

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

**ESCUELA DE POSGRADO**



**UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS  
AGRARIAS**

**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS**

**TESIS:**

**NIVELES DE CONTAMINACIÓN SONORA POR EFECTO DEL  
TRÁNSITO VEHICULAR EN EL CENTRO URBANO DE BAÑOS DEL  
INCA, 2019**

Para optar el Grado Académico de

**MAESTRO EN CIENCIAS**

**MENCIÓN: GESTIÓN AMBIENTAL**

Presentada por:

**Bachiller: MANUEL RAFAEL URTEAGA TORO**

Asesor:

**Dr. VALENTIN VÍCTOR PAREDES OLIVA**

**Cajamarca, Perú**

**2023**

Copyright © 2023 by  
**MANUEL RAFAEL URTEAGA TORO**  
Todos los derechos reservados

# **UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

## **ESCUELA DE POSGRADO**



### **UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

#### **PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS**

#### **TESIS APROBADA:**

#### **NIVELES DE CONTAMINACIÓN SONORA POR EFECTO DEL TRÁNSITO VEHICULAR EN EL CENTRO URBANO DE BAÑOS DEL INCA, 2019**

Para optar el Grado Académico de

#### **MAESTRO EN CIENCIAS**

#### **MENCIÓN: GESTIÓN AMBIENTAL**

Presentada por:

**Bachiller: MANUEL RAFAEL URTEAGA TORO**

#### **JURADO EVALUADOR**

Dr. Valentin Víctor Paredes Oliva  
Asesor

Dr. Alejandro Claudio Lagos Manrique  
Jurado Evaluador

Dr. Juan Esteban Gonzales Garcia  
Jurado Evaluador

M.Cs. Edgar Darwin Díaz Mori  
Jurado Evaluador

**Cajamarca, Perú**

**2023**



**Universidad Nacional de Cajamarca**  
LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO N° 080-2018-SUNEDU/CD  
**Escuela de Posgrado**  
CAJAMARCA - PERÚ



**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS**

**ACTA DE SUSTENTACIÓN PÚBLICA DE TESIS**


Siendo las ... 16:00 ... horas, del día 16 de febrero de dos mil veintitres, reunidos en el Auditorio de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca, el Jurado Evaluador presidido por el **Dr. ALEJANDRO CLAUDIO LAGOS MANRIQUE**, **Dr. JUAN ESTEBAN GONZALES GARCÍA**, **M.Cs. EDGAR DARWIN DÍAZ MORI**, y en calidad de Asesor al **Dr. VALENTIN VICTOR PAREDES OLIVA**; actuando de conformidad con el Reglamento Interno y el Reglamento de Tesis de Maestría de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca, se dio inicio a la Sustentación de la Tesis titulada **“NIVELES DE CONTAMINACIÓN SONORA POR EFECTO DEL TRÁNSITO VEHICULAR EN EL CENTRO URBANO DE BAÑOS DEL INCA, 2019”**, presentada por el **Bachiller en Ingeniería Civil, MANUEL RAFAEL URTEAGA TORO**.

Realizada la exposición de la Tesis y absueltas las preguntas formuladas por el Jurado Evaluador, y luego de la deliberación, se acordó... APROBAR ... con la calificación de DIECISIETE (17) la mencionada Tesis; en tal virtud, el **Bachiller en Ingeniería Civil MANUEL RAFAEL URTEAGA TORO**, está apto para recibir en ceremonia especial el Diploma que lo acredita como **MAESTRO EN CIENCIAS**, de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Agrarias, con Mención en Gestión Ambiental.

Siendo las ... 17:15 ... horas del mismo día, se dio por concluido el acto.

  
.....  
**Dr. Valentin Victor Paredes Oliva**  
Asesor

  
.....  
**Dr. Alejandro Claudio Lagos Manrique**  
Jurado Evaluador

  
.....  
**Dr. Juan Esteban Gonzales Garcia**  
Jurado Evaluador

  
.....  
**M.Cs. Edgar Darwin Diaz Mori**  
Jurado Evaluador



## **DEDICATORIA**

A la memoria eterna de mis queridos padres  
Juliana y Juan Filadelfio y a los que continúan  
mi existencia: Juan, Javier, Diego  
y Benjamín.

**Manuel**

## **AGRADECIMIENTO**

Al Todopoderoso por protegerme y guiarme con sabiduría día a día y permitirme fortalecer los valores y conocimientos para culminar exitosamente el presente trabajo.

A mi asesor, Dr. Valentín Paredes Oliva por el apoyo desinteresado brindado durante el desarrollo de la tesis.

Agradecimiento eterno a todos los que de una u otra manera apoyaron la realización y culminación de esta investigación.

# CONTENIDO

DEDICATORIA .....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS .....	x
ÍNDICE DE TABLAS .....	xiv
ÍNDICE DE ANEXOS .....	xv
ÍNDICE DE APÉNDICES .....	xvi
LISTA DE ABREVIACIONES .....	xvii
RESUMEN .....	xix
ABSTRACT .....	xx
CAPÍTULO I .....	1
INTRODUCCIÓN .....	1
Justificación de la Investigación. ....	6
Delimitación de la Investigación .....	7
Limitaciones.....	7
CAPÍTULO II .....	8
MARCO TEÓRICO .....	8
2. 1.    Antecedentes normativos y legales. ....	8
2.1. 1    Internacional .....	8
2.1. 2    Nacional. ....	8
2.1. 3    Local .....	10
2. 2.    Antecedentes de la investigación .....	10
2.2.1.    Antecedentes Internacionales. ....	10

2.2.2.	Antecedentes Nacionales .....	14
2.2.3.	Antecedentes Locales. ....	18
2. 3.	Bases teóricas. ....	21
2. 4.	Definición de términos básicos. ....	31
CAPÍTULO III .....		35
MATERIALES Y METODOLOGÍA .....		35
3.1.	Materiales, equipos e instrumentos. ....	35
3.2.	Metodología. ....	36
3.2.1.	Localización del estudio. ....	36
3.2.2.	Unidad de análisis, población y muestra. ....	37
3.2.3.	Tipo y descripción del diseño de contrastación. ....	37
3.2.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos. ....	38
3.2.5.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos .....	41
3.2.5.1.	Correlación Intensidad vs composición del tránsito vehicular. ....	41
3.2.5.2.	Volumen vehicular.....	42
3.2.5.3.	Niveles de ruido. ....	42
3.2.5.4.	Percepción.....	43
CAPÍTULO IV .....		44
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....		44
4.1.	RESULTADOS.....	44
4.1.1.	Ubicación de los puntos de control.....	44
4.1.2.	Niveles de ruido. ....	48

4.1.3.	Volúmenes y composición vehicular.....	60
4.1.3.1.	Volumen vehicular global.....	60
4.1.3.2.	Composición vehicular global.....	63
4.1.4.	Percepción de los pobladores (encuesta) .....	67
4.1.5.	Mapas de ruido.....	76
4.1.6.	Propuesta de gestión de ruido.....	79
4.2.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	81
4.3.	TRATAMIENTO ESTADÍSTICO.....	87
4.3.1	Cálculo estadístico de niveles de ruido en cada punto de control, por turno y día.....	87
4.3.1.1	Correlación entre el volumen vehicular y nivel de ruido.....	97
4.3.2	Cálculo estadístico de la encuesta.....	103
CAPÍTULO V	: .....	104
CONCLUSIONES	.....	104
CAPÍTULO VI	.....	107
REFERENCIAS	.....	107
CAPÍTULO VII	.....	113
ANEXOS Y APÉNDICES	.....	113

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b>	<i>Fuentes generadoras de ruido con su respectivo nivel sonoro producido. ....</i>	<i>25</i>
<b>Figura 2.</b>	<i>Ubicación de Cajamarca y Baños del Inca. ....</i>	<i>36</i>
<b>Figura 3.</b>	<i>Niveles de presión sonora NPS máximos en los 34 PC, durante los tres turnos y los tres días de medición. ....</i>	<i>49</i>
<b>Figura 4.</b>	<i>Niveles de ruido equivalente promedio Leq A ordenado descendentemente en los 34 puntos de control. ....</i>	<i>51</i>
<b>Figura 5.</b>	<i>Niveles de ruido Leq A, máximo,mínimo y promedio globales en los 34 puntos de control. ....</i>	<i>52</i>
<b>Figura 6.</b>	<i>Niveles de ruido Leq A, en turno de mañana, tarde y noche. ....</i>	<i>53</i>
<b>Figura 7.</b>	<i>Mayores niveles de ruido LeqA, promedios globales en 3 turnos. ....</i>	<i>53</i>
<b>Figura 8.</b>	<i>Distribución de los niveles intermedios de ruido LeqA, durante los 3 turnos. ....</i>	<i>54</i>
<b>Figura 9.</b>	<i>Distribución de los menores niveles de ruido LeqA, durante los 3 turnos. ....</i>	<i>55</i>
<b>Figura 10.</b>	<i>Niveles de ruido LeqA, promedio diario en los 34 puntos de control. ....</i>	<i>56</i>
<b>Figura 11.</b>	<i>Niveles de ruido equivalente en la Zona Mixta del centro urbano de Baños del Inca. ....</i>	<i>57</i>
<b>Figura 12.</b>	<i>Niveles de ruido equivalente en la Zona de Protección Especial del centro urbano de Baños del Inca. ....</i>	<i>58</i>
<b>Figura 13.</b>	<i>Niveles de ruido equivalente en la zona residencial del centro urbano Baños del Inca. ....</i>	<i>59</i>
<b>Figura 14.</b>	<i>Niveles de ruido equivalente promedio en cada zonas de uso en el C. U. Baños del Inca. ....</i>	<i>60</i>
<b>Figura 15.</b>	<i>Volumen vehicular global en los 34 puntos de control. ....</i>	<i>62</i>

<b>Figura 16.</b>	<i>Clasificación vehicular en 34 puntos de control en el centro urbano de Baños del Inca. ....</i>	<i>64</i>
<b>Figura 17.</b>	<i>Composición vehicular porcentual en los 34 PC, durante los tres días de medición. ....</i>	<i>65</i>
<b>Figura 18.</b>	<i>Índice Medio Diario Anual en los 34 Puntos de Control. ....</i>	<i>65</i>
<b>Figura 19.</b>	<i>Correlación lineal entre niveles de ruido y aforo vehicular. ....</i>	<i>66</i>
<b>Figura 20.</b>	<i>Correlación exponencial entre niveles de ruido equivalente y índice medio diario anual. ....</i>	<i>66</i>
<b>Figura 21.</b>	<i>Grupos de encuestados por edades. ....</i>	<i>67</i>
<b>Figura 22.</b>	<i>Distribución de encuestados por género. ....</i>	<i>68</i>
<b>Figura 23.</b>	<i>Tipo de actividad de los encuestados. ....</i>	<i>68</i>
<b>Figura 24.</b>	<i>¿Considera usted al ruido, un tipo de contaminación que afecta la salud? .....</i>	<i>69</i>
<b>Figura 25.</b>	<i>¿En qué momento del día considera usted que hay mayor contaminación sonora?.....</i>	<i>69</i>
<b>Figura 26.</b>	<i>¿En qué lugar del centro urbano de Baños del Inca, cree usted que hay mayor ruido? .....</i>	<i>70</i>
<b>Figura 27.</b>	<i>¿Cuánto le molesta o perturba el ruido producido por el tráfico vehicular? .....</i>	<i>71</i>
<b>Figura 28.</b>	<i>¿Considera usted que el ruido es dañino para su salud?.....</i>	<i>71</i>
<b>Figura 29.</b>	<i>¿Cuál de los siguientes sonidos es el que más le molesta? .....</i>	<i>72</i>
<b>Figura 30.</b>	<i>¿Cómo califica al centro urbano de Baños del Inca? .....</i>	<i>72</i>
<b>Figura 31.</b>	<i>¿Qué problemas de salud cree que le está causando la contaminación sonora? .....</i>	<i>73</i>
<b>Figura 32.</b>	<i>¿Sabía usted que la exposición constante al ruido puede generar problemas de salud como sordera, estrés, enfermedades del corazón, entre otras? .....</i>	<i>73</i>
<b>Figura 33.</b>	<i>¿Ha presentado alguna vez una denuncia por ruidos molestos ante alguna autoridad?.....</i>	<i>74</i>

<b>Figura 34.</b>	<i>¿Conoce si Baños del Inca tiene alguna norma de ruido ambiental?</i> .....	74
<b>Figura 35.</b>	<i>¿Sabe si el ruido de tránsito vehicular supera los límites máximos permisibles del reglamento para ruidos?</i> .....	75
<b>Figura 36.</b>	<i>¿Conoce usted si la autoridad competente ha desarrollado estrategias para mitigar los niveles de ruido?</i> .....	75
<b>Figura 37.</b>	<i>Si desea realizar una denuncia sobre ruido ¿A qué autoridad debe presentar la denuncia?</i> .....	76
<b>Figura 38.</b>	<i>Mapa de ruidos Leq A Promedio General del centro urbano Baños del Inca.</i> .....	78
<b>Figura 39.</b>	<i>Propuesta de mejora en gestión de ruido para la Municipalidad Distrital de Baños del Inca.</i> .....	80
<b>Figura 40.</b>	<i>Nivel de Presión Sonora (SPL), Nivel de Ruido Equivalente (Leq A), Máximo, Mínimo, Promedio, Desviación Estandar, Mediana, Variación, Espectro de ruido, Distribución de Frecuencias y Niveles Percentiles en el PC-01, día lunes, turno de la mañana.</i> .....	88
<b>Figura 41.</b>	<i>Nivel de Presión Sonora (SPL), Nivel de Ruido Equivalente (Leq A), Máximo, Mínimo, Promedio, Desviación Estandar, Mediana, Variación, Espectro de Ruido, Distribución de Frecuencias y Niveles Percentiles en el PC-01, día lunes, turno de la tarde.</i> .....	89
<b>Figura 42.</b>	<i>Nivel de Presión Sonora (SPL), Nivel de Ruido Equivalente (Leq A), Máximo, Mínimo, Promedio, Desviación Estandar, Mediana, Variación, Espectro de Ruido, Distribución de Frecuencias y Niveles Percentiles, en el PC-01, día lunes, en el turno de noche.</i> .....	90
<b>Figura 43.</b>	<i>Nivel de Presión Sonora (SPL), Nivel de Ruido Equivalente (Leq A), Máximo, Mínimo, Promedio, Desviación Estandar, Mediana, Variación, Espectro de Ruido, Distribución de Frecuencias y Niveles Percentiles; en el PC-01, día miércoles, en el turno de la mañana.</i>	91



<b>Figura 44.</b>	<i>Nivel de Presión Sonora (SPL), Nivel de Ruido Equivalente (Leq A), Máximo, Mínimo, Promedio, Desviación Estandar, Mediana, Variación, Espectro de Ruido, Distribución de Frecuencias y Niveles Percentiles; en el PC-01, día miércoles, turno de la tarde. ....</i>	<i>92</i>
<b>Figura 45.</b>	<i>Nivel de Presión Sonora (SPL), Nivel de Ruido Equivalente (Leq A), Máximo, Mínimo, Promedio, Desviación Estandar, Mediana, Variación, Espectro de Ruido, Distribución de Frecuencias y Niveles Percentiles; en el PC-01, día miércoles, turno de la noche. ....</i>	<i>93</i>
<b>Figura 46.</b>	<i>Nivel de Presión Sonora (SPL), Nivel de Ruido Equivalente (Leq A), Máximo, Mínimo, Promedio, Desviación Estandar, Mediana, Variación, Espectro de Ruido, Distribución de Frecuencias y Niveles Percentiles; en el PC-01, día viernes, turno de la mañana. ....</i>	<i>94</i>
<b>Figura 47.</b>	<i>Nivel de Presión Sonora (SPL), Nivel de Ruido Equivalente (Leq A), Máximo, Mínimo, Promedio, Desviación Estandar, Mediana, Variación, Espectro de Ruido, Distribución de Frecuencias y Niveles Percentiles; en el PC-01, día viernes, turno de la tarde ....</i>	<i>95</i>
<b>Figura 48.</b>	<i>Nivel de Presión Sonora (SPL), Nivel de Ruido Equivalente (Leq A), Máximo, Mínimo, Promedio, Desviación Estandar, Mediana, Variación, Espectro de Ruido, Distribución de Frecuencias y Niveles Percentiles; en el PC-01, día viernes, turno de la noche. ....</i>	<i>96</i>
<b>Figura 49.</b>	<i>Correlación lineal entre niveles de ruido (NPS) y aforo vehicular. ....</i>	<i>102</i>
<b>Figura 50.</b>	<i>Correlación entre niveles de ruido LeqA y Índice Medio Diario Anual. ....</i>	<i>103</i>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b>	<i>Zonas de aplicación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para ruido (E.C.A).....</i>	<i>9</i>
<b>Tabla 2.</b>	<i>Efectos de la contaminación sonora.....</i>	<i>27</i>
<b>Tabla 3.</b>	<i>Coordenas del centro urbano Baños del Inca .....</i>	<i>37</i>
<b>Tabla 4.</b>	<i>Pruebas para el tratamiento estadístico.....</i>	<i>42</i>
<b>Tabla 5.</b>	<i>Georreferenciación de los puntos de control principal.....</i>	<i>45</i>
<b>Tabla 6.</b>	<i>Georreferenciación de los puntos de control complementarios.....</i>	<i>47</i>
<b>Tabla 7.</b>	<i>Resumen de pruebas de correlación.....</i>	<i>101</i>
<b>Tabla 8.</b>	<i>Grado de relación según coeficiente de correlación de Spearman</i>	<i>101</i>
<b>Tabla 9.</b>	<i>Resumen de la correlación entre ruido y el volumen vehicular de cuatro pruebas, en el centro urbano de Baños del Inca.....</i>	<i>102</i>

