4.30			6.19	4.89			7.34	7.20			4.01	4.28			
	07H00 - 07H59	8.04	12.55	7.35	48.95	7.98	4.53	7.38	48.76	4.56	7.45	6.44	55.89	5.23	6.00	6.51	55.32	6.56	5.56	6.93	51.93	6.20	7.12	7.80	46.18	6.14	5.85	6.15	58.52	52.22
		9.40	4.56			8.66	7.32			5.62	4.67			5.32	5.01			4.56	9.87			9.01	8.99			7.88	7.34			
		5.55	5.98			6.09	9.32			8.01	7.65			8.65	6.78			6.78	6.89			8.00	7.89			6.45	6.22			
		7.34	7.88			9.03	8.35			7.02	6.20			5.45	5.99			4.98	9.14			7.08	9.54			6.14	3.62			
		6.48	5.76			5.06	7.49			4.51	8.72			7.67	8.98			5.65	9.34			5.09	9.04			5.71	6.17			
	08H00 - 08H59	6.36	9.51	6.91	52.13	8.20	9.31	6.82	52.75	8.45	8.21	7.48	48.13	7.91	8.41	8.27	43.54	8.42	6.41	7.47	48.22	10.01	9.92	7.83	45.98	8.81	5.77	7.09	50.80	48.79
		9.50	5.95			3.04	9.01			7.01	9.28			9.92	8.92			7.55	7.92			9.90	9.40			7.42	3.45			
		5.81	5.32			5.30	3.97			6.99	8.55			9.81	7.55			6.22	8.81			6.60	6.30			9.51	5.98			
		7.40	7.48			9.84	6.33			6.45	7.32			8.58	6.49			4.89	8.08			7.88	5.48			7.60	6.54			
		4.31	7.42			3.62	9.62			7.99	4.55			5.61	9.48			9.30	7.06			3.41	9.40			7.02	8.77			
	09H00 - 09H59	3.78	5.51	6.12	58.83	3.40	6.41	6.84	52.64	7.88	5.92	7.09	50.76	5.22	5.52	7.78	46.25	6.45	7.42	7.30	49.34	7.62	9.45	7.76	46.40	8.09	8.23	8.80	40.90	49.30
		8.39	6.21			7.98	7.97			7.41	5.03			13.55	7.42			7.01	9.55			9.61	8.40			9.08	7.12			
		9.41	3.32			7.99	8.00			7.80	6.01			6.32	8.49			7.85	8.66			4.41	7.60			8.01	9.77			
		3.36	4.85			5.35	6.02			6.20	9.81			7.42	7.51			6.41	7.01			9.62	7.65			12.00	7.43			
		9.88	6.48			8.82	6.45			5.45	9.41			6.58	9.81			5.55	7.05			3.81	9.41			9.96	8.32			
	10H00 - 10H59	8.91	5.32	7.31	49.25	8.82	9.55	8.39	42.92	6.40	3.42	7.45	48.34	12.17	8.31	6.95	51.78	5.92	7.01	6.29	57.22	7.62	7.48	7.72	46.61	10.08	7.09	7.12	50.58	49.53
		7.36	4.00			7.41	8.32			5.32	8.55			8.06	4.32			7.81	9.00			8.55	9.92			10.01	6.63			
		6.44	3.91			9.21	8.41			9.45	8.96			6.21	5.35			4.40	8.41			9.45	10.01			9.82	5.23			
		7.32	9.93			6.35	9.06			9.40	7.42			4.12	9.81			6.78	4.42			5.42	5.50			8.31	4.12			
		9.51	10.39			7.42	9.32			9.01	6.55			5.86	5.32			5.85	3.31			9.81	3.48			4.50	5.39			
	11H00 - 11H59	5.45	12.92	7.80	46.14	9.32	8.31	8.01	44.96	5.81	3.42	5.40	66.67	3.11	9.65	6.37	56.53	10.30	6.55	7.18	50.17	6.88	8.41	7.25	49.63	6.55	9.32	6.85	52.55	52.38
		4.00	11.41			8.51	3.22			4.32	3.35			5.41	9.82			12.35	4.35			3.04	3.18			4.08	9.21			
		3.05	13.42			7.32	7.82			5.33	9.85			5.88	5.44			3.31	9.28			4.05	9.08			3.18	5.92			
		5.32	8.78			12.21	4.22			3.10	5.52			5.91	4.33			4.32	5.76			9.85	9.09			9.42	7.98			
		3.98	9.69			12.35	6.80			6.39	6.91			4.32	9.81			8.81	6.72			8.55	10.41			8.51	4.33			

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

TARDE	12H00 - 12H59	7.81	12.81	7.36	48.89	7.82	7.60	5.97	60.30	6.66	8.85	6.64	54.22	5.41	3.41	6.32	56.93	8.32	9.82	8.84	40.75	3.45	11.28	6.24	57.68	7.88	3.62	6.62	54.38	53.31
		9.89	13.96			3.42	4.08			3.41	7.31			6.88	6.33			8.21	8.32			4.26	3.42			5.42	9.32			
		3.32	5.42			4.51	3.21			5.51	9.44			7.66	6.21			8.42	8.42			6.40	3.21			9.88	6.55			
		3.98	3.55			9.82	7.51			6.31	5.01			10.41	8.45			9.92	9.51			4.55	9.84			8.69	3.32			
		7.39	5.51			8.29	3.44			7.82	6.08			3.45	5.02			9.01	8.40			5.76	10.24			7.42	4.10			
	13H00 - 13H59	5.48	4.38	5.34	67.38	5.32	9.26	6.90	52.17	9.18	6.36	6.78	53.08	6.88	3.49	6.05	59.54	10.44	9.01	7.71	46.68	6.33	8.29	8.66	41.57	9.51	8.95	5.88	61.28	54.53
		4.51	4.42			6.41	3.12			3.41	3.22			4.40	5.51			11.51	8.41			5.80	9.76			3.21	3.45			
		3.37	8.31			8.22	8.51			4.41	12.46			6.02	6.38			3.21	5.41			6.27	12.06			6.48	5.02			
		6.22	4.41			7.58	3.41			5.09	11.69			9.81	4.42			6.81	9.28			8.32	12.66			3.22	9.81			
		7.01	5.32			7.60	9.58			7.88	4.12			10.04	3.51			9.98	3.06			9.10	8.02			4.88	4.22			
	14H00 - 14H59	6.80	7.65	6.01	59.87	5.66	4.55	6.63	54.31	7.47	8.45	7.56	47.64	4.82	6.54	7.24	49.70	6.22	8.56	7.84	45.91	7.13	5.42	9.03	39.88	4.11	7.36	7.32	49.17	49.50
		7.60	5.60			6.71	6.70			7.63	6.56			8.77	7.32			6.21	9.06			5.24	7.98			6.22	8.83			
		4.08	5.51			4.78	8.42			4.29	7.54			5.18	8.96			7.98	10.44			8.22	7.81			7.85	8.32			
		5.43	7.69			8.34	6.77			8.09	8.23			5.40	10.25			6.47	9.51			12.71	10.67			5.49	7.37			
		3.33	6.44			9.33	5.03			7.66	9.65			6.15	9.04			5.36	8.61			10.61	14.49			6.15	11.51			
	15H00 - 15H59	5.64	7.65	7.33	49.13	5.49	4.71	7.87	45.77	4.59	10.07	6.86	52.45	7.03	9.41	9.06	39.72	7.88	9.04	8.12	44.31	5.12	4.16	7.12	50.58	6.63	10.63	8.11	44.41	46.62
		6.78	8.33			7.86	7.99			8.91	4.38			6.18	8.87			5.25	10.23			4.73	4.23			5.47	10.45			
		8.43	5.57			9.80	10.54			5.01	7.61			9.41	11.69			9.36	9.99			7.60	6.55			8.72	7.34			
		9.31	7.23			7.86	9.08			4.44	8.36			11.76	12.57			5.56	8.85			10.77	9.21			8.59	8.60			
		5.90	8.44			7.55	7.77			6.23	9.04			5.12	8.60			7.25	7.83			9.24	9.57			6.82	7.82			
	16H00 - 16H59	4.36	9.11	7.03	51.25	5.10	9.36	8.18	44.03	7.34	10.05	8.17	44.05	7.30	7.42	7.58	47.48	9.88	7.52	7.23	49.79	6.99	4.90	6.45	55.82	5.28	9.14	7.12	50.57	49.00
		5.78	6.53			4.22	8.02			8.09	8.95			8.71	5.19			6.39	5.09			6.85	5.23			4.62	11.73			
		9.50	7.80			7.54	13.66			6.55	9.10			6.41	7.72			7.76	7.10			5.42	5.04			6.67	6.99			
		4.69	6.62			8.65	9.19			4.69	9.46			8.77	11.13			4.55	6.29			8.46	6.49			8.18	7.85			
		7.43	8.43			9.02	7.00			8.71	8.79			5.53	7.64			9.70	8.03			6.84	8.27			5.46	5.27			
	17H00 - 17H59	6.12	10.02	7.45	48.30	6.47	10.63	7.77	46.31	9.43	9.42	7.72	46.63	7.89	8.05	8.47	42.49	4.12	7.48	7.82	46.07	4.06	6.39	8.16	44.13	7.45	9.43	8.00	45.02	45.56
		6.48	9.43			7.55	9.57			7.45	8.64			9.48	10.41			6.87	10.96			6.96	9.81			6.40	7.11			
		5.82	9.44			4.31	8.00			3.76	9.55			4.60	8.07			4.61	5.34			6.23	10.37			8.10	6.49			
		5.90	8.36			3.99	8.18			4.55	8.60			7.72	10.78			8.23	11.67			11.42	8.70			5.18	9.09			
		5.31	7.65			9.85	9.18			6.70	9.10			6.20	11.53			8.19	10.68			8.75	8.89			7.91	12.81			