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>ANEXO I.</b>	Planos de ubicación y localización. ....	114
<b>ANEXO II.</b>	Formato de ubicación .....	117
<b>ANEXO III.</b>	Hoja de medición .....	118
<b>ANEXO IV.</b>	Instrumento para la recolección de datos de los niveles de ruido en cada punto de control. ....	119
<b>ANEXO V.</b>	Instrumento para la recolección de datos de los volúmenes de vehículos en cada punto de control. ....	120
<b>ANEXO VI.</b>	Instrumento para el resumen de datos de los volúmenes de vehículos en cada punto de control. ....	121
<b>ANEXO VII.</b>	Encuesta .....	123

## ÍNDICE DE APÉNDICES

<b>APÉNDICE A.</b>	Resultados de encuesta sobre percepción de la contaminación sonora en el centro urbano de Baños del Inca. ....	127
<b>APÉNDICE B.</b>	Procesamiento en SPSS .....	129
<b>APÉNDICE C.</b>	Fechas y horarios de medición .....	133
<b>APÉNDICE D.</b>	Mediciones NPS y LeqA .....	136
<b>APÉNDICE E.</b>	Nivel de ruido por zona de uso .....	138
<b>APÉNDICE F.</b>	Volúmenes y composición vehicular .....	140
<b>APÉNDICE G.</b>	Planos de localización y mapas de ruido .....	145
<b>APÉNDICE H.</b>	Panel fotográfico.....	159

## LISTA DE ABREVIACIONES

<b>AAP</b>	:	Asociación Automotriz del Perú.
<b>Av.</b>	:	Avenida
<b>CMPC</b>	:	Consejo Municipal Provincial de Cajamarca
<b>C.U.</b>	:	Centro Urbano
<b>dB</b>	:	Decibel.
<b>dBA</b>	:	Decibel A.
<b>ECA</b>	:	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental.
<b>IMDA</b>	:	Índice Medio Diario Anual.
<b>INEI</b>	:	Instituto Nacional de Estadística e Informática.
<b>I.S.O.</b>	:	International Organization for Standardization
<b>ISSN</b>	:	International Standard Serial Number
<b>L Aeq T</b>	:	Nivel de ruido equivalente
<b>Leq A</b>	:	Nivel de ruido equivalente con ponderación A
<b>LEQ</b>	:	Nivel de ruido equivalente
<b>Lmax</b>	:	Nivel equivalente máximo.
<b>MINAM</b>	:	Ministerio del Medio Ambiente.
<b>M.M.L.</b>	:	Municipalidad Metropolitana de Lima.
<b>M.D.B.I.</b>	:	Municipalidad Distrital de Baños del Inca.
<b>m.s.n.m.</b>	:	Metros sobre el nivel del mar.
<b>NPS</b>	:	Niveles de presión sonora.
<b>N.T.P.</b>	:	Norma Técnica Peruana.
<b>O.E.F.A.</b>	:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental.
<b>O.M.S.</b>	:	Organización Mundial de la Salud.

<b>O.N.U.</b>	:	Organización de las Naciones Unidas.
<b>p.</b>	:	Página
<b>P.C.</b>	:	Puntos de control.
<b>PCM</b>	:	Presidencia del Consejo de Ministros
<b>P.N.M.R.A.:</b>		Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental
<b>R.M.</b>	:	Resolución Ministerial.
<b>R.O.F.</b>	:	Reglamento de Organización y Funciones.
<b>SPL</b>	:	Sound Pressure Level.
<b>SUNARP</b>	:	Superintendencia Nacional de los Registros Públicos.
<b>SPSS</b>	:	Statistical Package for Social Sciences
<b>UNTRM</b>	:	Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza
<b>UTM</b>	:	Universal Transverse Mercator.
<b>VEH.</b>	:	Vehículo.

## RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo determinar los niveles de contaminación sonora por efecto del tránsito vehicular en el centro urbano de Baños del Inca, con la finalidad de evaluar los resultados obtenidos respecto de los límites permisibles estipulados en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (E.C.A.); para lo cual se realizó una medición cuantitativa del ruido ambiental mediante el sonómetro clase 2- integrador Sper Cientific y una medición del aforo vehicular, en función de su volumen y composición, durante los tres turnos en las horas de mayor demanda, en 34 puntos de control; así mismo, se realizó una medición cualitativa para evaluar la percepción de los moradores del centro urbano mediante una encuesta. Se determinó que el 71% de los puntos de control sobrepasaron los 60 dB permisibles por los E.C.A para ruido. Se estableció que la Av. Manco Cápac es la zona más crítica, seguida de Alameda La Chonta y los jirones Lloque Yupanqui y Wiracocha. En la zona mixta se encontraron los mayores niveles de ruido que varían entre los 50,8 y 73,7 dB., así mismo se determinó que es el turno de la mañana el más ruidoso con valores que alcanzaron los 74,2 dB. Mediante el análisis inferencial se llegó a establecer que existe una relación directamente proporcional entre los volúmenes vehiculares y los niveles de ruido. Los vehículos de mayor circulación fueron las motocicletas, autos, microbuses. Para facilitar la visualización e interpretación gráfica del comportamiento sonoro en la zona de estudio se elaboraron los mapas de ruidos para los valores máximos, mínimos y promedios. Finalmente se llegó a la conclusión que en el centro urbano de Baños del Inca, en el periodo evaluado, existió contaminación sonora, puesto que se obtuvo un promedio total de 63,9 dB.

**Palabras claves:** contaminación sonora, decibelio (dB), tránsito vehicular, percepción, estándar de calidad ambiental (E.C.A.), mapa sonoro.

## ABSTRACT

The objective of the research was to determine the levels of noise pollution due to the effect of vehicular traffic in the urban center of Baños del Inca, in order to evaluate the results obtained with respect to the permissible limits stipulated in the Regulation of National Environmental Quality Standards for Noise. (E.C.A.); for which a quantitative measurement of environmental noise was carried out using the class 2 sound level meter - Super Scientific integrator and a measurement of vehicle capacity, based on its volume and composition, during the three shifts in the hours of greatest demand, in 34 points of control; Likewise, a qualitative measurement was carried out to evaluate the perception of the inhabitants of the urban center through a survey. It was determined that 71% of the control points and critical areas exceeded the 60 dB permissible by the E.C.A for noise. It was established that Av. Manco Cápac is the most critical area, followed by Alameda La Chonta and the Lloque Yupanqui and Wiracocha shreds. In the mixed zone, the highest noise levels were found, varying between 50.8 and 73.7 dB. Likewise, it was determined that the morning shift is the noisiest with values that reached 74.2 dB. Through inferential analysis, it was established that there is a directly proportional relationship between vehicle volumes and noise levels. The vehicles with the highest circulation were motorcycles, cars, minibuses. To facilitate the visualization and graphic interpretation of the sound behavior in the study area, noise maps were prepared for the maximum, minimum and average values. Finally, it was concluded that there is noise pollution in the urban center of Baños del Inca, since a total average of 63.9 dB was obtained.

**Keywords:** noise pollution, decibel (dB), vehicular traffic, perception, environmental quality standard (E.C.A.), noise map.



# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

El crecimiento poblacional a nivel global hoy en día resulta desmesurado, la O.N.U. (2022) así lo hace saber porque manifiesta que al 15 de noviembre del 2022 hemos alcanzado los 8 000 millones de habitantes, según Census.gov; situación similar ocurre con el crecimiento exponencial del parque automotor cuyo volumen se calcula en 1/6 de la población total, es decir que al terminar el presente año tendremos unos 1 288 millones de autos en el mundo. En nuestro país, según el último censo I.N.E.I. (2017), para ese año se tuvo una población de 29'381 900 habitantes y hoy en día al 2022 en población alcanzó 33'396 700 hab., con un parque automotor de por lo menos 3'186 730 unidades.

Según los registros y las estadísticas de la A. A. P. (2022), señala que en la última década (2013-2022), entre vehículos livianos y pesados, en el Perú se han vendido 1'565 030 unidades. En la venta de vehículos menores, durante el mismo periodo, se ha registrado un total de 2'784 043 unidades. La misma fuente indica que entre enero y noviembre del 2022 se han vendido 148 147 vehículos nuevos.

El I.N.E.I. (2017), así mismo señala que en 2017, Cajamarca tuvo una población de 1'341 012 y a noviembre 2022 tiene 1'529 755 hab., con un parque automotor estimado de 32 765 veh. según A.A.P. (2022). Para el distrito de Baños del Inca, según el último censo INEI, tuvo 46 149 hab. y proyectado al 2021 debió tener una población proyectada cercana a los 49 513 hab.

Según la citada A.A.P. (2022), el número de vehículos nuevos vendidos en el país son 1´534 270 unidades nuevas entre el 2013 y del 2022, para un promedio anual de 170 474 vehículos en los últimos 9 años. En lo que va del año 2022 a noviembre, en la región Cajamarca se ha registrado la venta de 1 487 veh. livianos, 140 veh. pesados y 8 430 vehículos menores (motos lineales, mototaxis) .

Este incremento poblacional y vehicular desproporcionado, que tiene similares características a nivel global, nacional y local, trae consigo un gran congestionamiento vehicular en ciertas horas del día, a lo que podemos agregar que nuestras vías no fueron planificadas para tales volúmenes y composición vehicular.

El crecimiento desmesurado de los diferentes vehículos menores, livianos y pesados que circulan y atraviesan nuestras ciudades y centros poblados, producen por lo general, sonidos en su desplazamiento por funcionamiento del motor y por la fricción con el pavimento, que cuando son excesivos, se convierten en ruido y resultan dañinos para la salud. Cuando estos agentes físicos exceden límites permisibles podemos indicar que se trata de una contaminación sonora.

Hoy en día la contaminación sonora es uno de los graves problemas que enfrentan los centros urbanos de nuestro país entre las principales causas por el tránsito vehicular, obras urbanas en construcción, presencia de centros de esparcimiento y otras actividades peculiares de las mismas poblaciones. Este problema ambiental es poco estudiado en nuestra región y de limitado interés de nuestras autoridades ya que daría la sensación que nos hemos acostumbrado a una cultura de ruido. Sus efectos pueden ser físicos, psicológicos y fisiológicos. Investigaciones realizadas anteriormente afirman que en general el 80% del ruido producido en una ciudad se debe al transporte vehicular.

El ruido afecta a las personas de diversas maneras. Sus efectos están relacionados con la audición, el sistema nervioso vegetativo, la psiquis, la comunicación oral, el sueño y el rendimiento. Puesto que el ruido es un factor estresante, una carga mayor para el cuerpo produce un mayor consumo de energía y más desgaste. Se sospecha que el ruido puede favorecer principalmente las enfermedades en que el estrés tiene una función importante, como las enfermedades cardiovasculares, que se pueden manifestar en la forma de hipertensión, infarto de miocardio, angina de pecho o incluso apoplejía. (A.M.M., 2017).

La ciudad de Baños del Inca, declarada en el 2008 “Primera Maravilla del Perú”, tiene un clima que varía entre los 15° y 20° Celsius, se encuentra ubicada en la zona ESTE y a 6 Km. de la ciudad de Cajamarca. Es un centro urbano turístico con una elevada concurrencia de visitantes y turistas debido a la existencia de sus saludables aguas termales y también porque es una urbe que, mediante vías pavimentadas, conecta hacia las ventanillas de Otuzco, a la provincia de Celendín, San Marcos, Cajabamba y también hacia algunas otras localidades del oriente de nuestro país tales como Balsas, Kuelap, Chachapoyas, Bagua y Tarapoto entre otras.

Baños del Inca es, después de la ciudad de Jaén, el segundo distrito con el mayor número de vehículos de transporte y sus pobladores y turistas, por lo general para su transporte, emplean movilidad propia, combis, micros, moto taxis y motos lineales personales. Para las otras localidades también lo hacen en su movilidad y distintos medios de transporte inter urbano tales como buses, combis, minivan, motocicletas, bicicletas, etc.

El ingreso más transitado para visitar o pasar por la ciudad de Baños del Inca, partiendo de la ciudad de Cajamarca, es la Avenida Atahualpa cuya vía tiene 2 calzadas de 6,80 m. en promedio, con 2 carriles en cada sentido, con berma central, una berma lateral y una ciclo vía de 3,50 m. en promedio, mediante la cual se llega al óvalo de Baños del Inca, zona de congestamiento vehicular y por ende uno de los puntos de mayor concentración de niveles de ruido que deben estar superando los máximos permisibles. En el centro urbano de Baños del Inca, el tránsito continúa con doble sentido por la Av. Manco Cápac hasta la Alameda La Chonta. A partir de dicha intersección el tráfico de OESTE a ESTE, toma dicha alameda y dobla a la derecha por el Jr. Lloque Yupanqui, hasta el Jr. Wiracocha para encontrar nuevamente a la Av. Manco Cápac, donde se retoma el doble sentido. El sentido del tránsito de ESTE a OESTE y viceversa, se realiza fundamentalmente por la Av. Manco Cápac, formándose básicamente dos áreas rectangulares que soportan todo el tráfico de entrada como de salida en el centro urbano de Baños del Inca, lo cual constituye una infraestructura vial deficiente. A dicha problemática se debe añadir el elevado número de vehículos que actualmente circulan en la ciudad de Baños del Inca, los cuales generan contaminación sonora, especialmente durante las horas de mayor circulación (horas punta) que se producen en tres turnos: de 6 a 9 a.m., de 11 a 2 p.m. y de 5 a 8 p.m.; cuyos efectos físicos, fisiológicos y psicológicos en la población resultan perjudiciales.

El reporte de la (M.D.B.I., 2011) Unidad de Transporte de la Municipalidad de Baños del Inca, hasta el año 2011 tienen registrados a 400 motocicletas, 350 moto taxis y 300 automóviles, pero se estima que aproximadamente 1050 vehículos entre motocicletas y automóviles están circulando sin ningún tipo de licencia o autorización municipal, indicando que el problema de contaminación del

aire y auditiva se agudiza cada vez en la ciudad de Baños del Inca. A esto hay que agregar el ruido que producen algunos talleres e industria instalados dentro del casco urbano, así como de algunos locales de diversión, que para la presente investigación no fueron considerados. En base a un estudio preliminar se determinó que el mayor tránsito vehicular se produce los días lunes, miércoles y viernes en horarios comprendidos entre las 7:00-9:00 horas, 11:00-14:00 horas y entre las 18:00 y 20:00 horas y al no encontrar registro o investigación alguna respecto de la contaminación sonora en la Municipalidad Distrital de Baños del Inca, no obstante su importancia, es que nos indujo a plantear la siguiente interrogante: **¿Cuáles son los niveles de contaminación sonora por efecto del tránsito vehicular en el centro urbano de Baños del Inca, 2019?**

El presente estudio se enfocó fundamentalmente en conocer los niveles de contaminación sonora debido al transporte vehicular, en las intersecciones de mayor circulación del centro urbano de la ciudad de Baños del Inca a los que hemos denominado puntos de control y se ejecutó entre los meses de enero y julio del 2019. Para tal fin se planteó como **objetivo general** determinar los niveles de contaminación sonora, por efecto del tránsito vehicular, en el centro urbano de Baños del Inca; así mismo como **objetivos específicos** se establecieron: medir los niveles de ruido, identificar los puntos críticos por efectos del tránsito vehicular en el centro urbano de Baños del Inca, determinar el volumen y la composición del tránsito vehicular, evaluar los resultados con los máximos permisibles, evaluar el grado de correlación entre el volumen vehicular y el ruido generado, contrastar los resultados mediante una encuesta a los pobladores, elaborar mapas de niveles de contaminación sonora y formular una propuesta para la mejora de la gestión de ruido en el centro urbano de Baños del Inca, mediante un diagrama. En base a las

observaciones y mediciones preliminares, del tránsito vehicular realizadas in situ, se planteó como respuesta anticipada que: **“Los niveles de contaminación sonora, por efecto del tránsito vehicular, en las vías del centro urbano de Baños del Inca, superan los límites permisibles de la normativa vigente”**.

La evaluación de los niveles sonoros se realizó considerando lo dispuesto en el protocolo nacional de monitoreo para ruido ocasionado por el parque automotor que circula en el centro urbano de la ciudad. En base a los ensayos previos se establecieron puntos de control (P.C.) en intersecciones viales principales y secundarios donde se realizaron las mediciones de los niveles sonoros en los días y horarios antes indicados.

El desarrollo del presente trabajo y la metodología aplicada se muestra en los capítulos que a continuación se describen: El capítulo I referido a la introducción contiene el planteamiento del problema, objetivos e hipótesis, en el capítulo II se plantea el marco teórico considerando los antecedentes teóricos, bases teóricas y la definición de términos; en el capítulo III se indican los materiales, ubicación y se detalla la metodología seguida; en el capítulo IV se muestran los resultados encontrados con su respectiva discusión; el capítulo V contiene las conclusiones a las que se ha llegado en el estudio de investigación; en el capítulo VI se incluyen las referencias bibliográficas y finalmente en el capítulo VII se han incluido a los apéndices y anexos.

### **Justificación de la Investigación.**

La principal importancia de la presente investigación radica en la necesidad de establecer una línea de base de los ruidos actuales por el transporte vehicular a fin de orientar e informar a la población y a las autoridades de la ciudad

de Baños del Inca, acerca de sus niveles de contaminación sonora, por ser una preocupación que afecta a la población.

El presente trabajo también se justifica porque hasta la fecha la Municipalidad Distrital de Baños del Inca aún no ha implementado algún programa de monitoreo sobre contaminación sonora y aún no cuenta con un mapa de ruidos que le permita planificar y tomar acciones en dicho sentido. Los resultados y conclusiones haremos llegar a las autoridades correspondientes para que cuenten con una herramienta que pueda coadyuvar a conservar su ambiente y garantizar una vida saludable a los vecinos de dicha comuna.

Esta información también estará a disposición de los estudiantes y profesionales que deseen investigar y profundizar sobre la materia. Asimismo, lo que este trabajo de investigación busca, es brindar alternativas de solución económicas y prácticas, para disminuir el nivel de contaminación sonora, en función de los resultados encontrados.

### **Delimitación de la Investigación**

Teniendo en cuenta que la ciudad de Baños del Inca, después de la ciudad de Cajamarca, es la de mayor importancia en nuestra provincia y considerando que por ella circulan un gran número de vehículos que en su desplazamiento generan ruido, es que se decide analizar en su centro urbano, cuáles son los niveles de contaminación sonora debido al tránsito vehicular, que circula en las intersecciones de mayor volumen vehicular de su centro urbano, durante las horas pico en horarios de mañana, tarde y noche; entre los meses de enero y agosto del 2019, cuyo detalle de cada punto de control se muestra en el APÉNDICE C.

### **Limitaciones**

En el desarrollo de esta investigación no existieron limitaciones.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. ANTECEDENTES NORMATIVOS Y LEGALES.**

##### **2.1.1 Internacional**

###### **Organización Mundial de la Salud**

La O.M.S. (1999) afirma que la contaminación sonora no solamente es una molestia, sino también una amenaza para la salud pública porque tiene consecuencias físicas, psicológicas y fisiológicas. En tal sentido propone unas “Guías de la Organización Mundial de la Salud sobre niveles de ruido”, en las que se aprecian los valores límite recomendados en función de los diferentes ambientes tanto exteriores como interiores. En dicho documento se incluyen los efectos que producen dichos niveles de ruido. Esta misma entidad mundial, en su última conferencia de Junio 2017, confirmó que la contaminación acústica mayor a los 65 dB, es la segunda amenaza a la salud pública, después de la polución.

##### **2.1.2 Nacional.**

En el ámbito nacional, la normativa sobre contaminación sonora y medio ambiente incluye:

- Ley N° 28611, “Ley General del Ambiente”, de fecha 13 de octubre de 2005 (MINAM, 2005).



- Decreto Supremo N° 022-2009-MINAM, “Reglamento de Organización y Funciones del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental”, de fecha 01 de diciembre de 2009 (MINAM, 2009).
- Norma Técnica Peruana: “Acústica. Descripción, medición y evaluación de ruido ambiental. **Parte 1:** Índices básicos y procedimientos de evaluación”, de fecha 27 de diciembre de 2017 (N.T.P.-ISO 1996-1, 2017).
- Norma Técnica Peruana “Acústica. Descripción, medición y evaluación de ruido ambiental. **Parte 2:** Determinación de los niveles de ruido ambiental”, de fecha 11 enero de 2009 (N.T.P.-ISO 1996-2, 2021).
- Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (E.C.A.) para ruido, que se muestran en la Tabla 1. Dichos niveles corresponden a los valores de presión sonora continua equivalente con ponderación A (D.S. N° 085-2003, PCM, 2003).

**Tabla 1.**

*Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para ruido (E.C.A) para zonas de aplicación*

ZONAS DE APLICACIÓN	VALORES EXPRESADOS (L Aeq T)	
	Horario diurno (07:01 a 22:00)	Horario nocturno (22:01 a 07:00)
Zona de protección especial	50	40
Zona de residencial	60	50
Zona comercial	70	60
Zona industrial	80	70

Fuente: D.S. N° 085-2003 PCM (E.C.A.-Ruido, 2003).

- Protocolo nacional de monitoreo de ruido ambiental. Ministerio del Ambiente. R. M. N° 227-2013-MINAM-2013- (M.I.N.A.M., 2013).

### **2.1.3 Local**

#### **Municipalidad Provincial de Cajamarca**

- Ordenanza Municipal N° 358-CMPC “Ordenanza Municipal para el control de ruidos y vibraciones, radiaciones, humos, gases, polvos y partículas, nocivos o molestos en la Provincia de Cajamarca”. La ordenanza tiene como objetivo regular actividades, situaciones e instalaciones susceptibles de producir ruidos y vibraciones, radiaciones, humos, gases, polvos o partículas, vapores, olores en el ámbito municipal, para evitar la contaminación atmosférica y el perjuicio que ocasione malestar, daños a las personas o bienes de cualquier naturaleza sea en vía pública, calles, Plazas, Plazuelas, salas de espectáculos, eventos de reuniones, casas o locales de diversión, en Iglesias, casa religiosas e inmuebles donde se desarrollen actividades públicas o privadas, así como en casa- habitación individual(es) o colectiva(s) (M.P.C., 2011).

## **2.2. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN**

### **2.2.1. Antecedentes Internacionales.**

**Ramirez y Dominguez** (2015) en su investigación abordan el ruido vehicular diurno en la ciudad de Chapinero-Bogotá y, de manera particular, caracterizaron la presión sonora en sus principales vías. Los resultados muestran que en todas las estaciones y horarios estudiados se sobrepasan las normas nacionales, las cuales son excedidas en promedio en 17 %, cuantía que puede considerarse como de riesgo a la salubridad de la población. Mencionan que las principales causas directas de ello son el alto flujo de vehículos particulares; la sobreoferta de autobuses de servicio público altamente contaminantes; y las condiciones de tráfico que prevalecen en detención y arranque a causa de la

semaforización, las congestiones y la falta de cumplimiento de las paradas asignadas. Como causa indirecta postulan la carencia de voluntad y gestión histórica realizada por la Alcaldía de la ciudad de Bogotá para controlar el ruido vehicular y para dar soluciones estructurales a la problemática del tráfico de la ciudad (p. 17).

**Hidalgo (2017)**, en su investigación evaluó el nivel de presión sonora en la avenida Juan Tanca Marengo desde el Km 2 hasta el Km 6, de la ciudad de Guayaquil, en 3 turnos; donde se observó una congestión de vehículos caracterizados por el uso excesivo de las bocinas. En sus mediciones utilizó un sonómetro, calibrador y GPS para precisar su ubicación, Con un total de 192 mediciones, realizadas en 4 jornadas distintas de agosto- 2016, cada punto tiene un intervalo de 5 minutos. Determinó que todos los puntos observados exceden los límites máximos permisibles de ruido, superando los 80 dB en el punto 11 intersección Avenida Daule. También elaboró un mapa de ruido donde se observan las intensidades de presión sonora por cada punto en el software ArcGis 10.3; levantó información para la elaboración de la línea base del área, realizó el conteo de automotores en el momento de realizar las mediciones, el 71% de los encuestados indicó que la avenida es molesta por el ruido (p. vi).

**Moyano y otros (2019)**, en el canton Morona-Ecuador, evaluaron la contaminación acústica mediante los niveles de presión sonora que se generan, teniendo como objetivo conocer el valor de ruido ambiental existente. Se identificando las zonas sensibles a la contaminación acústica en el area de estudio, precisando nueve puntos de monitoreo; para la realización de la cartografía temática (mapa de ruido) se utilizaron el software ArcGIS aplicando la técnica de Distancia Inversa Ponderada (IDW). Para la obtención de datos se utilizó un sonómetro integrador Tipo II, con ponderación frecuencial A y modo de respuesta lenta (Slow), en tres periodos de tomas (mañana, tarde y noche) con una duración de 15 segundos, reportando 5 muestras de

15s durante 10 minutos por cada punto, obteniendo 405 muestras diarias. Los resultados mostraron que en los tres periodos establecidos los puntos P3 ubicado en el área de Embarque Intercantonal con 66.99 dB, P4 ubicado en el área de confitería con 68.00 dB, P7 ubicado en la llegada de buses con 68.52 dB y P8 ubicado en el área de Embarque Interprovincial con 67.64 dB, presentaron mayor nivel de ruido, superando el límite permisible de 55 dB. Determinando que el ruido que se produce en el terminal es influenciado por el ruido externo como las actividades económicas y tráfico vehicular liviano y pesado que se desarrollan alrededor de las instalaciones de área de estudio, generando un cambio de nivel de ruido en el terminal; tal como aparece en la revista indexada El Latindex (p. 254).

**Zamorano y otros** (2019), en su investigación sobre la contaminación por ruido y el tráfico vehicular en la frontera de México, tuvo como objetivo determinar la relación entre el nivel de ruido de las principales intersecciones viales y el número de vehículos que transitan sobre ellas. Para tal fin se utilizó un aforador vehicular electrónico no invasivo en periodos de una semana; evaluación del nivel de ruido en intervalos diarios durante la semana completa, utilizando sonómetros integradores tipo I. Identificaron un tráfico promedio diario anual de 2739 unidades; con una estimación del nivel de ruido de 77.6 dB para periodos de 12 horas; niveles máximos de 98.5 dB y 58.3 dB como nivel mínimo de ruido. Entre sus principales hallazgos encontraron que el nivel de ruido en la ciudad supera el referente de 65 decibeles, mencionado por la Organización Mundial de la Salud, lo que permite concluir que la ciudad presenta contaminación a causa del ruido derivado del tráfico vehicular.

**Pérez y otros** (2017), en la ciudad de Córdoba-Argentina, estudiaron la contaminación acústica de un sector de 1.5 Km<sup>2</sup> durante el horario diurno, con características residenciales/comerciales/hospitalarias; con el objetivo de describir acústicamente, mediante un mapa de ruido, el sector en estudio, en base a los niveles

sonoros medidos en diferentes puntos fijos de la ciudad, con la finalidad de mostrar en forma gráfica el grado de polución sonora en el sector del entorno urbano, caracterizado por ser una zona residencial, con importante presencia de actividad comercial y hospitalaria. Aplicaron el software de simulación sonora CadnaA para obtener el modelado acústico-arquitectónico, cuyo procedimiento aseguró que los niveles simulados por el modelo coincidan con los realmente medidos. Del análisis del mapa de ruido infirieron que las arterias como Av. 24 de Septiembre, Av. Patria y Sarmiento presentan niveles sonoros en el orden de 70 a 75 dBA, siendo esto coincidente con los flujos vehiculares más altos registrados en el sector como así también donde se encuentran los porcentajes más elevados de vehículos pesados (en promedio, un 10 % del flujo total), a causa de la presencia de varios recorridos del transporte público de pasajeros, asimismo todas estas arterias son las que presentan mayor actividad comercial. Llegaron a la conclusión general que, en la totalidad de la zona estudiada, los niveles sonoros se encuentran por encima de los 55 dBA, valor de referencia que produce en gran parte de esa población una molestia acentuada.

**Mejía y otros** (2018) en su investigación, se enfocaron en determinar en la zona urbana de la ciudad de Cuenca, las concentraciones de material particulado sedimentable, paralelo al monitoreo de ruido en horas de alto tráfico vehicular en una superficie de 72 kilómetros cuadrados, para una población de 332 000 habitantes a una altura de 2560 m.s.n.m. Se ubicaron 30 puntos de monitoreo para el material particulado sedimentable y presión sonora, considerando el uso del suelo, las paradas del transporte público urbano y rural de la ciudad y los estudios retrospectivos de nivel de presión sonora (NPS). Luego se realizaron mediciones de NPS de lunes a viernes en horas de alto tráfico vehicular (11h a 13h), mediciones con una duración de 15 segundos a lo largo de una hora, usando un sonómetro Testo

350 con un rango de medición de 30 a 110 dB, ubicado a una altura de 1,5 metros sobre el nivel del suelo y a una distancia mínima de cuatro metros de cualquier obstáculo como muros u objetos que puedan afectar la medición. Se observó que todos los puntos, a excepción del localizado en uso de suelo industrial, superaron los límites de presión sonora, cuyos valores son de 70 dB para el uso de suelo industrial, 60 dB para uso de suelo comercial, y 55 dB para Equipamiento de Servicios Públicos, Sociales y uso de suelo residencial. El estudio concluye que los niveles de presión sonora durante las horas de alta intensidad vehicular (11h00 a 13h00) en los puntos monitoreados de la ciudad exceden en promedio 9, 15 y 16 dBA en los usos de suelo Comercial, Residencial y de Equipamiento de Servicios Públicos, respectivamente, en relación con la norma técnica; conforme aparece en la revista de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Cuenca-Ecuador • ISSN: 1390-1869 • N° 19 • enero–diciembre, 2018 (p. 55).

### **2.2.2. Antecedentes Nacionales**

**Vísaga** (2015), ha realizado una medición experimental del nivel de ruido en 61 puntos estratégicos previamente definidos mediante una evaluación de la distribución espacial del Cercado de Lima, en los cuales también se midió el flujo del tráfico vehicular, con el objetivo de determinar su influencia en la contaminación sonora. En los puntos estratégicos se tomaron muestras sonoras con un sonómetro durante 11 semanas, considerando el período día: (1) los días lunes y martes, y (2) para el período tarde y (3) noche los días miércoles y jueves; por espacios de 5 o 10 minutos para los periodos día y tarde, y de 10 o 20 para el periodo noche.

El análisis de la data recolectada permitió reconocer la influencia que existe entre el flujo del tráfico vehicular y los niveles de ruido dentro del área de estudio y muestran que el tráfico vehicular influye en más del 50% en la contaminación

sonora y el otro porcentaje puede ser explicado por otros factores. Concluye que los niveles de ruido encontrados superaron en un 100% los estándares de calidad ambiental establecidos por la normativa peruana como es 085-2003 PCM., en los tres períodos de evaluación y que la influencia del flujo del tráfico vehicular en los puntos de monitoreo estratégicos versus niveles de ruido, tiene una relación directamente significativa en la contaminación sonora del Cercado de Lima.

**López** (2017), en su investigación utilizó un método mixto para determinar los puntos de medición de ruido, fueron utilizados los métodos de retícula y viales. Su objetivo fue evaluar el nivel de ruido ambiental que existe en el distrito de Sachaca-Arequipa, mediante un registro de presiones sonoras a través del uso del sonómetro, medidas en diferentes puntos del distrito, para lo cual tuvo como referencia la norma N.T.P.-ISO (2017), N.T.P.-ISO (2021) y el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido . Complementó su trabajo con un estudio subjetivo para conocer la percepción que tienen los moradores de la población. Concluye que las zonas de mayores niveles de ruido son la variante de Uchumayo y las avenidas El Progreso y Arancota; dichas vías superan en los 3 intervalos de tiempo el estándar de calidad ambiental determinado por el D.S.Nº 085 (2003). En cuanto a la percepción concluye que un 96% de los encuestados considera al ruido como un tipo de contaminación que afecta la calidad de vida. Respecto de la generación de ruidos en el distrito de Sachaca, un 66,8% de encuestado indicó que el ruido provocado por el tráfico vehicular es el que más les molesta donde vive y/o trabaja, un 10,7% señaló que es el ruido provocado por los cobradores de combis; un 8,7% que es el de los locales comerciales y un 7,9% que es el de las construcciones.