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño



NOCHE	18H00 - 18H59	6.35	9.23	8.75	41.13	7.44	8.76	8.28	43.48	8.54	8.43	8.29	43.43	5.80	7.60	7.76	46.42	5.67	9.64	7.54	47.75	5.93	6.77	7.30	49.34	6.61	9.43	8.79	40.97	44.64
		6.59	9.72			6.12	13.31			8.66	7.55			4.67	8.72			7.62	7.39			5.12	5.32			9.46	11.59			
		7.53	10.21			7.02	9.55			7.30	10.22			7.21	12.89			4.88	7.81			9.01	7.46			5.13	12.02			
		8.10	12.33			6.39	8.62			7.93	9.04			6.39	8.64			8.76	4.30			8.24	9.11			5.48	8.91			
		7.93	9.54			7.88	7.70			6.88	8.34			5.70	9.94			9.04	10.29			6.37	9.63			6.96	12.28			
	19H00 - 19H59	6.43	7.65	7.81	46.09	9.00	9.05	8.39	42.92	9.33	8.05	7.87	45.73	8.77	7.32	8.12	44.36	11.64	14.55	9.88	36.43	6.18	5.13	7.13	50.48	7.33	8.48	8.25	43.64	44.24
		7.66	8.60			6.04	9.76			5.45	9.94			9.85	7.53			9.06	7.04			4.67	4.78			9.75	10.31			
		8.53	9.43			5.23	8.44			7.63	8.15			5.31	9.49			8.30	13.23			5.45	7.30			8.21	5.88			
		4.79	10.01			7.09	10.94			8.69	7.08			4.25	10.68			9.88	9.04			7.86	9.85			8.93	6.75			
		5.66	9.34			9.67	8.65			4.55	9.85			9.34	8.62			7.53	8.54			11.03	9.07			9.90	6.96			
	20H00 - 20H59	4.47	6.31	6.55	55.00	4.66	3.16	6.69	53.79	4.26	8.71	7.58	47.49	4.10	7.71	7.19	50.06	4.06	5.21	6.25	57.63	6.41	4.67	4.99	72.10	4.09	9.02	7.69	46.80	54.69
		2.75	3.42			5.23	4.93			7.32	8.24			6.82	5.84			3.18	3.92			3.22	3.21			8.18	6.39			
		9.89	7.19			7.08	9.82			6.73	4.68			6.37	6.33			6.05	7.21			5.55	4.58			10.02	5.45			
		3.62	10.34			9.57	7.96			9.72	10.47			8.55	7.49			8.92	5.32			6.32	3.91			9.33	9.38			
		9.37	8.09			9.05	12.55			6.05	9.62			12.00	6.71			4.72	13.88			7.85	4.21			7.03	8.04			
	21H00 - 21H59	7.83	7.04	8.47	42.48	6.62	7.32	7.54	47.74	8.22	4.48	6.96	51.72	6.03	4.67	7.08	50.86	6.22	6.22	6.29	57.21	11.92	5.52	6.33	56.84	5.21	5.01	5.06	71.16	54.00
		6.52	8.23			4.77	5.34			5.60	4.12			6.78	4.45			5.32	6.21			10.40	3.32			3.52	4.31			
		7.83	9.31			6.28	6.79			5.93	6.07			9.34	8.04			4.88	7.81			3.98	3.45			4.35	3.05			
		8.16	4.77			14.04	7.60			9.59	8.61			12.06	4.11			3.81	7.90			4.41	8.51			3.68	7.96			
		10.86	14.19			7.23	9.42			9.82	7.16			10.04	5.26			9.14	5.42			4.50	7.33			5.69	7.81			
	22H00 - 22H59	6.83	5.81	7.66	47.03	6.80	5.04	6.69	53.80	6.99	5.53	7.36	48.91	4.07	4.18	7.23	49.78	6.36	5.60	7.11	50.67	5.09	4.53	6.83	52.68	4.03	6.35	7.11	50.60	50.50
		7.82	5.25			7.60	6.57			6.10	6.93			4.41	5.32			6.77	4.71			4.06	4.69			5.07	6.89			
		6.46	7.74			4.08	8.31			9.60	7.74			6.08	9.58			5.55	6.47			5.93	6.87			6.62	5.43			
		8.36	9.17			5.97	9.82			6.31	6.65			9.05	11.65			8.37	10.29			7.24	11.93			9.60	9.15			
		9.70	9.41			5.10	7.63			7.93	9.82			8.77	9.21			9.75	7.18			9.58	8.42			9.35	8.65			
	23H00 - 23H59	5.28	6.16	7.42	48.55	4.99	5.63	5.40	66.63	4.50	5.39	5.54	64.95	5.26	4.20	6.06	59.43	4.73	6.62	7.08	50.85	6.26	5.66	7.49	48.08	7.76	6.74	6.26	57.54	56.58
		5.70	5.44			4.83	4.19			6.82	4.28			7.49	5.81			5.03	7.34			4.73	6.21			6.96	5.32			
		4.00	8.92			5.36	5.30			5.13	4.45			6.91	8.10			6.54	7.34			6.24	7.32			4.33	5.14			
		9.69	11.09			4.29	7.32			4.47	6.72			5.82	4.66			5.30	8.27			9.62	8.83			4.78	8.62			
		7.13	10.74			6.80	5.32			5.88	7.79			7.09	5.24			7.11	12.51			11.14	8.87			4.90	8.01			