**Tortoza y otros** (2017), tuvieron como objetivo principal levantar información de la contaminación sonora en el distrito de San Isidro-Lima, cuantificando el problema a través de mapas de ruido y encuestas subjetivas estructuradas. La metodología aplicada se basó en la categorización de las vías de acuerdo al flujo de tráfico, al horario, el espacio y la zonificación del uso del suelo. También, se llevaron a cabo encuestas sobre la percepción subjetiva del ruido, principales fuentes y sus efectos. Se han realizado mediciones en más de 60 puntos y encuestado a más de 398 personas, como resultados importantes se revela que el tráfico es la fuente más importante de ruido, además del uso excesivo del claxon, y el estrés provocado en la población es el principal efecto. Los mapas de ruido evidencian los excesivos niveles sonoros en varias zonas, tanto en el periodo diurno como en el nocturno, alcanzando valores entre 65 dBA y 70 dBA. (p.1)

**Díaz** (2018), en su estudio evaluó los niveles de presión sonora o ruido ambiental en el centro histórico de la ciudad de Chachapoyas en el departamento Amazonas (Perú), empleando sonómetros digitales tipo 2. Se identificaron seis estaciones de control del ruido, cinco en zonas residenciales y una en zona comercial, durante un periodo total de tres meses, luego del cual se determinó que hay contaminación sonora en el centro histórico y cuya expresión gráfica se presenta a través de mapas de ruido ambiental, elaborado con interpolación espacial con IDW (Inverse Distance Weighting). Los resultados develan que existe contaminación sonora con valores que superan los 60 dBA y 70 dBA comercial y residencial respectivamente. Asimismo, el análisis estadístico elaborado con el software Statistix 8, entre otros aspectos señala que la zona con mayor contaminación acústica es la zona del mercado Modelo con valor promedio de 71.7 dBA y la zona con menor contaminación acústica es la zona de la plazuela Belén



con un valor medio de 66.9 dBA, estos valores están influenciados por el tipo de tránsito vehicular; es decir vehículos livianos y vehículos pesados (p. 9 de la revista de investigación científica UNTRM).

**Nizama** (2021), en su investigación doctoral estudió los niveles de ruido generados en la ciudad de Pimentel asociados a las características del parque automotor y la percepción de los ciudadanos sobre la contaminación generada, que permita formular lineamientos básicos de un modelo de gestión socio – ambiental para mitigar el impacto generado, georreferenció 11 puntos de monitoreo y con un Sonómetro digital marca Pular, modelo Nova i43 con sensibilidad de 0.1dBA midió niveles de ruido y las variables LCpeak; LA max; LAmin, y LAeqt; en turnos de mañana, medio día, tarde y noche entre el 17 y el 30 de diciembre del 2018 durante 15 minutos. Contó el número de vehículos según tipo y se aplicó una encuesta tipo Likert con 17 preguntas, usó el coeficiente de correlación de Pearson entre vehículos y niveles de ruido, la validez estadística se determinó con el ANOVA del SPSS ver. 24. Concluyó que los niveles de ruido registrados en todo el periodo de monitoreo variaron desde 27,7 dBA hasta 135,5 dBA y que los vehículos de mayor circulación fueron los automóviles, mototaxis y combis rurales. Así mismo encontró una correlación de Pearson de 0,453. Sus mapas de ruido muestran que las zonas con más altos niveles de ruido fueron: en el turno mañana en la mayoría de los puntos de monitoreo; en el medio día en los puntos 4 y 6; en la tarde en los puntos 11, 2, 3 y 4 y en la noche en los puntos 1 y 11. La encuesta también mostró que el parque automotor fue el causante de la alta contaminación acústica en la ciudad de Pimentel (p. xxvi).

En el distrito de Barranca en Lima, Perú, **Castillo y Minaya** (2020), investigaron sobre la percepción de los habitantes, respecto a la influencia del ruido

ambiental producido por el transporte vehicular. Recolectaron su información mediante una encuesta, con la que se confirmó si las personas consideraban que el ruido vehicular afectaba su quehacer diario y luego, a los que respondieron positivamente, se les aplicó el instrumento con cinco preguntas y cuatro niveles de respuesta. Establecieron que, el 58.2% considera que el ruido vehicular no afecta y los restantes señalan a la falta de concentración como el problema más importante, seguido del estrés y la agresividad. Corroboraron que existe diferencia significativa entre los resultados de las preguntas con nivel de confianza de 95%; asimismo, las preguntas se ubicaron en tres grupos de acuerdo a la prueba de Friedman (mal humor y pérdida de audición, estrés y agresividad, concentración), los cuales presentan igualdad estadística intragrupos y diferencias extragrupos (p. 1).

### **2.2.3. Antecedentes Locales.**

**Vásquez** (2018), en su estudio se planteó como objetivo general, determinar el nivel de contaminación sonora en puntos de mayor afluencia vehicular en la zona urbana de la ciudad de Cajamarca, con la finalidad de demostrar si el nivel de contaminación sonora excede los Estándares de Calidad Ambiental para ruido. Para ello identificó y monitoreó, en turnos de mañana y tarde, siete puntos teniendo en cuenta las zonas de: protección especial, residencial y comercial, principalmente. El estudio, es no experimental, descriptivo, transversal y para demostrar si la hipótesis era verdadera se usó la prueba de distribución t-student, con la cual obtuvo un valor de  $p < 0,05$ . Se adquirieron los resultados después de efectuar de 12 a 14 mediciones en cada punto y en cada turno. Finalmente se concluye que: Los ECA ruido establecen el límite de 50 dB

para la zona de protección especial, obteniendo como resultado del monitoreo un promedio general de 72,9 para el P5 que estuvo ubicado en la mencionada zona. En la zona residencial cuyo límite es de 60 dB, se obtuvieron promedios de 66,6 y 69,8 dB., para los puntos P3 y P4. En cuanto a la zona comercial el ECA establece un límite de 70 dB, y las mediciones determinaron niveles de ruido de 73,5, 74,4 y 71,7 dB para los puntos P1, P6 y P7 respectivamente (p. ix).

**Soto y otros** (2017), en su investigación se plantearon como objetivo evaluar la contaminación sonora vehicular basada en el Decreto Supremo N° 085 – 2003-PCM en las principales calles de la provincia de Jaén, departamento de Cajamarca. El estudio tiene un enfoque cuantitativo, con un diseño no experimental descriptivo correlacional de corte transeccional. Los datos de campo fueron obtenidos mediante un sonómetro marca SPER SCIENTIFIC, modelo 850023, clase II, con 4 dígitos y una resolución de 0.1 decibeles, siguiendo el protocolo nacional de monitoreo de ruido ambiental (R.M. 227-2013-MINAM), medidos en una muestra de 13 puntos. Concluyen que los niveles de contaminación, evaluados en dichos puntos de monitoreo en horario diurno durante 21 días, excedieron el nivel permitido de 70 decibeles para la zona de aplicación comercial de acuerdo a la normatividad vigente. (D.S. N°085-2003-PCM), Proponen a las autoridades asuman medidas preventivas para no perjudicar la salud de la población de la ciudad de Jaén.

En la ciudad de Celendín-Cajamarca, **Chávez** (2019), evaluó el nivel de riesgo ambiental por contaminación sonora del parque automotor, en los meses de junio a setiembre de 2017; el trabajo consistió en la identificación de puntos críticos (existencia de mayor circulación vehicular y niveles de ruido), cada punto fue clasificado por zonas de aplicación (Residencial, comercial, mixta, industrial

y zona de protección especial), dichos resultados fueron sistematizados y analizados en valores promedios, máximos, mínimos y equivalentes; a fin de elaborar el mapa de ruido y predecir el espacio de influencia del impacto sonoro. Los resultados obtenidos en el monitoreo de ruido, alcanzaron promedios equivalentes a 71,6 dB en la zona residencial, 70,6 dB en la zona comercial, 81,9 dB en la zona industrial, 79,2 dB en la zona mixta y 64,1 dB en la zona de protección especial; los cuales superan los ECA establecidos en el D.S. N° 085-2003-PCM. En la evaluación del riesgo ambiental concluye que existe un nivel de riesgo moderado en la ciudad de Celendín, por la presencia de ruido ambiental ocasionado principalmente por el parque automotor desordenado.

La investigación realizada por **Cieza** (2021), tuvo por objetivo evaluar el nivel de contaminación sonora producido en cinco puntos críticos de monitoreo de la zona urbana del distrito de Chota, en 2019; en las zonas comercial, residencial y especial; en tres periodos de 7:01 am a 8:01 am, 12:30 pm a 1:30 pm y 5:30 pm a 6:30 pm, donde se midió el  $L_{aeqT}$  y el aforo vehicular durante una hora en cada periodo, en lugares de mayor aforo vehicular por cinco semanas. Concluyó que los resultados obtenidos superan los ECA para ruido (2003), siendo los puntos P-2 (zona mixta) ubicado en el Jr. Inca Garcilazo de la Vega y Jr. Ponciano Vigil y el P-3 (zona comercial) ubicado en el Jr. José Osoreo y Jr. Cajamarca; en los que se generaron los ruidos más altos, alcanzando niveles de 74,23, 73,54, 73,12 dB y 73,74, 72,84, 72,47 dB. El aforo vehicular determinó que el vehículo con mayor circulación fue el mototaxi, seguido de motos lineales, autos, camionetas, combis, etc.

## **2. 3. BASES TEÓRICAS.**

### **Contaminación ambiental**

La contaminación es la alteración o trastorno del medio por la presencia de sustancias o formas de energía extraña que rompen el equilibrio ecológico y afectan a las especies animales, vegetales, y a la salud humana. El problema de la contaminación ambiental se inició con la revolución industrial, a comienzos del siglo pasado, y se incrementó considerablemente en las últimas décadas por el vertiginoso avance tecnológico, los procesos de automatización industrial, la optimización en la producción agrícola y pesquera; el crecimiento poblacional y del parque automotor. En la actualidad los diferentes Estados consideran la variable ambiental antes de tomar decisiones en todas las áreas que se relacionan con la naturaleza, incentivando así el concepto de Desarrollo Sustentable, que permite la satisfacción de las necesidades de la sociedad actual, sin comprometer los recursos para solucionar los problemas de las generaciones futuras. La contaminación ambiental podemos dividirla de acuerdo al medio que es afectado, de la siguiente manera: contaminación del suelo, contaminación del agua, contaminación del aire o atmosférica (Leiva, 2014).

### **Contaminación sonora**

Cuando se habla de contaminación, la acústica, es decir, la que es resultado del ruido o sonidos molestos, no ocupa los primeros lugares en las denuncias sociales. En parte, porque el ruido ha tenido incluso, en otros tiempos, una valoración positiva, como algo consustancial a las sociedades modernas y dinámicas. Hoy, esta concepción está ya superada, y la expresión contaminación acústica no sólo tiene plena vigencia, sino que ha dado lugar a estudios para su conocimiento y a políticas y legislación para combatirla (García Sanz, 2003).

## **Sonido.**

Es el producto de una variación de presión sonora, la misma que produce un movimiento vibratorio con propagación de ondas en un medio elástico detectado por el oído humano, en un tiempo relativamente corto con frecuencias que van de 20 Hz a 20000 Hz. El sonido viaja en el aire a una velocidad de 350 m/s, dependiendo de la temperatura del aire, siendo directamente proporcional a ella (Leiva, 2014).

## **Ruido**

Por definición, el ruido es un sonido no deseado. Puede definirse también como el sonido, generalmente de naturaleza aleatoria, cuyo espectro no exhibe componentes de frecuencias diferenciables. Para comprender mejor el significado del concepto ruido se consideró los aportes de las distintas disciplinas, una de ellas es la ciencia de la comunicación que agrupa bajo el nombre de ruido a todas las molestias y obstáculos a la comunicación de origen exterior (ruido de fondo, interferencias, etc.) (Leiva, 2014).

## **Ruido urbano**

Si consideramos al ruido como integrante de la problemática ambiental sus características pueden causar daños o molestias a las personas. Los sonidos están relacionados con toda actividad humana. No todos son molestos o perjudiciales, sin embargo, la sumatoria de todos ellos si puede serlo. En las ciudades el mayor aporte corresponde a “fuentes móviles”, es decir, los autos, ómnibus, motos, camiones, etc. Esto es lo que se define como ruido urbano (Nicola & Ruani, 2000).

## **Fuentes de ruido.**

El Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental P.N.M.R.A. (2013), define las siguientes:

### **Fijas Puntuales**

Las fuentes sonoras puntuales son aquellas en donde toda la potencia de emisión sonora está concentrada en un punto. Se suele considerar como fuente puntual una máquina estática que realiza una actividad determinada, como se presenta a continuación:

La propagación del sonido de una fuente puntual en el aire se puede comparar a las ondas de un estanque. Las ondas se extienden uniformemente en todas direcciones, disminuyendo en amplitud según se alejan de la fuente. En el caso ideal de que no existan objetos reflectantes u obstáculos en su camino, el sonido proveniente de una fuente puntual se propagará en el aire en forma de ondas esféricas.

### **Fijas Zonales o de Área**

Las fuentes sonoras zonales o de área, son fuentes puntuales que por su proximidad pueden agruparse y considerarse como una única fuente. Se puede considerar como fuente zonal aquellas actividades generadoras de ruido que se ubican en una zona relativamente restringida del territorio, por ejemplo: zona de discotecas, parque industrial o zona industrial en una localidad. En caso la localidad cuente con un Plan de Ordenamiento Territorial, el operador podrá consultarlo con la finalidad de identificar las zonas donde se ubiquen las fuentes fijas zonales o de área. Esta agrupación de fuentes puntuales (fuentes zonales o de área) nos permite una mejor gestión, pueden regularse y establecer medidas precisas para todas en conjunto.

### **Móviles Detenidas**

Un vehículo es una fuente de ruido que por su naturaleza es móvil, y genera ruido por el funcionamiento del motor, elementos de seguridad (claxon, alarmas),

aditamentos, etc. Este tipo de fuente debe considerarse cuando el vehículo sea del tipo que fuere (terrestre, marítimo o aéreo) se encuentre detenido temporalmente en un área determinada y continúa generando ruidos en el ambiente. Tal es el caso de los camiones en áreas de construcción (como los camiones de cemento, que por su propia actividad generan ruido), o vehículos particulares que están estacionados y que generan ruido con sus alarmas de seguridad. Fuentes Móviles Detenidas.







### **Móviles Lineales**

Una fuente lineal se refiere a una vía (avenida, calle, autopista, vía del tren, ruta aérea, etc.) en donde transitan vehículos. Cuando el sonido proviene de una fuente lineal, éste se propagará en forma de ondas cilíndricas, obteniéndose una diferente relación de variación de la energía en función de la distancia. Una infraestructura de transporte (carretera o vía ferroviaria), considerada desde el punto de vista acústico, puede asimilarse a una fuente lineal P.N.M.R.A. (2013); que presenta la Figura 1 en la que se puede apreciar diferentes escalas de medición del nivel sonoro y su efecto en seres humanos.



**Figura 1.**

*Fuentes generadoras de ruido con su respectivo nivel sonoro producido.*

EFECTO EN LOS SERES HUMANOS	NIVEL SONORO EN dB(A)	FUENTE DE SONIDO
Sumamente lesivo	140	
	130	
	120	
----- UMBRAL DE DOLOR -----		
Lesivo	110	
	100	
	90	
Peligroso	80	
	70	
Impide hablar	70	
Irritante	60	
	50	
	40	
	30	
	20	
	10	
	0	----- UMBRAL DE AUDICIÓN -----

Fuente: Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental (P.N.M.R.A., 2013).

## Tipos de ruido

La N.T. P. 1996 (2017), al igual que el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental P.N.M.R.A. (2013), establecen como tipo de ruidos, los siguientes:

### A. En función al tiempo:

**Ruido Estable:** El ruido estable es aquel que es emitido por cualquier tipo de fuente de manera que no presente fluctuaciones considerables (más de 5 dB) durante más de un minuto. Ejemplo: ruido producido por una industria o una discoteca sin variaciones.

**Ruido Fluctuante:** El ruido fluctuante es aquel que es emitido por cualquier tipo de fuente y que presentan fluctuaciones por encima de 5dB durante un minuto.

Ejemplo: dentro del ruido estable de una discoteca, se produce una elevación de los niveles del ruido por la presentación de un show.

**Ruido Intermitente:** El ruido intermitente es aquel que está presente sólo durante ciertos periodos de tiempo y que son tales que la duración de cada una de estas ocurrencias es más que 5 segundos. Ejemplo: ruido producido por un compresor de aire, o de una avenida con poco flujo vehicular.