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

**TABLA No. 87:** Tabulación Velocidad Estación de Muestreo 4

Estación de muestreo 4: Av. Eloy Alfaro (Velocidades)		LUNES				MARTES				MIÉRCOLES				JUEVES				VIERNES				SÁBADO				DOMINGO				TOTAL PROMEDIO (km/h)
		Livianos	Pesados	V (m/s)	V (km/h)	Livianos	Pesados	V (m/s)	V (km/h)	Livianos	Pesados	V (m/s)	V (km/h)	Livianos	Pesados	V (m/s)	V (km/h)	Livianos	Pesados	V (m/s)	V (km/h)	Livianos	Pesados	V (m/s)	V (km/h)	Livianos	Pesados	V (m/s)	V (km/h)	
MAÑANA	06H00 - 06H59	4.28	7.29	6.53	55.10	6.29	7.85	7.39	48.70	7.85	9.20	7.19	50.09	6.33	5.33	6.22	57.85	8.98	6.59	6.85	52.59	5.44	3.56	5.87	61.32	5.50	7.89	7.95	45.31	52.99
		5.50	4.38			6.30	5.38			4.77	8.98			9.34	4.23			6.99	6.30			5.78	8.42			6.59	8.40			
		6.38	6.39			7.47	8.50			8.04	5.41			7.29	8.86			7.81	4.30			6.61	7.06			7.26	8.89			
		7.90	6.99			6.21	9.61			7.93	6.48			3.89	6.31			8.30	6.89			8.09	7.28			7.31	8.42			
		9.33	6.89			9.38	6.93			6.77	6.44			4.18	6.47			4.40	7.90			5.44	8.20			9.90	9.30			
	07H00 - 07H59	6.93	7.89	7.03	51.25	6.40	4.90	6.89	52.22	8.44	7.32	6.18	58.23	6.29	3.99	6.77	53.17	3.42	4.41	6.29	57.23	4.47	9.27	6.57	54.77	6.28	6.21	7.16	50.28	53.88
		5.18	9.50			9.50	6.44			7.40	6.23			6.31	6.28			10.91	6.32			9.93	4.43			6.23	8.90			
		5.89	6.30			8.16	7.76			3.99	6.21			9.35	9.98			4.15	9.34			5.58	3.96			7.89	6.32			
		6.33	6.45			4.99	5.38			4.41	7.01			7.89	4.21			6.29	6.28			4.81	9.30			6.31	8.48			
		9.39	6.39			7.50	7.91			4.50	6.31			7.12	6.29			7.31	4.47			6.50	7.48			5.67	9.31			
	08H00 - 08H59	4.38	9.49	6.71	53.67	7.32	5.28	6.66	54.04	7.66	8.50	7.47	48.19	9.30	9.33	7.66	47.00	5.67	6.29	6.81	52.85	5.51	4.99	6.80	52.98	4.38	6.94	7.30	49.32	51.15
		4.99	6.37			4.33	8.51			7.42	6.22			6.45	6.47			8.93	7.31			8.99	7.40			9.50	7.21			
		5.33	9.90			6.31	6.47			8.40	7.81			7.90	6.42			3.92	9.45			8.56	6.32			6.25	6.23			
		6.77	6.34			6.98	5.45			6.44	6.80			8.31	8.89			6.31	6.21			7.02	5.42			9.47	9.90			
		9.22	4.29			8.99	6.98			6.47	8.98			8.29	5.23			6.21	7.82			7.04	6.70			6.79	6.32			
	09H00 - 09H59	5.45	7.42	6.60	54.52	3.32	7.23	7.83	45.96	7.78	7.03	7.15	50.34	8.53	7.42	7.35	48.97	7.29	6.34	6.24	57.73	9.08	7.81	7.56	47.59	5.71	9.04	7.13	50.52	50.80
		7.32	7.77			9.27	9.20			6.67	8.13			7.98	5.28			3.98	7.43			8.46	8.28			4.16	8.76			
		6.49	6.32			10.21	5.55			5.45	4.77			7.76	10.01			4.43	9.61			5.67	8.38			5.60	8.98			
		4.91	6.65			9.06	9.22			9.81	6.36			3.89	5.63			6.29	7.32			6.21	7.50			8.69	6.21			
		5.45	8.25			7.51	7.76			6.28	9.23			7.91	9.11			4.56	5.11			6.47	7.78			7.80	6.31			
	10H00 - 10H59	9.60	10.19	7.94	45.32	5.90	3.90	5.77	62.42	7.06	9.88	6.75	53.31	8.31	8.31	7.77	46.31	6.90	7.95	7.01	51.36	9.19	6.22	6.82	52.82	7.63	9.32	7.81	46.08	51.09
		4.32	6.84			7.67	8.40			9.39	6.31			9.84	7.91			7.42	6.99			6.22	5.25			8.90	8.64			
		4.98	8.79			4.54	3.80			4.98	4.92			5.62	9.64			9.51	3.98			6.23	4.81			8.47	9.32			
		7.81	7.96			5.67	4.48			5.67	5.23			7.89	9.27			6.44	5.51			8.59	9.16			6.82	5.32			
		9.89	9.05			3.97	9.34			6.79	7.30			4.47	6.48			8.75	6.65			4.98	7.50			6.21	7.50			
	11H00 - 11H59	5.48	8.80	6.98	51.57	5.96	7.40	7.72	46.64	8.09	8.12	7.82	46.07	4.97	5.62	7.40	48.62	7.85	6.80	6.99	51.48	6.21	9.59	6.49	55.50	7.89	6.97	7.48	48.12	49.71
		4.51	9.40			3.57	9.81			7.48	9.08			7.02	6.93			5.10	9.69			5.60	4.81			4.98	7.29			
		5.81	8.50			7.00	7.41			6.40	9.20			8.11	8.51			8.75	3.98			6.80	6.31			5.69	9.34			
		9.82	6.90			7.34	8.40			6.21	8.44			10.01	7.66			9.39	6.21			4.89	7.56			9.72	9.03			
		4.38	6.21			10.41	9.89			6.22	8.91			9.83	5.38			4.76	7.40			8.60	4.50			8.00	5.91			

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

TARDE	12H00 - 12H59	5.48	7.80	5.76	62.48	10.01	7.45	7.42	48.51	6.31	9.01	7.06	50.98	7.85	4.77	7.50	48.02	9.08	5.28	6.99	51.49	6.29	4.46	5.65	63.71	9.45	6.10	7.92	45.47	52.95
		4.51	7.08			7.66	5.55			7.08	8.98			5.96	8.04			8.40	5.69			6.39	9.82			5.41	9.50			
		4.38	6.99			9.08	7.42			7.90	5.42			7.84	7.93			6.44	7.83			4.79	3.89			4.38	9.45			
		6.22	6.42			6.78	6.90			6.43	3.98			8.75	9.30			7.28	6.30			5.32	6.28			8.93	8.93			
		4.33	4.41			6.96	6.40			7.11	8.40			7.76	6.77			6.23	7.39			5.20	4.07			7.89	9.13			
	13H00 - 13H59	7.60	6.99	5.77	62.38	6.80	7.02	6.84	52.65	7.23	7.56	6.22	57.90	9.61	4.46	6.94	51.86	8.14	5.90	7.27	49.54	6.32	3.91	5.97	60.35	7.67	6.31	7.58	47.51	54.60
		9.21	4.90			7.01	6.90			8.40	7.02			7.27	4.98			9.39	6.39			4.89	4.08			6.38	9.87			
		6.42	4.41			7.08	7.81			9.69	6.44			8.14	6.31			6.44	7.89			5.89	6.63			5.97	7.46			
		4.3	4.50			9.04	4.41			3.81	8.48			9.88	5.07			9.48	4.89			6.89	5.37			7.30	9.81			
		9.40	4.28			6.40	5.90			6.78	3.21			7.95	5.75			7.93	6.22			6.90	8.77			6.53	8.47			
	14H00 - 14H59	8.40	4.44	7.25	49.68	5.91	6.01	6.87	52.42	6.48	6.44	6.69	53.84	5.10	4.90	6.91	52.11	7.85	7.89	6.93	51.92	4.38	4.09	5.75	62.62	8.44	6.28	7.57	47.57	52.88
		9.19	6.40			6.41	6.08			9.51	7.32			6.58	5.30			9.23	6.31			5.69	5.06			8.49	9.04			
		9.32	6.31			9.80	7.05			7.28	6.44			8.75	7.11			7.08	6.90			6.32	9.98			5.14	8.17			
		8.40	7.01			7.40	6.21			6.23	9.48			9.39	9.77			6.43	7.22			4.43	5.89			4.55	8.78			
		6.59	6.40			6.41	7.40			4.48	3.20			6.39	5.79			6.48	3.95			5.69	5.96			6.79	10.00			
	15H00 - 15H59	6.93	6.81	6.68	53.88	6.92	8.90	6.54	55.02	6.31	4.51	6.70	53.72	6.38	9.08	7.04	51.14	6.43	6.41	7.21	49.97	5.60	4.01	6.12	58.81	6.80	9.18	8.10	44.42	52.42
		5.12	6.78			5.13	7.61			6.18	9.42			7.50	8.33			7.50	8.99			6.90	4.81			9.14	7.89			
		6.15	6.21			6.18	5.62			3.31	7.69			6.12	6.32			5.48	9.16			5.96	6.02			4.19	9.60			
		5.91	9.98			7.19	7.12			9.98	5.38			7.47	4.81			5.56	8.79			4.59	5.21			7.60	9.98			
		9.03	3.90			6.17	4.59			7.01	7.22			7.16	7.23			6.23	7.50			9.32	8.79			6.34	10.32			
	16H00 - 16H59	5.44	5.67	6.39	56.38	5.44	7.18	6.42	56.08	5.61	6.31	6.73	53.52	7.49	6.31	6.42	56.05	3.42	9.59	6.63	54.30	6.21	4.77	6.92	51.99	8.93	6.21	7.44	48.41	53.82
		6.18	6.19			7.08	4.69			9.18	7.18			3.69	8.90			3.48	8.59			7.89	6.82			5.40	8.93			
		7.05	3.97			6.61	7.10			6.32	6.91			9.17	4.48			8.20	8.40			7.32	5.48			7.61	9.05			
		5.65	9.24			6.13	6.65			6.46	3.95			4.96	5.89			6.23	8.32			6.32	6.93			9.70	6.29			
		5.67	8.79			8.98	4.33			6.00	9.34			7.28	6.06			3.48	6.59			8.47	9.03			6.17	6.08			
	17H00 - 17H59	5.78	7.89	7.14	50.43	5.78	8.93	7.08	50.85	7.40	6.14	6.49	55.50	6.30	6.01	6.24	57.74	7.02	7.22	5.93	60.71	6.78	4.91	6.30	57.18	3.91	8.94	7.49	48.08	54.35
		7.23	6.43			5.83	6.18			4.39	7.89			8.50	4.18			6.41	3.99			6.21	4.94			4.15	9.56			
		8.30	7.31			7.91	3.95			5.60	5.18			9.08	5.39			3.48	7.42			4.59	7.65			8.90	9.45			
		7.06	3.39			8.89	7.45			7.61	6.28			4.38	4.23			7.28	9.27			5.69	5.96			5.40	8.42			
		8.09	9.91			9.90	5.98			7.18	7.19			7.89	6.39			3.32	3.89			6.21	10.02			7.15	9.00			