**Ruido Impulsivo:** Es el ruido caracterizado por pulsos individuales de corta duración de presión sonora. La duración del ruido impulsivo suele ser menor a 1 segundo, aunque pueden ser más prolongados. Por ejemplo, el ruido producido por un disparo, una explosión en minería, vuelos de aeronaves rasantes militares, campanas de iglesia, entre otras.

**B. En función al tipo de actividad generadora de ruido:**

- Ruido generado por el tráfico automotor.
- Ruido generado por el tráfico ferroviario.
- Ruido generado por el tráfico de aeronaves.
- Ruido generado por plantas industriales, edificaciones y otras actividades productivas, servicios y recreativas.

**Efectos sobre la salud**

Los efectos sobre la salud derivados de la contaminación acústica, se sintetizan tal como se muestra en la Tabla 2 .

**Tabla 2.***Efectos de la contaminación sonora*

<b>Efectos de la contaminación sonora</b>		<b>Descripción</b>
Efectos auditivos	Trauma acústico	Lesión de los mecanismos auditivos en el oído interno, ocasionada por un ruido excesivamente alto.
	Hipoacusia	Disminución del nivel de audición de una persona por debajo de lo normal.
	Lesión del órgano de la audición	Dolor y pitidos en los oídos. Dificultad para oír después de un par de horas. Interferencia en el sueño y estrés.
Efectos no auditivos	Fisiológicos	Modificaciones del sistema cardiovascular. Influencia sobre el tono muscular. Alteraciones del aparato digestivo.
		Alteraciones de la función visual.
	De la interferencia de la comunicación.	Alteración del sistema de equilibrio Efectos sobre el metabolismo. Dificultad de la comprensión del lenguaje. Molestias. Fatiga.
	Del comportamiento.	Efectos sobre la eficiencia. Irritabilidad. Nerviosismo.
	Sobre la salud mental	Podría acelerar el desarrollo de la neurosis en estados de latencia.

Fuente: Municipalidad Metropolitana de Lima, estudio de impacto ambiental, (M.M.L., 2005).

### **Percepción**

Von Helmholtz propuso la teoría que las percepciones surgen de un proceso de inferencia inconsciente, las combinaciones de sensaciones se asocian por repetición a un nuevo objeto externo y a la memoria conservada. El perceptor

compara las sensaciones presentes con las almacenadas igual que una computadora procesa los datos e infiere que las sensaciones presentes son similares a las sensaciones almacenadas provocadas por objetos equivalentes. Von Helmholtz afirmó que las percepciones son las únicas representantes internas de los objetos externos, desde el punto de vista empírico, los receptores son la única puerta para la transmisión hacia el interior de la información externa. La psicología se interesa en la percepción y sensación porque tienen numerosas aplicaciones prácticas. (Piñero, 2013).

La percepción es un proceso que está incluido dentro del procesamiento de la información y que nos permite organizar, interpretar y codificar los datos sensoriales, a fin de conocer el objeto. Percibirlo significa tomar conciencia de que ése objeto existe, de que tiene consistencia, cualidades etcétera. Estamos rodeados de estímulos y gracias a la percepción podemos organizarlos, interpretarlos y darles un significado. Por la sensación conocemos las cualidades y características del objeto; por la percepción, la esencia misma del objeto. Si no elaboramos las percepciones, no sabríamos de la existencia de los objetos, no podríamos poner nombre a las cosas ni a los colores, etc. Nada estaría definido ni diferenciado (Condemarín y otros, 1985).

Es el proceso cognitivo de la conciencia que consiste en el reconocimiento, interpretación y significación para la elaboración de juicios en torno a las sensaciones obtenidas del ambiente físico y social, en el que intervienen otros procesos psíquicos entre los que se encuentran el aprendizaje, la memoria y la simbolización. Por ejemplo Allport 1974; Cohen, 1973; Coren y Ward, 1979; Ardila, 1980; Day, 1981a; Rock, 1985. Citado por (Vargas, 1994).

## Percepción auditiva

La percepción auditiva es la representación mental del entorno sonoro inmediato. Se lleva a cabo en el cerebro y de ella deriva la interpretación y la comprensión de nuestras sensaciones auditivas. Esquemáticamente, el oído codifica los diferentes sonidos que nos llegan. El cerebro, por su parte, analiza las señales codificadas para reconstruir mentalmente la escena auditiva, de acuerdo con la experiencia previa, el estado emocional y la atención que se preste a esas señales (Camilleri y otros, 2016).

## Intensidad sonora

La intensidad sonora es el grado de energía de la onda sonora, que atraviesa perpendicularmente un área en un tiempo determinado con una velocidad de desplazamiento de las partículas dada por la presión sonora (Leiva, 2014).

## Potencia sonora

Es la intensidad sonora que atraviesa radialmente una esfera cuyo centro sea el punto emisor (Leiva, 2014).

## Nivel de exposición sonora

"El nivel de exposición sonora (SEL) es el nivel constante en dB A con un segundo de duración y que tiene la misma cantidad de energía ponderada por A que un ruido pasajero" **Kiely** (1999). El autor también manifiesta que se puede cuantificar mediante la siguiente expresión

$$L_{Aeq} = 10 \log_{10} \left[ \frac{1}{t_0} \int_0^T 10^{0.1L_i} \cdot t_i \right]$$

donde  $t_0$  = la duración de referencia (1 segundo)

## Nivel continuo equivalente

El nivel continuo equivalente,  $L_{Aeq}$ , se puede aplicar a un foco de ruido equivalente. Es el nivel de ruido constante durante un periodo de tiempo dado que genera la misma cantidad de energía ponderada por A que el nivel fluctuante durante el mismo marco temporal **Kiely** (1999). El mismo autor expresa que:

$$L_{Aeq} = 10 \log_{10} \left[ \frac{1}{T} \int_0^T \frac{p(t)^2}{p_0^2} \cdot dt \right] \quad L_{Aeq} =$$
$$10 \log_{10} \left[ \frac{1}{T} \int_0^T 10^{0.1L_i} \cdot t_i \right]$$

donde  $T$  = período de tiempo durante el cual se calcula  $L_{Aeq}$   
 $p(t)$  = presión sonora instantánea ponderada en A  
 $p_0$  = presión sonora de referencia (20  $\mu$ Pa)

Para el caso de una muestra discreta la expresión anterior se convierte en:

$$L_{Aeq} = 10 \log_{10} \left( \frac{1}{T} \sum_{i=1}^n 10^{0.1L_i} t_i \right)$$

donde  $n$  = número de muestras  
 $L_i$  = nivel de ruido en la muestra  $i$   
 $t_i$  = fracción del tiempo total

## Medidores del nivel del sonido

**Kiely** (1999), también establece que: “ si bien no se puede medir directamente la potencia del sonido, si se puede medir la intensidad del sonido con instrumentos modernos (ISO 9614). Los medidores de nivel sonoro se emplean para medir el nivel de presión del sonido. Su clasificación es como sigue:

Tipo 0 : Para situaciones de referencia en laboratorio.

Tipo 1 : Nivel de precisión, usado para las mediciones de campo exactas.

Tipo 2 : Nivel industrial, para trabajos de campo no críticos.

Tipo 3 : Nivel de campo con indicadores de nivel de sonido de bajo coste”.

#### **Fuentes de ruido.**

La contaminación auditiva se ha convertido en un problema de salud pública el cual aumenta proporcionalmente con el crecimiento poblacional y el desarrollo comercial. Las fuentes emisoras se pueden clasificar como fuentes fijas y fuentes móviles. Las fuentes fijas hacen referencia a establecimientos que no presentan ningún tipo de desplazamiento, los cuales emiten niveles de ruido que se expanden por medio del aire y del suelo; en cambio las fuentes móviles hacen referencia a objetos o grupos de estos que se encuentran en un constante desplazamiento (MINAM, 2013).

#### **2. 4. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.**

Es importante señalar las siguientes definiciones contenidas en el artículo 3° de la Ordenanza Municipal N° 358-2007-CMPC, (Municipalidad Provincial de Cajamarca, 2011):

**Acústica:** Energía mecánica en forma de ruido, vibraciones, trepidaciones, infrasonidos, sonidos y ultrasonidos.

**Contaminación Sonora:** Presencia en el ambiente exterior o el interior de las edificaciones, de niveles de ruido que genere riesgos a la salud y al bienestar humano.

**Decibel (dB):** Unidad adimensional usada para expresar el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad referencial. De esta manera el decibel es usado para describir niveles de presión, potencia o intensidad sonora.

**Decibel A (dB A):** Unidad adimensional del nivel de presión sonora medio con el filtro de ponderación A, que permite registrar dicho nivel de acuerdo al comportamiento de la audición humana.

**Emisión:** Nivel de presión sonora existente en un determinado lugar originado por la fuente emisora de ruido ubicada en el mismo lugar.

**Estándares Primarios de Calidad Ambiental para Ruido:** Son aquellos considerados niveles máximos de ruido en el ambiente exterior, los cuales no deben excederse a fin de proteger la salud humana.

**Horario Diurno:** Periodo comprendido desde las 07:01 horas hasta las 22:00 horas.

**Horario Nocturno:** Periodo comprendido desde las 22:01 horas hasta las 07:00 horas.

**Impacto Acústico:** Efecto negativo que produce un sonido o ruido sobre las personas, fauna y flora de un espacio físico determinado.

**Emisión:** Concentración de contaminantes que vierte un foco determinado, se mide a la salida del foco emisor.

**Inmisión:** Concentración de contaminantes presente en el seno de una atmósfera determinada y por tanto es a estos valores a los que están expuestos los seres vivos y los materiales, cuya actividad se desarrolla en la atmósfera.

**Monitoreo:** Acción de medir y obtener datos en forma programada de los parámetros que inciden o modifican la calidad del entorno.

**Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A (LeqA):** Es el nivel de presión sonora constante expresada en decibeles A, que en mismo intervalo de tiempo (T) contiene la misma energía total que el sonido medido.



**Sonido:** Energía transmitida por las ondas de movimiento vibratorio rle los cuerpos tanto por el aire, como por otros medios y que pueden ser percibidas por los oídos, tacto o por instrumentos de medición.

**Ruido:** Todo sonido no deseado por el receptor, con caracterfsticas físicas y psicofisiológicas desagradable al oído, que puede producir molestias y danos irreversibles en las personas.

**Ruidos en ambiente exterior:** Todos aquellos ruidos que pueden provocar molestias fuera del recinto o propiedad que contiene a la fuente emisora.

**Ruido contínuo:** Es aquel que se mantiene inenterrumpidamente durante mas de cinco (5) minutos: pudiendo ser uniforme (con rango de variación menor a 3 dBA), variable.

**Vibración:** Oscilación o movimiento repetitivo de un objeto alrededor de una posición de equilibrio, que causa o pueda causar perturbaciones a las personas, fauna y flora o perjuicios materiales.

**Zona comercial:** Área autorizada por el gobierno local correspondiente para la realización de actividades comerciales y de servicios.

**Zonas críticas de contaminación sonora:** Son aquellas zonas que sobrepasan un nivel de presión sonora continuo equivalente de 70 dBA.

**Zona Industrial:** Área autorizada por el gobierno local correspondiente para la realización de actividades industriales.

**Zonas mixtas:** Área donde colindan o se combinan en una misma manzana o zona dos o más zonificaciones, es decir: Residencial – Comercial, Residencial – Industrial, Comercial – Industrial o Residencial – Comercial – Industrial.

**Zona de protección especial:** Es aquel sector territorial de alta sensibilidad acústica, que requiere de protección especial contra ruido, donde se ubican establecimientos de salud, educativos, asilos para ancianos, orfanatos, y similares.

**Zona residencial:** Área autorizada por el gobierno local correspondiente para el uso identificado con viviendas o residencias, independientemente de la densidad poblacional.

## **CAPÍTULO III**

### **MATERIALES Y METODOLOGÍA**

#### **3.1. MATERIALES, EQUIPOS E INSTRUMENTOS.**

En el desarrollo de la presente investigación se utilizaron materiales y equipos como los que describen a continuación:

- ✓ Sonómetro, marca Sper Scientific, clase 2, sonido integrador, registrador de datos, modelo 850017, N/S 160509201.
- ✓ Calibrador acústico, marca Sper Scientific, clase 2, modelo 850016, N/S 160400042.
- ✓ Trípode genérico para sonómetro.
- ✓ Cámara fotográfica, marca Sony, modelo Cybershot, 14.1 megapíxeles. N/S 5570173.
- ✓ GPS Navegador, marca Garmin, modelo Etrex, N/S 28596 .
- ✓ Ordenador portatil, marca Sony, procesador Intel Core i7,
- ✓ Auto Cad 2020.
- ✓ Arc Gis Map 10.6.
- ✓ SPSS Statics 25.
- ✓ Microsoft Word 2010, Excel 2010.
- ✓ Impresora, marca Epson, modelo L475.

- ✓ Plano catastral de M.D. de Baños del Inca.
- ✓ Fichas de campo.
- ✓ Encuesta.

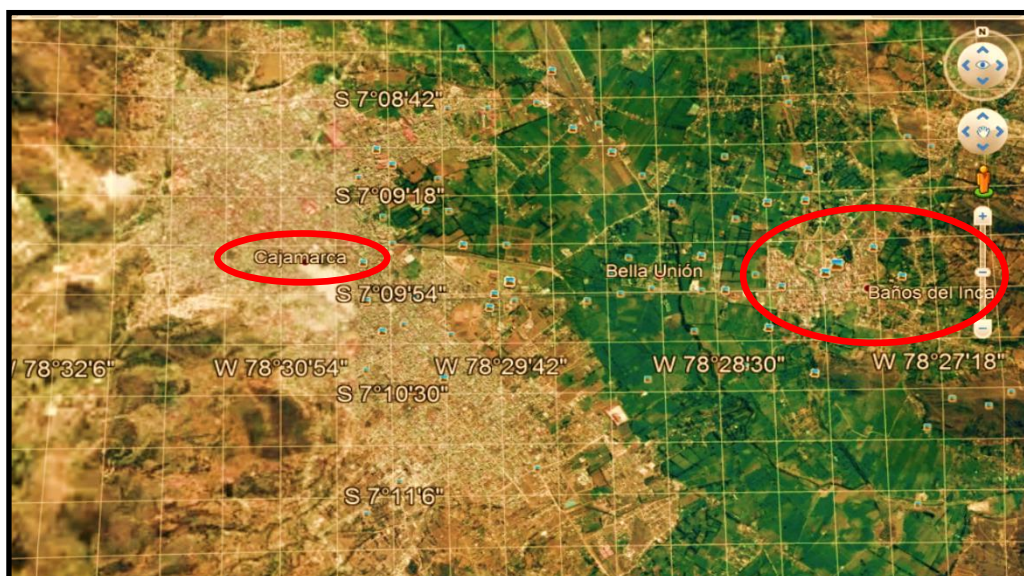
### 3.2. METODOLOGÍA.

#### 3.2.1. Localización del estudio.

La zona de estudio se encuentra ubicada en el distrito de Baños del Inca y abarca el centro urbano de dicha ciudad, la misma que se encuentra a 6 Km. de la ciudad de Cajamarca, como se puede observar en la Figura 2 y en el plano de ubicación del ANEXO I.

El Distrito de Baños del Inca fue creado por Ley 13251 del 7 de septiembre de 1959 y cuenta con una superficie de 276,4 Km<sup>2</sup>, y al año 2018, tiene una población proyectada de 39 894 habitantes. A continuación, en la Figura 2 se muestra la fotografía satelital Google Maps 2020, con la ubicación de las ciudades de Cajamarca y de Baños del Inca.

**Figura 2.**  
*Ubicación de Cajamarca y Baños del Inca.*



Fuente: Google Earth (2022)

En la Tabla 3 se detalla la ubicación con sus respectivas coordenadas UTM del centro urbano Baños del Inca, incluyendo el sistema de referencia.

**Tabla 3.**

*Coordenas del centro urbano Baños del Inca*

COORDENADAS	SEXAGECIMAL	DECIMAL
UTM	Datum:	WGS-84
	Zona:	17
	Uso:	M
	Este:	780 297 m
	Norte:	9 207 375 m
	Altitud	2 665 m.s.n.m

### 3.2.2. Unidad de análisis, población y muestra.

**Población** : Los 166 992 vehículos que circularon en el centro urbano de Baños del Inca.

**Muestra** : Igual tamaño que la población . El tamaño de la muestra ha sido determinado por el método no probabilístico.