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

NOCHE	18EH00 - 18EH59	6.19	4.27	6.71	53.62	6.52	6.41	6.58	54.73	6.29	6.01	6.85	52.55	6.33	7.18	6.13	58.73	10.21	6.32	6.93	51.93	4.28	6.54	6.94	51.88	4.58	8.16	7.58	47.48	52.99
		7.53	5.63			7.33	6.46			9.31	5.89			3.91	5.36			3.18	6.40			5.45	5.73			8.25	10.23			
		6.89	7.89			9.34	4.82			6.20	6.34			4.45	4.89			6.32	8.40			5.85	8.97			5.17	8.98			
		4.32	9.98			6.52	4.57			3.90	9.89			6.32	9.34			7.43	5.98			7.34	8.79			8.20	6.21			
		6.54	7.89			7.42	6.39			9.33	5.34			7.21	6.31			7.77	7.32			6.53	9.91			9.16	6.88			
	19EH00 - 19EH59	7.43	9.82	6.63	54.31	3.41	6.79	6.11	58.90	5.19	6.90	6.31	57.05	6.22	7.19	6.80	52.95	4.81	6.49	6.18	58.26	6.22	4.66	5.75	62.65	3.49	8.98	7.74	46.51	55.80
		4.18	7.17			9.08	5.89			5.14	7.14			7.40	7.20			7.39	7.89			5.47	5.94			9.98	9.15			
		6.78	6.31			6.78	3.51			6.38	8.34			9.65	6.34			4.43	6.21			4.42	4.74			10.21	9.89			
		9.45	4.59			7.51	4.40			10.11	6.28			4.49	6.18			6.32	7.40			5.47	6.32			6.52	6.78			
		5.25	5.31			4.56	9.19			3.22	4.40			5.42	7.90			4.56	6.29			5.97	8.25			4.19	8.21			
	20EH00 - 20EH59	6.18	7.21	6.52	55.26	6.32	7.82	7.00	51.41	6.32	3.10	5.81	61.98	9.82	9.06	7.86	45.81	4.16	3.42	5.66	63.58	6.13	8.16	7.06	50.96	5.87	7.48	7.01	51.38	54.34
		7.18	7.80			6.40	8.40			7.40	9.82			9.65	4.89			4.49	9.21			4.64	6.02			5.16	7.72			
		7.98	6.42			5.98	7.50			5.50	5.33			10.01	9.42			9.84	7.48			4.46	9.91			6.05	6.48			
		6.41	3.37			5.58	7.55			5.92	3.10			7.46	7.40			4.50	4.56			9.37	10.75			4.90	9.31			
		7.20	5.40			7.46	7.02			5.00	6.59			6.38	4.50			4.56	4.40			7.79	3.41			9.32	7.78			
	21EH00 - 21EH59	8.32	6.40	6.13	58.75	7.32	7.50	5.08	70.91	5.31	3.41	5.34	67.39	7.22	3.91	5.56	64.77	4.01	4.96	6.69	53.80	9.20	8.59	7.40	48.67	5.03	4.81	6.67	53.95	59.75
		9.14	5.39			5.40	5.42			5.48	5.31			4.81	3.46			4.69	9.32			4.81	8.32			8.34	8.89			
		6.32	5.06			3.21	3.98			6.01	6.34			8.44	3.16			4.81	5.45			5.25	8.40			6.49	5.41			
		5.44	5.08			3.36	4.50			6.98	7.81			7.50	3.99			9.42	7.42			6.52	9.21			7.11	8.93			
		3.22	6.91			3.69	6.39			6.77	8M51			8.28	4.81			7.50	9.33			5.17	8.50			5.60	6.12			
	22EH00 - 22EH59	3.48	4.48	4.67	77.02	3.01	7.01	5.36	67.15	5.49	3.42	5.07	70.99	7.25	4.96	6.74	53.40	8.42	9.08	6.98	51.57	4.64	9.01	7.39	48.73	9.46	4.83	7.46	48.25	59.59
		3.51	6.31			8.40	4.22			7.56	3.88			7.26	7.43			6.50	7.02			4.46	8.46			5.71	5.40			
		3.96	4.09			7.50	4M25			6.31	3.08			9.40	5.40			7.42	6.25			7.89	8.32			4.14	6.27			
		4.55	4.95			7.28	4.33			6.22	5.62			8.38	6.46			4.21	7.51			4.49	9.01			9.48	9.93			
		7.45	3.96			7.31	4.55			4.81	4.32			7.40	3.48			4.41	8.99			8.20	9.40			10.21	9.18			
	23EH00 - 23EH59	6.99	4.50	5.36	67.11	7.40	6.21	6.45	55.84	7.02	6.88	5.96	60.45	4.99	4.48	6.10	59.01	6.61	7.28	6.70	53.76	9.16	7.50	7.59	47.45	4.22	4.72	6.70	53.76	56.77
		7.21	6.21			6.55	6.35			4.50	5.18			8.16	9.49			7.02	9.27			4.16	9.59			4.59	8.83			
		3.22	7.11			7.95	6.21			3.98	5.00			8.34	7.16			7.48	6.23			3.49	6.79			7.89	9.02			
		3.88	7.49			6.08	7.06			7.08	6.91			5.82	6.05			6.02	3.48			9.91	9.45			8.35	5.58			
		3.12	3.91			5.00	5.66			6.88	6.12			3.40	3.12			8.37	5.21			8.79	7.03			5.20	8.57			

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

**TABLA No. 88:** Tabulación Velocidad Estación de Muestreo 5

Estación de muestreo 5: Av. Panamericana Norte y Av. Simón Bolívar (Velocidades)		LUNES				MARTES				MIÉRCOLES				JUEVES				VIERNES				SÁBADO				DOMINGO				TOTAL PROMEDIO (km/h)
		Livianos	Pesados	V (m/s)	V (km/h)	Livianos	Pesados	V (m/s)	V (km/h)	Livianos	Pesados	V (m/s)	V (km/h)	Livianos	Pesados	V (m/s)	V (km/h)	Livianos	Pesados	V (m/s)	V (km/h)	Livianos	Pesados	V (m/s)	V (km/h)	Livianos	Pesados	V (m/s)	V (km/h)	
MAÑANA	06H00 - 06H59	7.46	7.83	8.57	42.01	7.49	7.89	8.25	43.63	8.39	8.32	8.42	42.77	8.65	8.90	8.66	41.57	7.17	10.16	7.31	49.25	10.96	8.16	8.91	40.40	10.77	10.97	8.32	43.30	43.27
		8.95	7.12			9.05	7.88			7.48	7.09			8.55	9.16			8.90	8.35			7.61	6.23			7.78	8.89			
		9.98	9.29			11.23	8.46			10.47	7.91			9.87	7.34			7.83	10.45			9.98	6.29			7.17	5.51			
		10.56	10.37			6.62	8.34			11.95	9.34			10.06	6.43			5.29	6.78			12.15	10.56			8.86	6.73			
		5.68	8.45			6.23	9.32			5.89	7.34			7.61	10.04			7.56	9.50			6.88	10.29			8.14	8.33			
	07H00 - 07H59	6.21	8.01	8.17	44.06	7.34	10.11	7.92	45.43	6.21	8.32	8.21	43.85	6.28	8.57	8.19	43.93	10.33	8.06	8.43	42.72	6.13	7.58	8.31	43.34	8.01	9.40	8.54	42.17	43.65
		7.83	6.26			9.08	6.78			6.27	6.27			7.32	9.34			11.22	8.90			9.17	11.76			8.28	8.63			
		7.21	5.93			9.25	5.21			11.89	7.89			10.05	9.29			7.78	7.45			8.10	5.51			11.55	9.99			
		8.83	11.47			8.59	8.38			7.34	8.90			9.89	6.32			6.85	7.72			7.51	7.63			7.94	7.30			
		10.99	8.96			6.41	8.09			8.99	10.01			7.32	7.56			7.56	8.39			9.61	10.07			5.94	8.33			
	08H00 - 08H59	11.29	7.93	8.50	42.35	6.85	10.85	8.20	43.88	7.59	10.00	8.44	42.65	9.57	6.31	8.52	42.27	9.06	7.78	8.35	43.09	7.97	8.58	8.47	42.49	9.84	5.10	7.91	45.49	43.18
		5.32	11.95			8.47	9.50			8.90	9.18			9.38	8.90			10.64	8.11			10.08	11.55			7.69	5.90			
		6.37	7.51			7.99	6.39			9.56	9.32			8.45	9.45			5.21	11.95			10.49	8.28			10.00	7.77			
		8.95	9.06			9.15	5.67			9.09	8.89			7.89	8.56			7.89	5.67			5.94	7.60			8.31	8.39			
		8.32	8.30			8.30	8.87			6.21	5.67			9.31	7.34			9.30	7.93			7.95	6.28			7.63	8.51			
	09H00 - 09H59	9.25	6.42	7.37	48.86	8.31	8.67	8.51	42.31	7.44	10.43	7.96	45.25	7.81	7.50	8.39	42.93	11.83	6.42	7.69	46.80	8.56	9.72	9.14	39.40	7.71	9.04	8.09	44.50	44.29
		8.03	8.53			10.72	9.29			8.86	7.89			8.89	6.89			6.78	7.82			9.78	11.08			8.16	8.76			
		9.06	9.07			6.45	7.95			9.27	7.95			9.47	7.37			5.31	11.21			7.32	9.58			10.30	8.98			
		6.58	8.57			8.12	10.03			7.29	6.23			10.06	8.33			8.79	5.98			7.44	7.22			8.64	7.22			
		8.52	7.68			8.65	6.89			6.21	7.98			7.45	10.09			6.21	6.58			10.07	10.60			5.78	6.31			
	10H00 - 10H59	9.12	12.16	9.05	39.77	9.03	5.20	7.47	48.20	7.16	11.80	8.29	43.40	7.81	7.45	8.17	44.04	12.17	7.84	8.42	42.75	7.40	8.62	8.60	41.84	7.63	11.17	8.91	40.39	42.91
		8.90	8.30			6.46	8.30			8.00	7.28			6.27	8.98			5.67	9.02			7.51	7.10			6.39	8.64			
		9.98	10.76			9.78	10.42			7.81	9.87			7.92	8.70			9.21	9.31			10.41	10.32			10.72	10.15			
		7.44	6.73			6.41	6.71			5.29	7.19			9.46	6.65			7.73	6.90			8.19	9.02			6.82	8.77			
		7.72	9.42			6.45	5.93			7.56	10.98			9.86	8.64			7.23	9.13			10.35	7.12			8.71	10.14			
	11H00 - 11H59	5.65	8.07	7.75	46.46	10.72	9.09	9.33	38.57	11.23	7.58	7.95	45.29	6.28	6.21	8.16	44.11	7.99	7.91	8.67	41.54	9.85	7.99	8.51	42.29	7.66	6.97	7.99	45.08	43.33
		8.47	12.06			10.03	9.56			7.78	7.87			7.89	6.28			8.12	8.98			7.86	5.25			5.98	7.29			
		6.85	5.64			9.50	11.25			6.85	5.78			8.87	10.32			8.32	11.09			9.83	6.76			7.95	10.34			
		8.11	5.60			6.06	7.45			6.26	9.56			9.62	10.19			7.32	9.15			6.90	9.20			9.72	9.03			
		8.65	8.39			11.66	8.01			8.11	8.47			9.87	6.09			9.98	7.81			11.19	10.29			8.00	6.91			

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

TARDE	12H00 - 12H59	9.22	7.23	8.24	43.68	6.21	6.15	8.25	43.66	7.48	8.65	8.58	41.97	10.44	8.86	8.43	42.72	5.24	7.50	8.94	40.27	9.78	11.09	8.41	42.81	12.44	7.10	8.82	40.83	42.28
		11.24	6.21			9.47	7.18			9.06	9.29			10.64	7.94			7.57	10.59			7.84	6.43			5.41	9.50			
		7.89	11.38			6.23	9.16			8.56	8.96			7.18	8.58			9.60	11.66			7.40	9.45			5.38	10.47			
		5.28	10.90			10.98	10.01			8.63	5.67			5.21	9.61			11.27	9.78			6.95	8.89			9.88	10.96			
		7.89	5.18			8.11	8.96			10.36	9.12			7.93	7.88			9.29	6.89			9.20	7.07			7.89	9.13			
	13H00 - 13H59	9.98	12.10	8.26	43.58	8.89	7.08	8.71	41.32	10.35	7.74	8.82	40.80	8.86	9.46	9.24	38.96	9.50	10.87	8.98	40.10	10.01	9.91	8.59	41.91	7.67	10.17	9.16	39.32	40.86
		5.56	8.60			9.34	9.14			8.71	8.48			7.94	11.98			7.66	8.97			9.11	8.08			9.38	11.99			
		7.47	7.52			7.21	8.07			9.29	9.89			9.91	9.31			7.03	7.46			9.57	6.63			8.97	7.46			
		6.45	9.63			10.05	8.31			9.45	7.09			10.03	7.09			10.20	7.37			8.89	5.37			7.30	9.81			
		10.21	5.09			9.39	9.65			8.85	8.38			10.07	7.75			10.51	10.20			7.55	10.77			10.34	8.47			
	14H00 - 14H59	7.47	9.77	8.51	42.32	8.39	9.18	8.99	40.06	10.00	7.22	8.95	40.21	8.24	9.90	9.10	39.54	10.87	3.59	7.10	50.70	5.17	9.09	8.80	40.92	8.44	6.28	8.32	43.28	42.43
		7.98	7.35			7.81	11.21			9.57	7.51			7.30	8.30			6.24	5.69			9.64	5.06			8.49	9.04			
		8.89	9.90			7.90	7.88			7.46	9.05			11.47	7.11			8.18	5.16			10.16	15.52			9.14	8.17			
		8.65	9.44			9.32	8.51			10.15	8.44			9.82	9.77			7.89	6.82			9.79	9.00			7.55	8.78			
		6.59	9.02			9.89	9.78			12.25	7.89			9.34	9.79			9.49	7.08			8.58	5.96			7.20	10.08			
	15H00 - 15H59	5.48	6.80	7.87	45.73	7.32	9.09	8.68	41.46	9.40	7.41	7.93	45.39	9.40	9.41	9.10	39.56	7.24	4.30	7.68	46.88	8.96	6.15	9.26	38.89	6.80	9.18	8.72	41.27	42.74
		9.95	8.46			7.90	7.55			7.99	7.36			7.99	8.31			9.85	5.04			10.53	8.45			9.14	10.20			
		6.37	8.99			7.96	7.85			8.17	8.95			8.51	8.45			9.17	3.57			9.99	10.32			10.91	8.50			
		8.45	6.18			10.67	9.44			8.04	7.42			10.04	6.42			11.21	13.16			8.89	8.88			7.60	8.79			
		8.93	9.12			9.89	9.17			7.03	7.54			11.03	11.45			6.89	6.36			10.46	9.94			6.79	9.32			
	16H00 - 16H59	7.89	8.32	8.25	43.65	10.31	10.85	8.72	41.30	9.32	9.38	8.54	42.17	9.32	7.63	9.14	39.40	9.50	4.33	7.81	46.11	7.73	7.77	8.27	43.53	5.21	5.05	8.04	44.78	42.99
		7.36	9.48			7.89	9.99			8.96	7.29			9.96	7.29			7.69	4.46			7.50	6.82			9.40	11.00			
		6.23	7.73			8.48	7.29			8.06	9.67			8.09	9.67			9.32	7.74			8.59	9.48			7.61	9.02			
		7.71	9.24			8.55	8.66			7.75	8.02			9.75	12.74			9.46	9.91			9.39	6.93			9.70	9.15			
		10.09	8.43			7.89	7.26			10.85	6.06			10.85	6.06			10.46	5.20			9.00	9.50			8.17	6.08			
	17H00 - 17H59	6.23	6.28	8.05	44.70	8.94	9.71	8.88	40.54	9.66	7.12	7.83	45.97	9.66	6.21	8.51	42.32	7.61	7.84	7.56	47.63	7.71	7.91	8.31	43.31	9.91	7.66	8.06	44.69	44.16
		7.44	7.93			8.31	8.26			7.32	6.88			6.32	7.88			8.18	7.96			6.52	7.94			9.15	6.05			
		8.93	8.27			7.89	7.06			7.60	5.17			11.60	7.17			8.21	4.65			8.79	7.65			8.98	6.37			
		8.46	6.23			10.89	7.80			8.47	9.84			7.47	9.84			9.40	6.58			9.33	9.96			8.40	7.89			
		9.94	10.83			11.32	8.63			8.42	7.83			8.42	10.49			11.49	3.66			7.30	10.02			7.15	9.00			