**Unidad de observación** : Vehículo.

**Unidad de análisis** : Ruido vehicular en cada intersección de vías.

### 3.2.3. Tipo y descripción del diseño de contrastación.

Desarrollando la preposición hipotética tendremos que si “Los niveles de contaminación sonora por efecto del tránsito vehicular superan los límites permisibles” es verdadera, entonces su consecuencia es que el mayor volumen de tránsito vehicular determina mayor contaminación sonora, también debe ser verdadera.

Considerando que se trató de una investigación aplicada, de enfoque cuantitativo-cualitativo es que, la contrastación de hipótesis se realizó mediante una investigación no experimental, con un diseño comparativo. Este tipo de diseño se utiliza cuando se quiere comparar una misma variable en diferentes lugares o situaciones, para ver si tienen el mismo o diferente comportamiento. (Hernández y otros, 2014)

#### **3.2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.**

Las técnicas que se utilizaron en la recolección de datos para la ejecución de ésta investigación fueron la medición con instrumento electrónico como el sonómetro para medir los niveles de ruido, la de observación y conteo para determinar el volumen y tipo de vehículos y el cuestionario para el indicador de la percepción de la población.

El procedimiento seguido para medir la contaminación sonora, fue el que dispone el Ministerio del Ambiente y se encuentra estipulado en el protocolo nacional de monitoreo de ruido ambiental (R. M. N° 227-2013-MINAM-2013). (MINAM, 2013).

En primer lugar, se realizó una observación y conteo preliminar de vehículos en el centro urbano de Baños del Inca para determinar las intersecciones de calles con mayor tránsito vehicular, así como también los horarios de mayor afluencia. Por convenir a la investigación, se establecieron inicialmente 25 puntos de control (P.C.) para quedar finalmente con 34 PC en las intersecciones de sus respectivas calles, registrándose sus ubicaciones en el plano catastral otorgado por la Municipalidad Distrital de Baños del Inca, el que se muestra en el ANEXO II. Con la finalidad de determinar los niveles de ruido, el volumen del tráfico y la composición del mismo, en los puntos de control establecidos, se midieron los niveles de ruido mediante el

sonómetro Sper Cientific tipo II-clase A y al mismo tiempo se realizó el conteo vehicular en función del número y tipo de vehículos que circulan por los puntos seleccionados, los días lunes, miércoles y viernes para los 20 puntos de control principales y los días martes, jueves y sábado para los 14 puntos de control complementarios; en las horas de mayor congestión vehicular, que por mediciones previas se obtuvo como resultado los horarios nominales de 7-9 a.m.(turno de mañana), 11-2 p.m. (turno de tarde) y 6-8 p.m. (turno de noche). Sin embargo, se debe precisar que la normatividad establece como horario diurno, el turno entre las 7: 00 a.m. y las 10:00 p.m. y como horario nocturno de 10:00 p.m. a 7:00 a.m.

La medición de datos, para determinar los niveles sonoros, en cada una de las intersecciones, en los días y horarios de mayor intensidad correspondiente, se realizó con un sonómetro integrador marca Sper Scientific, Tipo 2; de modelo 850017, y número de serie N/S 160509201, según lo dispuesto en la normativa legal que establece los estándares de calidad ambiental (E.C.A.S.), mediante D.S. N° 085-2003-PCM. Antes y después de cada una de las mediciones diarias se calibró el sonómetro con el equipo calibrador Sper Scientific cuyo modelo es 850016, con número de serie N/S 160400042.

En cada punto de control, las mediciones se repitieron durante tres días, en periodos de cada 10 minutos, por tres turnos de 2 horas durante la mañana, tarde y noche, en los horarios preestablecidos; los datos de campo registrados en el sonómetro se transfirieron al ordenador personal mediante una memoria USB. La data de los volúmenes vehiculares de cada una de las intersecciones, donde se ubicaron los puntos de control, se registraron en instrumentos de campo y monitoreo adaptadas del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, que se muestra en el

ANEXO II y ANEXO III. Con toda la información registrada de los niveles de presión sonora, se procedió a procesamiento, transfiriendo los archivos de extensión CSV y GHF del sonómetro a hojas de cálculo Excel, donde se realizaron los procesamientos, cálculos y gráficos de la estadística descriptiva.

Para medir la percepción que, los moradores del centro urbano de Baños del Inca, tienen sobre la contaminación sonora, se aplicó un cuestionario de 14 preguntas a una muestra de 60 personas, con un nivel de confianza del 95% y un error máximo tolerable del 7%, en función del tamaño de la población, cuyo instrumento se muestra en el ANEXO VII.

El grado de correlación entre la variable nivel de ruido y la variable volumen de vehículos se midió mediante el software SPSS, aplicando la estadística inferencial, mediante la aplicación de cuatro pruebas.

Mediante en el software Arc Gis Map 10.6, con los valores promedio de **LAeq T**, durante los tres días de observación, en los turnos de mañana, tarde y noche, para los valores máximos, mínimos y promedios, en los 34 puntos observados: se dibujaron los mapas sonoros que se muestran en los planos del APÉNDICE G.

A fin de determinar la ubicación de los puntos de la muestra, se empleó el sistema de georreferenciación del AutoCad Civil 3D-2023, previamente configurado para el sistema de referencia WGS 84, Huso 17, Zona S, en coordenadas UTM.

Complementariamente se emplearon equipos como laptop, cámara fotográfica, así como software de procesamiento y análisis de información como el SPSS y Excel de Microsoft.

En el ANEXO IV, se muestra los Instrumentos para la recolección de los niveles de ruido y en el ANEXO V, los instrumentos para el registro y resumen de datos de los volúmenes de vehículos en cada punto de control.



### 3.2.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Se aplicó la estadística descriptiva mediante el uso de hojas electrónicas Excel para calcular y graficar los valores máximos, mínimos, promedios, resúmenes de los niveles de ruido; total de volúmenes de vehículos y su composición en cada punto de control; el mismo software se usó para el procesamiento de la encuesta. Con ayuda del programa SPSS, se procesó la estadística inferencial para encontrar el grado de correlación de los datos de campo obtenidos entre las mediciones de niveles de ruido realizadas con el sonómetro y el volumen de vehículos contabilizados mediante observación y conteo en cada punto de control.

#### 3.2.5.1. *Correlación Intensidad vs composición del tránsito vehicular.*

Se realizaron 04 pruebas de correlación para determinar la asociación entre variables, considerando las condiciones que se muestran en la Tabla 4:

**Prueba 01: Volumen Total VS nivel SPL máx.** Para cada turno de cada día de todos los puntos de control.

**Prueba 02: Volumen total VS nivel SPL máx.** Para cada turno de cada día de los puntos de control Principales.

**Prueba 03: Volumen total VS nivel LEQ máx.** Para cada turno de cada día de todos los puntos de control.

**Prueba 04: Volumen Total VS nivel LEQ máx.** Para cada turno de cada día de los puntos de control Principales.

**Tabla 4.***Pruebas para el tratamiento estadístico.*

INPUT	Volumen vehicular por turno por día	
	Vs SPL y LEQ en cada punto	
PRUEBA DE NORMALIDAD	Para N < 50	Para N > 50
	SMIRNOV	
	Si: Sig < 0.05, Los datos NO son normales	
PRUEBA DE CORRELACION	P-Valor > $\alpha$	P-Valor < $\alpha$
	Datos Normales	Datos No-Normales
	Hipótesis estadística:	
	Ho: NO hay asociación entre variables	
OUTPUT	Coeficiente de Correlación	

**3.2.5.2. Volumen vehicular**

El volumen vehicular se determinó mediante observación y conteo de las unidades móviles, aplicando el instrumento del ANEXO VI . Los resultados procesados en una hoja electrónica Excel se encuentran expresados en unidades vehiculares y se muestra en el APÉNDICE F.

**3.2.5.3. Niveles de ruido.**

Los resultados obtenidos para los niveles de contaminación sonora son presentados en cuadros resumen y gráficos procesados en Excel y en SPSS, en unidades de decibelios (dB) para los niveles de presión sonora NPS y en dB A para los niveles de ruido equivalente LeqA, los cuales son clasificados e interpretados según la metodología de la ficha de verificación.

#### **3.2.5.4. *Percepción***

Para conocer cual es la percepción de los vecinos del centro urbano Baños del Inca se aplicó el cuestionario que se muestra en el ANEXO VII y los resultados también fueron procesados en Excel y se pueden observar en el APÉNDICE A.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. RESULTADOS.

##### 4.1.1. Ubicación de los puntos de control.

###### **Puntos de control (PC)**

Para la presente investigación se tomaron lecturas de niveles de ruido en 34 puntos de control ubicados en intersecciones viales donde se evidenció tráfico vehicular, estos puntos de control están distribuidos geográficamente en el centro urbano de Baños Del Inca – Cajamarca.

Los puntos de control se encuentran distribuidos en 2 grupos de acuerdo a su importancia respecto del volumen de tráfico:

**Puntos de control principales:** Puntos de mayor tránsito vehicular y peatonal, se ubican en las principales arterias viales de la ciudad, estos puntos de control son: PC1, PC2, PC3, PC4, PC5, PC6, PC7, PC8, PC11, PC12, PC13, PC14, PC15, PC16, PC17, PC18, PC19, PC20, PC21, PC23.

A continuación, en la Tabla 5 se detalla la ubicación de estos puntos de control y tanto en el ANEXO I, como en el APÉNDICE G, se muestran los planos de ubicación y catastrales con sus respectivas ubicaciones y georreferenciaciones:

**Tabla 5.***Georreferenciación de los puntos de control principal.*

<b>Punto de control</b>	<b>Coordenadas UTM</b>	<b>Coordenadas Geográficas</b>	<b>Ubicación de intersección</b>	<b>Zona</b>
PC 1	779570.0343m E 9207264.5574m N	W 78° 28' 07.46" S 7° 09' 53.21"	Av. Atahualpa -Óvalo de Baños del Inca	Mixta
PC 2	779797.6037m E 9207260.8359m N	W 78° 28' 00.04" S 7° 09' 53.29"	Av. Manco Cápac y Jr. Pachacutec	Mixta
PC 3	779900.1050m E 9207294.9588m N	W 78° 27' 56.71" S 7° 09' 52.16"	Av. Manco Cápac y Jr. Manco Inca altura de Alameda Chonta	Mixta
PC 4	780080.0719m E 9207356.2833m N	W 78° 27' 50.86" S 7° 09' 50.13"	Av. Manco Cápac y Jr. Inca Roca	Mixta
PC 5	780300.4014m E 9207470.2162m N	W 78° 27' 43.70" S 7° 09' 46.39"	Av. Manco Cápac y Jr. Wiracocha	Protección especial
PC 6	780531.4827m E 9207565.8991m N	W 78° 27' 36.19" S 7° 09' 43.23"	Av. Manco Cápac y Jr. La Retama	Residencial
PC 7	780629.0261m E 9207772.5591m N	W 78° 27' 33.05" S 7° 09' 36.49"	Av. Manco Cápac y Calle S/N (Urb. Molinos del Inca)	Residencial
PC 8	780743.8582m E 9207998.6702m N	W 78° 27' 29.35" S 7° 09' 29.12"	Av. Manco Cápac y Jr. La Libertad.	Mixta
PC 11	779970.3830m E 9207153.3408m N	W 78° 27' 54.39" S 7° 09' 56.76"	Alameda la Chonta y Jr. Lloque Yupanqui	Mixta
PC 12	780122.1092m E 9207231.0579m N	W 78° 27' 49.47" S 7° 09' 54.20"	Jr. Inca Roca y Jr. Lloque Yupanqui	Mixta
PC 13	780277.3026m E	W 78° 27' 44.43"	Prol. Lloque Yupanqui y	Mixta

	9207307.5849m N	S 7° 09' 51.68"	Jr. Wiracocha	
PC 14	779394.8613m E	W 78° 28' 13.16"	Av. Atahualpa y	Mixta
	9207257.3735m N	S 7° 09' 53.47"	Jr. Hurtado Miller	
PC 15	779409.4913m E	W 78° 28' 12.72"	Jr. Hurtado Miller – Calle 1	Residencial
	9207437.7420m N	S 7° 09' 47.60"	(Urb. Hurtado Miller)	
PC 16	779424.6828m E	W 78° 28' 12.24"	Jr. Hurtado Miller – Calle 3	Residencial
	9207571.0141m N	S 7° 09' 43.27"	(Urb. Hurtado Miller)	
PC 17	779570.0526m E	W 78° 28' 07.51"	Jr. Hurtado Miller –	Residencial
	9207563.0908m N	S 7° 09' 43.50"	Jr. Cahuide	
PC 18	779581.1539m E	W 78° 28' 07.13"	Jr. Hurtado Miller y	Residencial
	9207448.7740m N	S 7° 09' 47.21"	Jr. Cahuide	
PC 19	779912.2532m E	W 78° 27' 56.34"	Prol. Pachacutec - Psje.	Protección
	9207418.3350m N	S 7° 09' 48.15"	Atahualpa	especial
PC 20	779833.9675m E	W 78° 27' 58.93"	Prol. Pachacutec y Jr. Sebastián	Residencial
	9207638.4092m N	S 7° 09' 41.00"	Díaz	
PC 21	779771.8440m E	W 78° 28' 00.96"	Alameda La Chonta y Jr.	Residencial
	9207696.1227m N	S 7° 09' 39.13"	Sebastián Díaz	
PC 23	779832.8046m E	W 78° 27' 59.00"	Alameda La Chonta y Jr.	Residencial
	9207841.4093m N	S 7° 09' 34.40"	Abraham Noriega Valera	

**Puntos de control complementarios:** Puntos de bajo tránsito vehicular y peatonal, estos puntos son: PC 9, PC 10, PC 22, PC 24, PC 25, PC 26, PC 27, PC 28, PC 29, PC 30, PC 31, PC 32, PC 33, PC 34.

A continuación, en la Tabla 6 se detalla la ubicación georreferenciada de estos puntos de control complementario con su respectiva clasificación y en el APÉNDICE G se muestra el plano con sus ubicaciones:

**Tabla 6.***Georreferenciación de los puntos de control complementarios.*

Punto	Coordenadas	Coordenadas	Ubicación de intersección	Zona
	UTM	Geográficas		
PC 9	779601.7608m E	W78° 28' 06.40"	Jr. Túpac Inca Yupanqui y Calle	Mixta
	9207141.4759m N	S7° 09' 57.21"	S/N	
PC 10	779802.4318m E	W78° 27' 59.87"	Jr. Pachacutec y Jr. Túpac Inca	Protección
	9207161.7658m N	S7° 09' 56.51"	Yupanqui	Especial
PC 22	779916.9495m E	W78° 27' 56.24"	Jr. Abraham Noriega y Prol.	Residencial
	9207729.4563m N	S7° 09' 38.02"	Pachacutec	
PC 24	780032.2339m E	W78° 27' 52.49"	Prol. Pachacutec y Pje. Los	Residencial
	9207773.0504m N	S7° 09' 36.58"	Quipus	
PC 25	780100.3022m E	W78° 27' 50.26"	Jr. Atahualpa y Pje. Los Quipus	Residencial
	9207687.3908m N	S7° 09' 39.36"		
PC 26	780367.6878m E	W78° 27' 41.55"	Calle 4 – Calle 5	Residencial
	9207667.8762m N	S7° 09' 39.94"	(Urb. Molinos del Inca)	
PC 27	780437.4851m E	W78° 27' 39.30"	Calle 2 – Calle 5	Residencial
	9207797.2921m N	S7° 09' 35.72"	(Urb. Molinos del Inca)	
PC 28	780335.3601m E	W78° 27' 42.49"	Jr. Yahuar Huaca y	Residencial
	9207084.2082m N	S7° 09' 58.94"	Jr. Ronald Guisa	
PC 29	780609.4225m E	W78° 27' 33.58"	Av. El Sol y	Residencial
	9207167.4214m N	S7° 09' 56.18"	Calle S/N	
PC 30	780482.5299m E	W78° 27' 37.74"	Prol. Lloque Yupanqui	Residencial
	9207332.9179m N	S7° 09' 50.82"	y Calle S/N	
PC 31	780163.3205m E	W78° 27' 48.11"	Jr. Inca Roca y	Residencial

	9207161.4328m N	S7° 09' 56.46"	Jr. Mayta Cápac	
PC 32	779991.3083m E	W78° 27' 53.70"	Alameda la Chonta y	Residencial
	9207089.5545m N	S7° 09' 58.83"	Jr. Mayta Cápac	
PC 33	779811.8304m E	W78° 27' 59.53"	Jr. Sayri Túpac y	Mixta
	9206982.0588m N	S7° 10' 02.36"	Jr. Pachacutec	
PC 34	779552.8915m E	W78° 28' 07.97"	Jr. Sayri Túpac y	Mixta
	9207014.3661m N	S7° 10' 01.35"	Calle S/N	