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

NOCHE	18H00 - 18H59	9.17	6.06	8.40	42.87	7.92	9.14	8.44	42.63	9.10	5.03	8.26	43.57	6.10	10.03	8.16	44.12	8.71	3.90	8.15	44.17	10.96	8.92	9.19	39.18	7.01	8.16	8.41	42.81	42.76
		9.37	7.58			7.46	7.37			7.20	9.08			9.34	11.09			9.34	5.41			9.94	9.19			6.31	10.44			
		8.63	10.03			9.62	7.84			7.30	7.35			9.05	4.37			6.37	6.20			8.75	8.77			9.58	6.67			
		11.26	7.80			9.09	6.25			10.90	9.60			7.27	6.78			9.25	8.56			6.06	10.23			10.05	7.29			
		6.73	7.35			9.00	10.75			8.04	9.02			10.04	7.53			11.67	12.10			7.38	11.69			9.71	8.88			
	19H00 - 19H59	8.15	7.64	8.62	41.78	11.98	8.58	8.62	41.77	8.34	7.77	8.78	41.01	8.34	7.77	8.49	42.42	7.51	4.53	7.01	51.38	6.25	9.44	8.38	42.95	7.27	8.98	9.01	39.96	43.04
		6.13	8.97			10.32	8.84			9.55	8.25			7.55	9.25			8.45	7.00			11.33	6.52			8.01	9.15			
		6.28	11.76			6.07	7.16			9.46	8.02			9.54	9.02			9.84	5.33			5.40	9.24			9.17	10.69			
		10.22	7.51			7.09	10.70			10.11	9.53			10.11	6.53			6.73	3.35			6.24	9.99			9.52	11.00			
		10.77	8.73			7.31	8.13			7.82	8.94			7.82	8.94			10.45	6.87			8.90	10.50			8.09	8.21			
	20H00 - 20H59	9.40	8.78	8.80	40.90	8.83	9.91	8.70	41.38	9.75	9.19	8.42	42.78	6.75	8.19	8.55	42.11	7.60	5.91	7.26	49.62	9.44	7.21	8.03	44.82	8.87	7.48	7.95	45.31	43.85
		6.82	8.26			8.09	7.92			6.13	8.67			9.13	8.67			10.09	4.59			10.09	7.70			6.16	7.72			
		6.88	11.48			7.01	8.57			7.66	7.72			7.66	6.72			5.54	7.74			5.72	8.65			9.05	6.48			
		9.98	8.46			9.10	7.04			8.96	9.65			11.96	9.75			7.81	8.09			6.35	7.71			8.90	9.31			
		11.22	6.73			10.08	10.44			8.54	7.89			5.21	11.45			9.83	5.35			9.54	7.91			7.71	7.78			
	21H00 - 21H59	7.10	9.61	9.35	38.51	10.77	7.58	8.84	40.74	9.17	7.80	8.20	43.91	9.17	7.80	8.50	42.37	9.26	6.87	7.68	46.87	9.00	8.90	8.63	41.74	7.03	9.81	8.24	43.71	42.55
		9.99	10.26			7.69	6.36			7.49	7.10			8.49	9.10			9.32	4.46			7.53	8.68			9.34	6.13			
		7.75	9.87			7.17	7.60			7.78	6.33			7.78	8.33			10.07	4.08			9.46	7.86			8.42	8.15			
		12.19	9.99			10.41	11.61			8.92	9.73			8.92	10.70			8.69	8.56			6.70	7.35			10.11	10.66			
		8.39	8.33			8.86	10.31			10.05	7.62			7.05	7.62			7.55	7.95			11.91	8.86			6.60	6.12			
	22H00 - 22H59	6.48	9.94	8.69	41.41	8.16	10.00	7.68	46.86	7.40	7.39	7.93	45.42	9.40	9.12	8.86	40.64	9.39	4.90	7.92	45.44	7.61	7.64	8.12	44.33	5.30	6.83	8.64	41.66	43.68
		9.42	11.74			5.51	7.69			9.70	6.21			8.12	6.67			10.58	3.92			5.07	8.81			10.71	9.40			
		8.13	9.99			7.97	6.85			6.89	7.51			8.20	7.51			9.59	5.06			11.01	7.12			8.14	6.27			
		9.34	5.10			8.14	6.87			10.04	8.74			9.26	8.74			8.28	9.76			8.57	6.36			9.48	10.61			
		9.49	7.30			7.63	8.01			8.47	6.91			10.66	10.91			9.15	8.59			9.43	9.59			10.49	9.18			
	23H00 - 23H59	8.34	10.32	8.77	41.07	5.20	8.51	8.16	44.12	9.10	7.32	8.34	43.17	7.10	7.26	8.81	40.87	9.70	6.29	7.79	46.20	9.71	8.85	8.26	43.59	9.22	7.72	8.34	43.15	43.17
		7.89	9.87			10.06	8.58			8.52	8.93			8.52	8.04			8.80	8.15			8.11	6.25			5.26	5.67			
		6.31	10.49			5.94	8.31			7.52	5.76			9.12	9.76			8.73	6.88			9.39	7.89			6.93	9.02			
		10.28	7.94			9.01	11.55			9.46	8.98			9.46	10.90			7.84	5.10			8.63	8.71			8.35	10.15			
		8.45	7.77			5.90	8.53			11.12	6.69			11.12	6.80			8.37	8.06			5.02	10.03			9.20	11.91			

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

### 1.3. VOLUMEN VEHICULAR Q(A/H)

**TABLA No. 89:** Tabulación Volumen Vehicular Estación de Muestreo 1

Estación de muestreo 1: Av. Manuel Córdova Galarza (Volumen vehicular)		LUNES			MARTES			MIÉRCOLES			JUEVES			VIERNES			SÁBADO			DOMINGO			PROMEDIO TOTAL Q/h
		Livianos	Pesados	Total Q/h	Livianos	Pesados	Total Q/h	Livianos	Pesados	total Q/h	Livianos	Pesados	Total Q/h	Livianos	Pesados	Total Q/h	Livianos	Pesados	Total Q/h	Livianos	Pesados	Total Q/h	
MAÑANA	06H00 - 06H59	41	9	3000	37	10	2820	41	10	3030	35	10	2700	44	11	3290	44	11	3300	39	5	2620	2966
	07H00 - 07H59	47	11	3470	48	12	3610	45	12	3360	41	11	3100	47	12	3510	49	10	3580	48	10	3490	3446
	08H00 - 08H59	45	11	3310	57	13	4170	45	11	3340	49	12	3630	50	6	3380	64	7	4270	44	7	3050	3593
	09H00 - 09H59	51	12	3780	59	14	4380	49	13	3720	60	13	4380	61	17	4680	75	13	5280	56	8	3840	4294
	10H00 - 10H59	62	9	4260	56	13	4140	59	10	4140	57	14	4260	64	16	4800	69	5	4440	61	10	4260	4329
	11H00 - 11H59	51	10	3660	44	14	3480	43	6	2940	46	12	3480	45	13	3480	60	5	3900	63	11	4440	3626
TARDE	12H00 - 12H59	46	11	3420	50	12	3720	42	9	3060	53	15	4080	45	9	3240	59	6	3900	44	8	3120	3506
	13H00 - 13H59	42	11	3180	49	11	3600	53	13	3960	52	10	3720	41	9	3000	46	6	3120	63	9	4320	3557
	14H00 - 14H59	55	10	3900	36	7	2580	41	9	3000	59	9	4080	60	6	3960	57	4	3660	65	11	4560	3677
	15H00 - 15H59	40	13	3180	41	8	2940	39	6	2700	66	2	4080	46	8	3240	50	5	3300	52	4	3360	3257
	16H00 - 16H59	38	11	2940	52	10	3720	53	14	4020	40	3	2580	43	3	2760	63	4	4020	60	4	3840	3411
	17H00 - 17H59	47	10	3420	39	7	2760	35	3	2280	43	5	2880	57	5	3720	58	5	3780	51	7	3480	3189
NOCHE	18H00 - 18H59	51	7	3480	43	6	2940	58	13	4260	50	4	3240	47	4	3060	42	3	2700	35	11	2760	3206
	19H00 - 19H59	33	8	2460	42	5	2820	38	5	2580	37	4	2460	68	6	4440	71	2	4380	41	4	2700	3120
	20H00 - 20H59	56	3	3540	41	5	2760	45	8	3180	42	9	3060	44	5	2940	28	2	1800	30	4	2040	2760
	21H00 - 21H59	34	6	2400	39	8	2820	36	10	2760	44	4	2880	43	7	3000	50	12	3720	32	5	2220	2829
	22H00 - 22H59	48	9	3420	25	11	2160	35	7	2520	29	11	2400	46	4	3000	45	6	3060	30	2	1920	2640
	23H00 - 23H59	38	6	2640	28	7	2100	27	6	1980	39	8	2820	25	1	1560	44	1	2700	25	1	1560	2194