---

#### 4.1.2. Niveles de ruido.

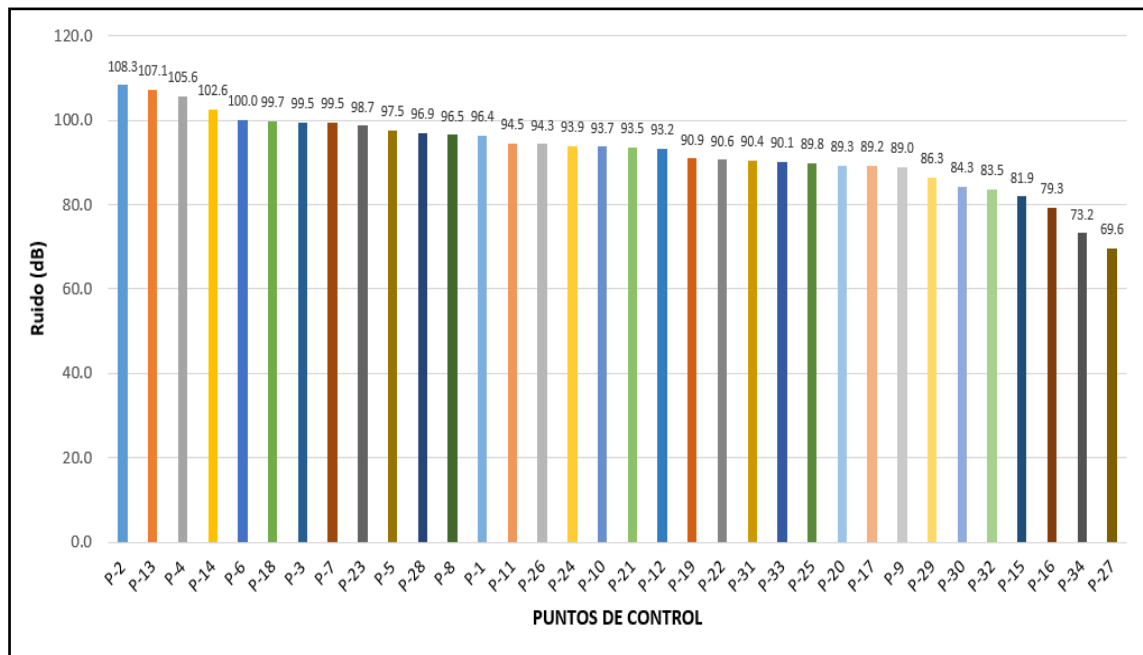
##### 4.1.2.1. *Niveles de presión sonora NPS.*

Los niveles de presión sonora NPS máximos, calculados en cada uno de los puntos de control, que se muestran la Figura 3, nos indican en primer lugar que en todos los puntos de control, los ruidos registrados superan los 60 dB. También nos muestra que los 12 puntos de control de mayores registros fueron PC-02, PC-13, PC-04, PC-06, PC-18, PC-03, PC-07, PC-23, PC-05, PC-28, PC-08, PC-01, mientras que los de menores registros fueron PC-31, PC-33, PC-25, PC-20, PC-17, PC-09, PC-29, PC-30, PC-32, PC-15, PC-34, PC-27.



**Figura 3.**

*Niveles de presión sonora NPS máximos en los 34 PC, durante los tres turnos y los tres días de medición.*



#### **4.1.2.2. Niveles de ruido equivalente *Leq A***

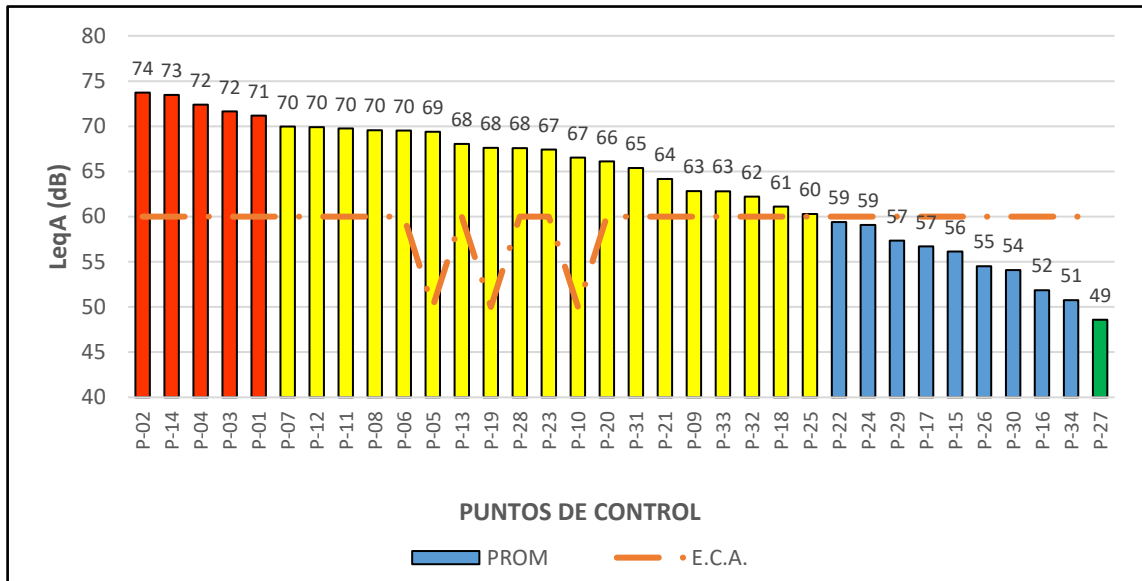
Cuando se evalúa el nivel de ruido equivalente a nivel global en el centro urbano de Baños del Inca se puede apreciar, en la Figura 4, que en el análisis general el 70,6% de las intersecciones estudiadas superan el límite de los 60 dB establecidos por ECA-Ruido, para el periodo diurno.

Existe un grupo de puntos de control al que consideramos críticos (barras rojas), constituidos por los puntos PC-02, PC-14, PC-04, PC-03 y el PC-01, que se encuentran en un nivel de exposición mayor a los 70 dB y menor o igual a los 80 dB, nos estamos refiriendo a las intersecciones que se encuentran en la mitad inicial de la Av. Manco Cápac, entre el Jr. Hurtado Miller y el Jr. Yahuar Huaca, que superan en más de 10 dB los límites establecidos por ECA (línea roja). El segundo grupo de puntos de control se encuentra constituido por el mayor número de intersecciones cuyo nivel de ruido equivalente es mayor que 60 dB y menor o igual que 70 dB

(barras amarillas), entre ellos están los puntos de control: PC-07, PC-12, PC-11, PC-08, PC-06, PC-05, PC-13, PC-19, PC-28, PC-23, PC-10, PC-20, PC-31, PC-21, PC-09, PC-33, PC-32, PC-18, PC-25, cuyo nivel de exposición superan los límites ECA entre 0,3 dB y los 19,4 dB; 4 de ellos se sitúan en la mitad final de la Av. Manco Cápac, en dirección Nor-Este, entre el Jr. Yahuar Huaca y el Jr. La Libertad; los demás PCs se ubican en las vías adyacentes a la avenida Manco Cápac, tanto hacia el norte como hacia el sur, entre ellas el circuito que conforman los jirones Tupac Inca Yupanqui, Lloque Yupanqui y Wiracocha; dichos jirones con la principal avenida conforman el damero SUR (área) de mayor incidencia de ruido debido al tránsito vehicular. Hacia el NORTE, encontramos tres vías de mediana incidencia ruidosa allí se encuentran la Prlg. Pachacutec, el Psje. Atahualpa y el Jr. Cahuide. El tercer grupo de puntos de control se ubican en intersecciones que se encuentran dentro los límites permisibles ECA con niveles de exposición sonora mayores de 50,0 dB y menores o iguales de 60,0 dB (barras azules), entre ellos se encuentran: PC-22, PC-24, PC-29, PC-17, PC-15, PC-26, PC-30, PC-16 y PC-34; intersecciones que se ubican en la periferia del centro urbano, tal como la Prlg. Pachacutec, el Jr. Hurtado Miller, la zona sur-oeste de la urbanización Colinas Victoria y la zona sur-oeste del Jr. Sayri Tupac. Finalmente se encontró que entre los puntos evaluados, el punto de control PC-27, ubicado en la zona norte de la Urb. Colinas Victoria, entre la Calle 2 y la Calle 5, es la zona de menor contaminación sonora, con un nivel promedio equivalente de 48,6 dB (verde). En la Figura 4, se muestra un resumen gráfico de los 34 puntos de control ordenados en forma descendente y en él se puede apreciar 4 grupos de ruido equivalente, 5 PC se encontraron por encima de los 70 dB, 19 de ellos se registraron entre los 60 y 70 dB, 9 entre los 50 y 59 dB y finalmente se encontró sólo uno de ellos por debajo de los 50 dB.

**Figura 4.**

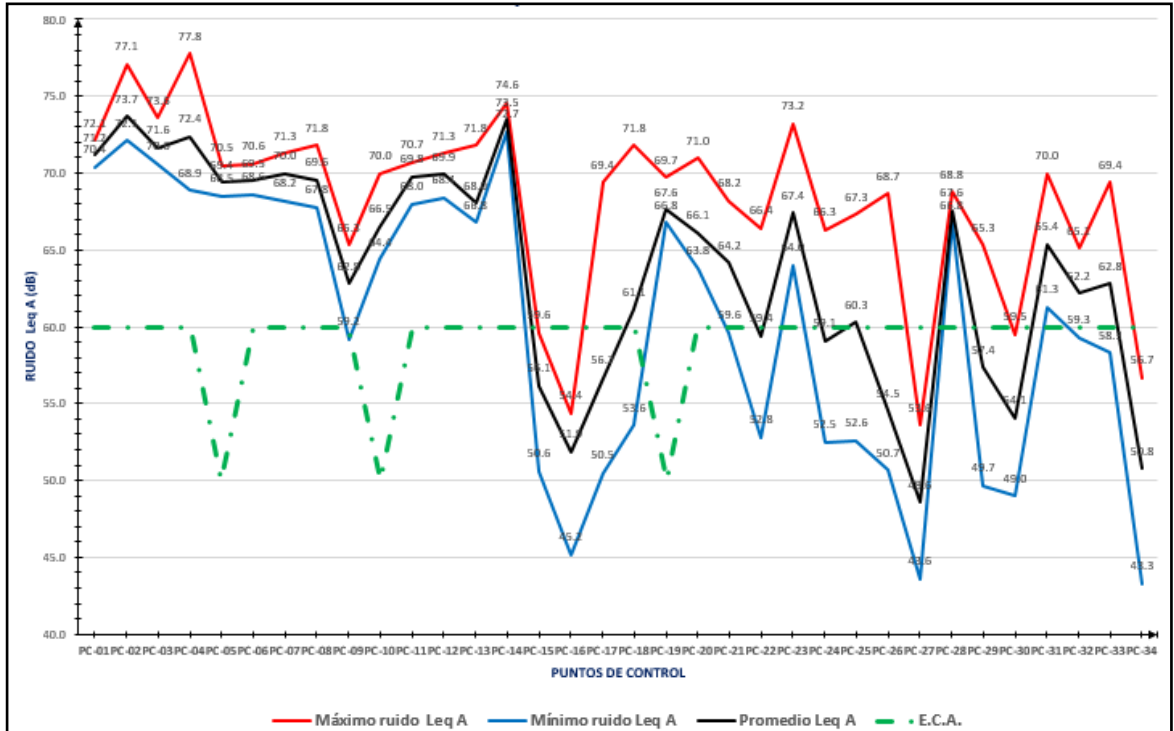
*Niveles de ruido equivalente promedio Leq A ordenado descendentemente en los 34 puntos de control.*



En la Figura 5, se muestra el resumen de los niveles de presión sonora equivalentes LeqA máximos, promedios y mínimos que se determinaron para cada uno de los 34 puntos de control. Analizando los valores máximos de ruido equivalente LeqA Máx, se observa que 24 puntos de control (70,6 %), superan los estándares de calidad ambiental especificados para el ruido (ECA). De los valores promedio en los 34 puntos de control, se obtiene un promedio total de 63,3 dB de nivel de ruido equivalente LeqA en el centro urbano de Baños del Inca, durante el periodo de medición. En el caso de los niveles de ruido equivalente mínimos LeqAMín se observa que 17 puntos de control (50%) superan los límites ECA; para el ruido equivalente promedio se visualiza que 24 de los puntos de control (71%) superan dichos estándares.

**Figura 5.**

*Niveles de ruido Leq A, máximo, mínimo y promedio globales en los 34 puntos de control.*

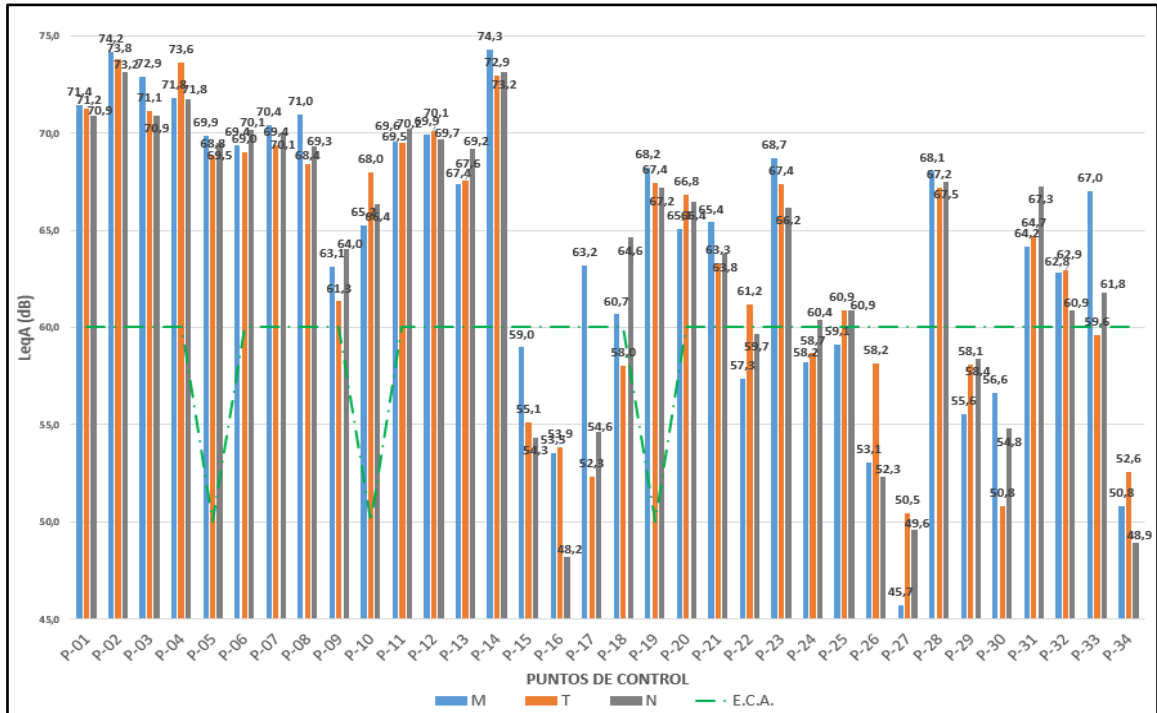


#### 4.1.2.3. Niveles de ruido LeqA por turnos

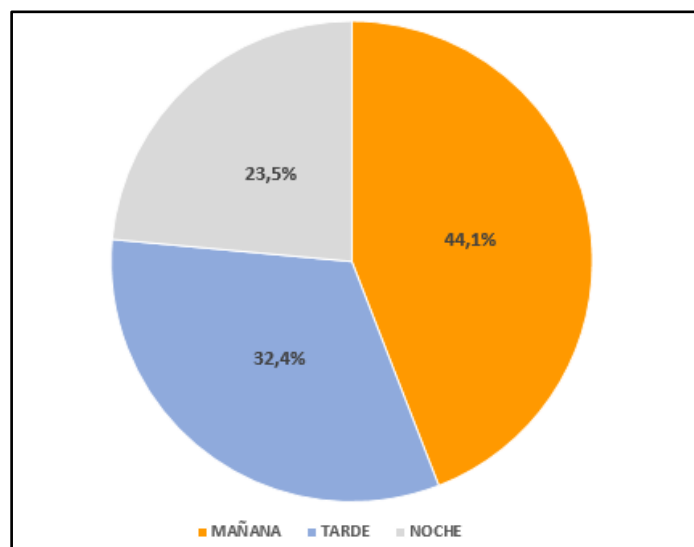
Al realizar el análisis de los niveles de ruidos equivalente durante los tres turnos de medición: mañana, tarde y noche, como se puede observar en la Figura 6 y en la Figura 7, se encontró que en 15 puntos de control, los promedios globales de mayor nivel de ruido equivalente se produjeron en el turno de la mañana, ellos fueron: PC-01, PC-02, PC-03, PC-05, PC-07, PC-08, PC-14, PC-15, PC-17, PC-19, PC-21, PC-23, PC-28, PC-30 y PC-33; en 11 puntos de control, en el turno de la tarde, ellos fueron: PC-04, PC-10, PC-12, PC-16, PC-20, PC-22, PC-25, PC-26, PC-27, PC-32 y PC-34 y en 24 puntos de control, en el turno de la noche, entre ellos: PC-06, PC-09, PC-11, PC-13, PC-18, PC-24, PC-29 y PC-31. Al evaluar los niveles de ruido equivalente por turnos, se determinó que, en el turno de la mañana, se tuvo un promedio de 64,2 dB, en el turno de la tarde 63,7 dB, y en el turno de la noche también se tuvo 63,7 dB; niveles equivalentes que superan los límites establecidos

por los estándares de calidad ambiental para ruido; concluyendo que el turno más ruidoso es el de la mañana.