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

**TABLA No. 90:** Tabulación Volumen Vehicular Estación de Muestreo 2



Estación de muestreo 2: Av. Diego Vázquez de Cepeda (Volumen vehicular)		LUNES			MARTES			MIÉRCOLES			JUEVES			VIERNES			SÁBADO			DOMINGO			PROMEDIO
		Livianos	Pesados	total Q/h	Livianos	Pesados	total Q/h	Livianos	Pesados	total Q/h	Livianos	Pesados	total Q/h	Livianos	Pesados	total Q/h	Livianos	Pesados	total Q/h	Livianos	Pesados	total Q/h	TOTAL Q/h
MAÑANA	06H00 - 06H59	35	7	2520	30	9	2340	28	6	2040	31	3	2040	33	7	2400	25	3	1680	22	2	1440	2066
	07H00 - 07H59	42	5	2820	35	8	2580	32	7	2340	33	5	2280	46	5	3060	32	4	2160	35	1	2160	2486
	08H00 - 08H59	43	6	2940	44	6	3000	44	5	2940	39	6	2700	59	8	4020	28	6	2040	28	2	1800	2777
	09H00 - 09H59	63	6	4140	56	8	3840	56	5	3660	51	4	3300	53	4	3420	33	3	2160	24	2	1560	3154
	10H00 - 10H59	49	8	3420	49	7	3360	63	4	4020	62	3	3900	42	6	2880	37	5	2520	23	3	1560	3094
	11H00 - 11H59	50	7	3420	53	7	3600	59	6	3900	54	5	3540	38	6	2640	47	3	3000	32	2	2040	3163
TARDE	12H00 - 12H59	42	7	2940	47	8	3300	52	7	3540	44	6	3000	37	7	2640	52	5	3420	29	4	1980	2974
	13H00 - 13H59	39	6	2700	49	4	3180	35	6	2460	38	5	2580	44	5	2940	54	3	3420	33	4	2220	2786
	14H00 - 14H59	32	6	2280	33	4	2220	42	5	2820	33	6	2340	39	5	2640	44	4	2880	37	3	2400	2511
	15H00 - 15H59	49	4	3180	44	5	2940	37	5	2520	46	3	2940	32	6	2280	49	2	3060	35	4	2340	2751
	16H00 - 16H59	57	3	3600	56	6	3720	61	4	3900	55	6	3660	52	5	3420	42	4	2760	37	4	2460	3360
	17H00 - 17H59	63	5	4080	62	7	4140	56	4	3600	67	4	4260	57	4	3660	44	6	3000	29	3	1920	3523
NOCHE	18H00 - 18H59	52	6	3480	61	5	3960	59	3	3720	49	6	3300	62	4	3960	39	6	2700	21	3	1440	3223
	19H00 - 19H59	40	4	2640	37	4	2460	56	5	3660	52	4	3360	56	5	3660	43	5	2880	25	2	1620	2897
	20H00 - 20H59	32	3	2100	29	3	1920	41	6	2820	31	3	2040	47	3	3000	48	9	3420	17	2	1140	2349
	21H00 - 21H59	29	7	2160	32	8	2400	35	3	2280	39	5	2640	31	5	2160	53	5	3480	15	2	1020	2306
	22H00 - 22H59	8	4	720	12	5	1020	18	3	1260	16	6	1320	16	3	1140	22	2	1440	15	2	1020	1131
	23H00 - 23H59	7	2	540	10	2	720	5	2	420	4	2	360	12	1	780	9	2	660	5	1	360	549

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

**TABLA No. 91:** Tabulación Volumen Vehicular Estación de Muestreo 3

Estación de muestreo 3: Av. Diego Vásquez de Cepeda y Av. Mariscal Sucre (Volumen vehicular)		LUNES			MARTES			MIÉRCOLES			JUEVES			VIERNES			SÁBADO			DOMINGO			PROMEDIO TOTAL Q/h
		Livianos	Pesados	total Q/h	Livianos	Pesados	total Q/h	Livianos	Pesados	total Q/h	Livianos	Pesados	total Q/h	Livianos	Pesados	total Q/h	Livianos	Pesados	total Q/h	Livianos	Pesados	total Q/h	
MAÑANA	06H00 - 06H59	29	11	2400	25	9	2040	18	1	1140	21	5	1560	20	3	1380	22	1	1380	19	5	1440	1620
	07H00 - 07H59	20	4	1440	38	5	2580	31	7	2280	20	9	1740	43	3	2760	28	4	1920	23	5	1680	2057
	08H00 - 08H59	41	7	2880	48	9	3420	34	13	2820	32	5	2220	43	8	3060	44	4	2880	46	3	2940	2889
	09H00 - 09H59	42	6	2880	40	12	3120	34	7	2460	33	12	2700	36	5	2460	52	6	3480	69	3	4320	3060
	10H00 - 10H59	51	7	3480	51	6	3420	40	9	2940	50	8	3480	39	8	2820	63	7	4200	39	8	2820	3309
	11H00 - 11H59	46	6	3120	55	11	3960	38	3	2460	51	2	3180	62	6	4080	61	4	3900	35	7	2520	3317
TARDE	12H00 - 12H59	51	5	3360	33	17	3000	41	6	2820	41	7	2880	49	4	3180	47	3	3000	43	3	2760	3000
	13H00 - 13H59	59	6	3900	58	3	3660	65	12	4620	40	6	2760	50	5	3300	67	13	4800	62	9	4260	3900
	14H00 - 14H59	55	7	3720	62	1	3780	70	9	4740	44	4	2880	46	6	3120	55	10	3900	53	5	3480	3660
	15H00 - 15H59	56	3	3540	44	6	3000	80	11	5460	51	6	3420	60	5	3900	70	15	5100	64	14	4680	4157
	16H00 - 16H59	78	11	5340	49	9	3480	53	8	3660	56	6	3720	63	6	4140	81	13	5640	83	8	5460	4491
	17H00 - 17H59	73	12	5100	52	8	3600	97	12	6540	59	5	3840	47	1	2880	75	7	4920	70	5	4500	4483
NOCHE	18H00 - 18H59	80	13	5580	56	10	3960	79	14	5580	41	4	2700	53	6	3540	63	9	4320	47	5	3120	4114
	19H00 - 19H59	63	11	4440	64	4	4080	80	7	5220	40	3	2580	42	9	3060	62	8	4200	48	4	3120	3814
	20H00 - 20H59	33	3	2160	46	11	3420	48	6	3240	44	9	3180	30	0	1800	28	1	1740	44	4	2880	2631
	21H00 - 21H59	38	5	2580	24	6	1800	41	3	2640	40	2	2520	25	8	1980	29	3	1920	47	2	2940	2340
	22H00 - 22H59	35	2	2220	15	6	1260	27	4	1860	35	4	2340	17	2	1140	43	2	2700	34	2	2160	1954
	23H00 - 23H59	35	0	2100	18	1	1140	23	0	1380	43	3	2760	41	3	2640	45	3	2880	27	0	1620	2074

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

**TABLA No. 92:** Tabulación Volumen Vehicular Estación de Muestreo 4

Estación de muestreo 4: Av. Eloy Alfaro (Volumen vehicular)		LUNES			MARTES			MIÉRCOLES			JUEVES			VIERNES			SÁBADO			DOMINGO			PROMEDIO TOTAL Q/h
		Livianos	Pesados	total Q/h	Livianos	Pesados	total Q/h	Livianos	Pesados	total Q/h	Livianos	Pesados	total Q/h	Livianos	Pesados	total Q/h	Livianos	Pesados	total Q/h	Livianos	Pesados	total Q/h	
MAÑANA	06H00 - 06H59	16	4	1200	18	3	1260	17	2	1140	15	3	1080	16	4	1200	9	2	660	8	2	600	1020
	07H00 - 07H59	21	5	1560	26	4	1800	22	4	1560	24	4	1680	21	5	1560	10	3	780	11	1	720	1380
	08H00 - 08H59	27	4	1860	29	5	2040	34	6	2400	36	6	2520	37	5	2520	17	4	1260	16	3	1140	1963
	09H00 - 09H59	37	3	2400	38	6	2640	38	6	2640	35	5	2400	41	6	2820	24	5	1740	24	4	1680	2331
	10H00 - 10H59	45	7	3120	39	7	2760	40	6	2760	37	5	2520	40	6	2760	27	4	1860	32	5	2220	2571
	11H00 - 11H59	35	8	2580	45	6	3060	37	4	2460	38	5	2580	36	5	2460	33	4	2220	27	5	1920	2469
TARDE	12H00 - 12H59	23	7	1800	36	6	2520	28	7	2100	30	5	2100	40	8	2880	30	5	2100	34	4	2280	2254
	13H00 - 13H59	24	6	1800	30	7	2220	32	6	2280	22	8	1800	33	8	2460	36	5	2460	38	4	2520	2220
	14H00 - 14H59	20	7	1620	24	6	1800	27	5	1920	29	7	2160	26	6	1920	38	4	2520	41	6	2820	2109
	15H00 - 15H59	28	6	2040	22	6	1680	25	6	1860	25	5	1800	23	7	1800	39	4	2580	37	5	2520	2040
	16H00 - 16H59	31	7	2280	33	4	2220	36	10	2760	33	8	2460	35	5	2400	42	5	2820	43	5	2880	2546
	17H00 - 17H59	33	8	2460	43	7	3000	42	6	2880	44	6	3000	44	6	3000	40	5	2700	41	2	2580	2803
NOCHE	18H00 - 18H59	29	6	2100	39	6	2700	38	6	2640	41	7	2880	37	7	2640	43	4	2820	38	4	2520	2614
	19H00 - 19H59	36	4	2400	34	2	2160	39	5	2640	37	9	2760	41	6	2820	38	4	2520	31	4	2100	2486
	20H00 - 20H59	42	3	2700	49	6	3300	34	4	2280	46	4	3000	31	7	2280	47	3	3000	24	2	1560	2589
	21H00 - 21H59	37	4	2460	27	5	1920	47	2	2940	48	2	3000	48	6	3240	41	1	2520	19	3	1320	2486
	22H00 - 22H59	28	5	1980	19	0	1140	26	4	1800	38	2	2400	22	4	1560	24	1	1500	11	1	720	1586
	23H00 - 23H59	30	0	1800	28	0	1680	30	1	1860	30	1	1860	28	1	1740	22	0	1320	9	0	540	1543

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

**TABLA No. 93:** Tabulación Volumen Vehicular Estación de Muestreo 5

Estación de muestreo 5: Av. Panamericana Norte y Av. Simón Bolívar (Volumen)		LUNES			MARTES			MIÉRCOLES			JUEVES			VIERNES			SÁBADO			DOMINGO			PROMEDIO TOTAL Q/h
		Livianos	Pesados	total Q/h	Livianos	Pesados	total Q/h	Livianos	Pesados	total Q/h	Livianos	Pesados	total Q/h	Livianos	Pesados	total Q/h	Livianos	Pesados	total Q/h	Livianos	Pesados	total Q/h	
MAÑANA	06H00 - 06H59	67	16	4980	71	14	5100	76	19	5700	72	20	5520	79	20	5940	61	14	4500	52	18	4200	5134
	07H00 - 07H59	89	18	6420	85	19	6240	84	21	6300	73	19	5520	81	24	6300	72	16	5280	57	22	4740	5829
	08H00 - 08H59	75	26	6060	82	28	6600	94	25	7140	85	26	6660	90	28	7080	78	19	5820	64	15	4740	6300
	09H00 - 09H59	63	21	5040	79	18	5820	81	23	6240	86	22	6480	75	19	5640	90	21	6660	58	16	4440	5760
	10H00 - 10H59	72	16	5280	68	17	5100	75	28	6180	65	21	5160	63	15	4680	95	23	7080	69	21	5400	5554
	11H00 - 11H59	76	14	5400	69	22	5460	68	29	5820	74	29	6180	84	20	6240	78	21	5940	98	20	7080	6017
TARDE	12H00 - 12H59	80	19	5940	78	30	6480	77	12	5340	98	28	7560	102	22	7440	71	26	5820	93	25	7080	6523
	13H00 - 13H59	85	29	6840	91	23	6840	92	31	7380	96	30	7560	93	29	7320	64	22	5160	105	18	7380	6926
	14H00 - 14H59	70	30	6000	72	19	5460	81	29	6600	87	20	6420	90	31	7260	82	24	6360	78	17	5700	6257
	15H00 - 15H59	54	19	4380	60	20	4800	72	26	5880	81	18	5940	85	21	6360	78	20	5880	69	28	5820	5580
	16H00 - 16H59	62	26	5280	78	29	6420	98	24	7320	77	17	5640	98	30	7680	67	24	5460	72	16	5280	6154
	17H00 - 17H59	85	37	7320	72	35	6420	83	38	7260	90	32	7320	87	27	6840	58	19	4620	53	19	4320	6300
NOCHE	18H00 - 18H59	90	41	7860	101	39	8400	89	31	7200	85	33	7080	96	33	7740	59	15	4440	67	15	4920	6806
	19H00 - 19H59	79	24	6180	93	21	6840	71	25	5760	91	22	6780	86	23	6540	82	12	5640	71	18	5340	6154
	20H00 - 20H59	71	19	5400	86	6	5520	85	13	5880	83	7	5400	68	10	4680	65	10	4500	53	16	4140	5074
	21H00 - 21H59	65	12	4620	79	10	5340	82	9	5460	71	8	4740	72	8	4800	73	14	5220	58	8	3960	4877
	22H00 - 22H59	82	9	5460	65	8	4380	74	4	4680	65	7	4320	61	6	4020	63	5	4080	49	3	3120	4294
	23H00 - 23H59	71	6	4620	68	4	4320	70	13	4980	79	9	5280	73	11	5040	45	4	2940	38	3	2460	4234

Elaborado por Santiago Daniel Vega Pazmiño

## ANEXO E

DISTRIBUCIÓN $t$				
Áreas en los dos extremos combinados para la distribución $t$ de Student.*				
<b>EJEMPLO:</b> Para encontrar el valor de $t$ que corresponde a un área de 0.10 en los dos extremos combinados de la distribución, cuando existen 19 grados de libertad, busque en la columna del 0.10 hacia abajo hasta el renglón correspondiente a 19 grados de libertad, el valor $t$ apropiado es 1.729				
Grados de libertad	Área en los dos extremos combinados			
	0.10	0.05	0.02	0.01
1	6.314	12.706	31.821	63.657
2	2.920	4.303	6.965	9.925
3	2.353	3.182	4.541	5.841
4	2.132	2.776	3.747	4.604
5	2.015	2.571	3.365	4.032
6	1.943	2.447	3.143	3.707
7	1.895	2.365	2.998	3.499
8	1.860	2.306	2.896	3.355
9	1.833	2.262	2.821	3.250
10	1.812	2.228	2.764	3.169
11	1.796	2.201	2.718	3.106
12	1.782	2.179	2.681	3.055
13	1.771	2.160	2.650	3.012
14	1.761	2.145	2.624	2.977
15	1.753	2.131	2.602	2.947
16	1.746	2.120	2.583	2.291
17	1.740	2.110	2.567	2.898
18	1.734	2.101	2.552	2.878
19	1.729	2.093	2.539	2.861
20	1.725	2.086	2.528	2.845
21	1.721	2.080	2.518	2.831
22	1.717	2.074	2.508	2.819
23	1.714	2.069	2.500	2.807
24	1.711	2.064	2.492	2.797
25	1.708	2.060	2.485	2.787
26	1.706	2.056	2.479	2.779
27	1.703	2.052	2.473	2.771
28	1.701	2.048	2.467	2.763
29	1.699	2.045	2.462	2.756
30	1.697	2.042	2.457	2.750
40	1.684	2.021	2.423	2.704
60	1.671	2.000	2.390	2.660
120	1.658	1.980	2.358	2.617
Distribución normal	1.645	1.960	2.326	2.576

\*Tomado de la Tabla III de Fisher y Yates, *Statistical Tables for Biological, Agricultural, and Medical Research*, publicado por Longman Group, Ltd., Londres (publicada anteriormente por Oliver & Boyd, Edimburgo) y con licencia de los autores y los editores.

Tabla Extraída de *Estadística para administradores* de Levin, R., & Rubin, D.