**Figura 6.**  
Niveles de ruido *Leq A*, en turno de mañana, tarde y noche.



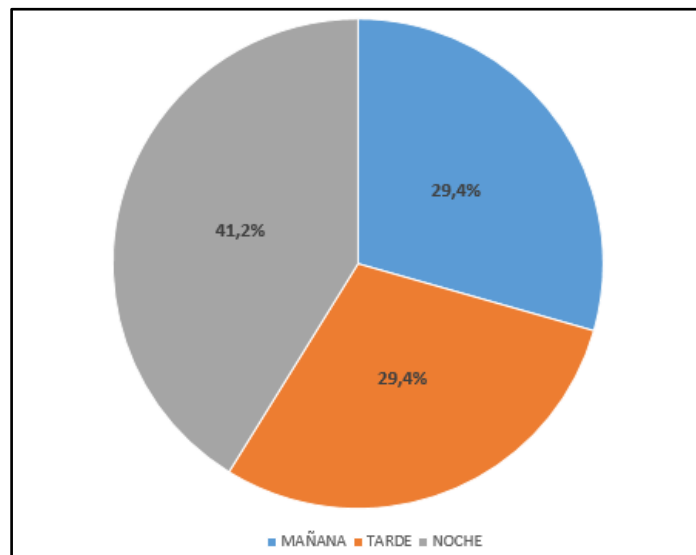
**Figura 7.**  
Mayores niveles de ruido *LeqA*, promedios globales en 3 turnos.



Así mismo se encontró que en 10 puntos de control, los promedios globales del nivel intermedio de ruido equivalente se produjeron en el turno de la mañana, dichos puntos fueron: PC-04, PC-06, PC-09, PC-11, PC-12, PC-16, PC-18, PC-26, PC-32 y PC-34; igualmente en otros 10 puntos de control, se produjeron en el turno de la tarde, como fueron los puntos: PC-01, PC-02, PC-03, PC-13, PC-15, PC-19, PC-23, PC-24, PC-29 y PC-31 y en 14 puntos de control se produjeron en el turno de la noche, los cuales fueron: PC-05, PC-07, PC-08, PC-10, PC-14, PC-17, PC-20, PC-21, PC-22, PC-25, PC-27, PC-28, PC-30 y PC-33; como se aprecia en la Figura 8.

**Figura 8.**

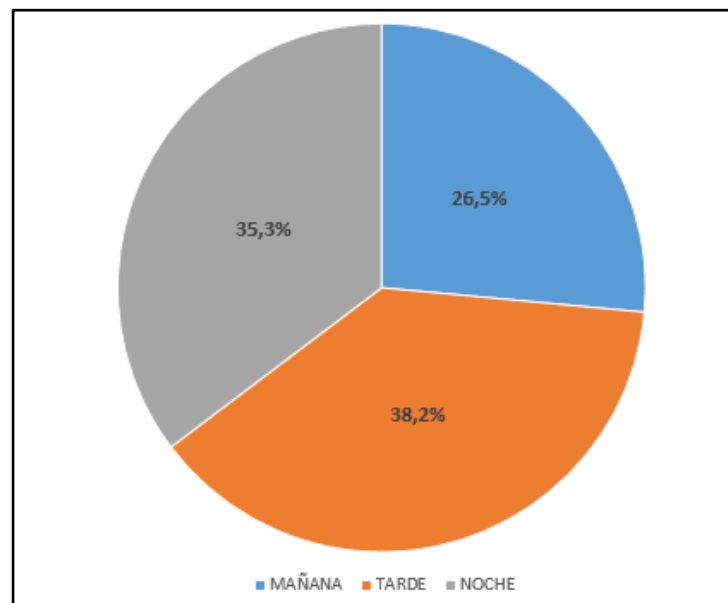
*Distribución de los niveles intermedios de ruido LeqA, durante los 3 turnos.*



Finalmente se encontró que en 9 puntos de control, los promedios globales de menor nivel de ruido equivalente se produjeron en el turno de la mañana, ellos fueron: PC-10, PC-13, PC-20, PC-22, PC-24, PC-25, PC-27, PC-29 y PC-31; en otros 13 puntos de control, se produjeron en el turno de la tarde, ellos fueron: PC-05, PC-06, PC-07, PC-08, PC-09, PC-11, PC-14, PC-17, PC-18, PC-21, PC-28, PC-30 y PC-33 y en otros 12 puntos de control, en el turno de la noche, ellos fueron: PC-01, PC-02, PC-03, PC-04, PC-12, PC-15, PC-16, PC-19, PC-23, PC-26, PC-32 y PC-34.; tal como se visualiza en la Figura 9.

### Figura 9.

*Distribución de los menores niveles de ruido LeqA, durante los 3 turnos.*



#### 4.1.2.4. Niveles de ruido LeqA por día de medición.

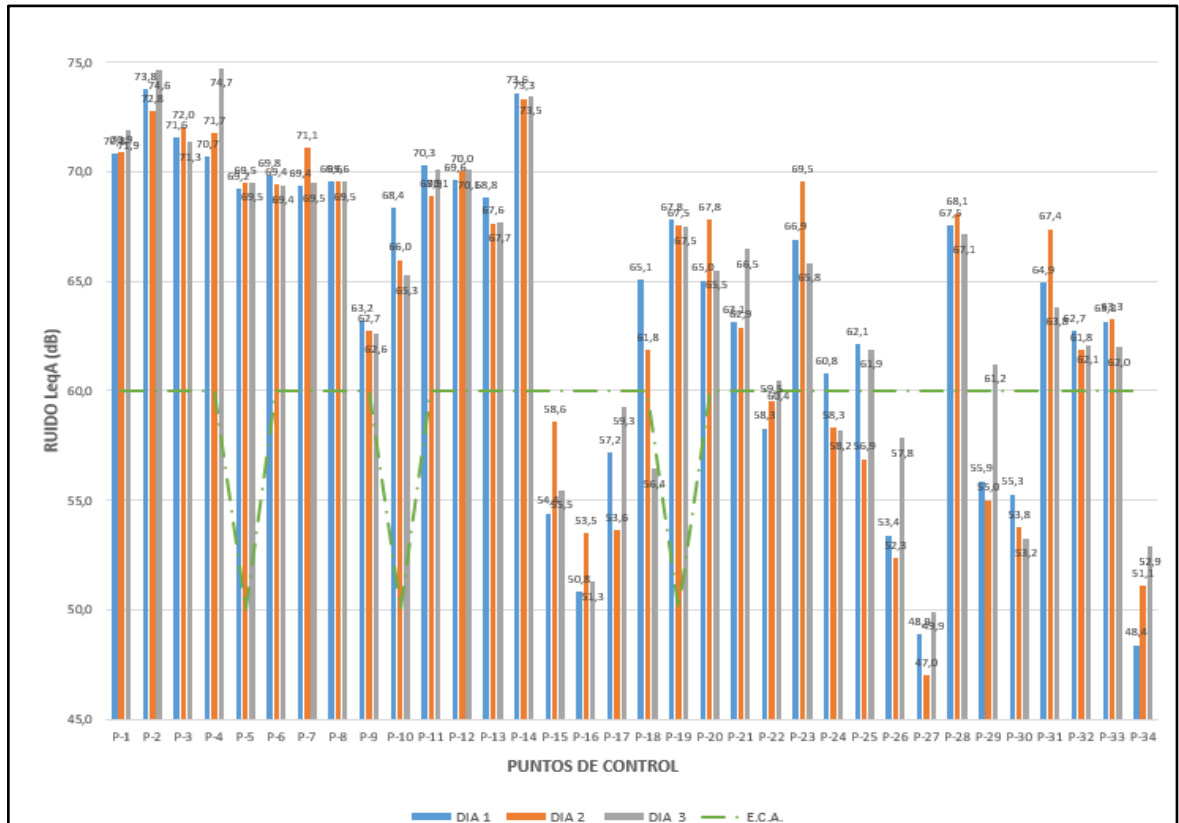
En general se puede apreciar que el comportamiento del ruido equivalente promedio, en los tres días de medición es muy similar, los rangos de dichos ruidos, en los días D-1, D-2 y D-3 varían entre 73,8 – 48,4 dB, 73,3 – 47,0 dB y 74,7 – 49,9 Db, respectivamente.

Al analizar los resultados por día de medición, se puede expresar que en el global es el tercer día de medición D-3 (VI/SA), el más ruidoso con un promedio de 64.1 dB, y es en el día sábado (SA) donde se produjo el máximo ruido equivalente de 74,7 dB, en el PC-04; así mismo se observó que en el 47% de los puntos de control, el ruido fue el máximo. El segundo día más ruidoso en promedio fue el día D1 (LU/MA), con un promedio de 63,8 dB; específicamente es en el día martes (MA), en el punto PC-02, donde se registró un máximo de 73,8 dB. Finalmente, se puede afirmar que el día menos ruidoso en promedio fue el día D2 (MI/JU) con 63,7 dB; precisamente es en el día miércoles (MI) donde se alcanzó 73,3 dB en el punto de

control PC-14; así mismo durante éste día en el 32% de los puntos de control, el ruido LeqA fue el máximo.

**Figura 10.**

*Niveles de ruido LeqA, promedio diario en los 34 puntos de control.*



**4.1.2.5. Niveles de ruido por zonificación.**

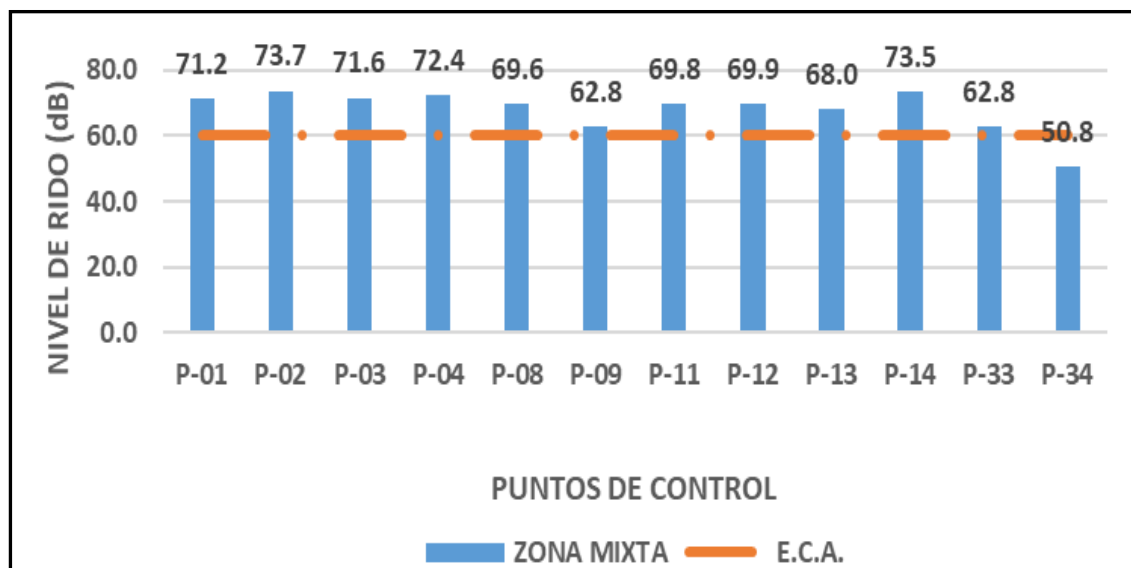
Al analizar el uso de suelos en los puntos de control del centro urbano de Baños del Inca se determinó que éstos se encuentran dentro de tres tipos de zonificación en la actualidad: mixta, protección especial y residencial. La zona mixta incluye las intersecciones que combinan los usos de suelo como los residenciales con los comerciales, o los residenciales con los industriales o comerciales con industriales. Como zona mixta se clasificaron 12 puntos de control: PC-01, PC-02, PC-14, PC-04, PC-03, PC-12, PC-11, PC-08, PC-13, PC-09, PC-33 y PC-34; que luego de realizadas las mediciones del nivel de ruido equivalente promedio se



determinó que su rango de variación estuvo entre los 50,8 dBA y 73,7 dBA; registraron en promedio 68,0 dBA y que el 92 % de esos puntos de control superan los límites ECA., excepto el PC-34 que representa el 8% y que alcanzó los 50,8 dBA. En esta zona se encontró el máximo promedio absoluto de 73,7 dBA que se produjo en el punto de control PC-2, ubicado entre la Av. Manco Cápac y el Jr. Pachacútec. Así mismo debe resaltarse que los 5 primeros puntos que se muestran en la Figura 11, se ubican en la Av. Manco Cápac y en ellos se registraron niveles de ruido por encima de los 70 dBA; es decir se constituyeron en la vía de mayor contaminación sonora.

**Figura 11.**

*Niveles de ruido equivalente en la Zona Mixta del centro urbano de Baños del Inca.*

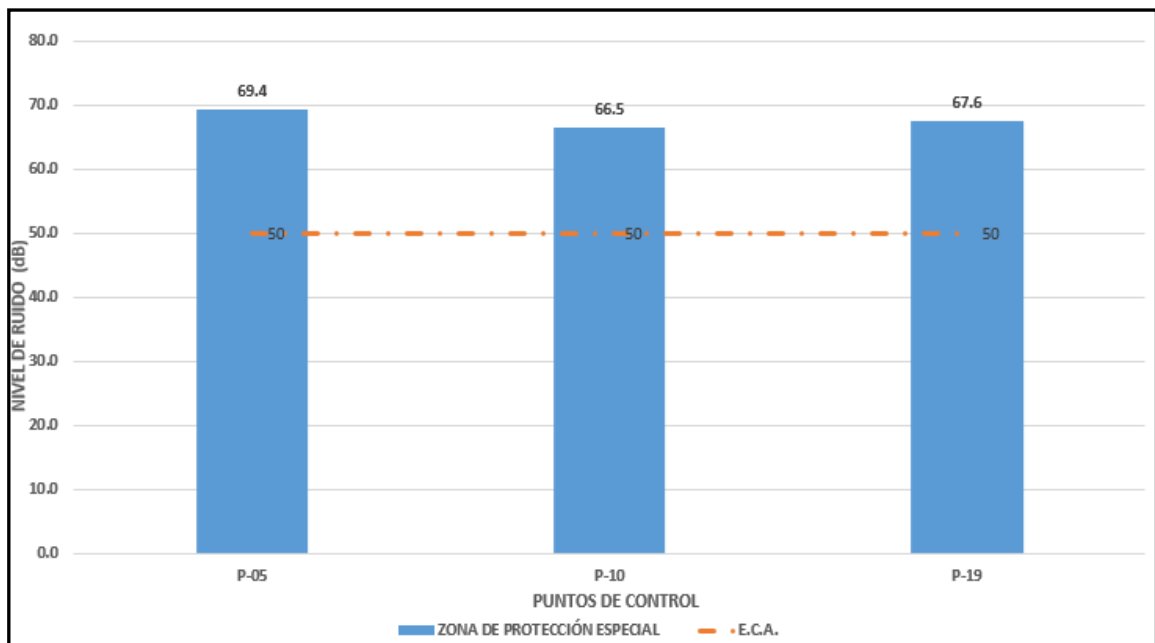


Al analizar los registros promedios del nivel de ruido equivalente de la zona de protección especial, sus resultados permiten afirmar que el 100% de sus puntos de control PC, superan los límites ECA, para un rango de 66,5 y 69,4 dBA y que en promedio alcanzaron los 67,8 dB; en dicha zona se encuentran el PC-05, PC-19 y el PC-10, que corresponden al C.E. Andrés Avelino Cáceres, C.E. Virgen de la

Natividad y la intersección de la Av. Manco Cápac con el Jr. Pachacútec; resultados que se pueden apreciar en la Figura 12

**Figura 12.**

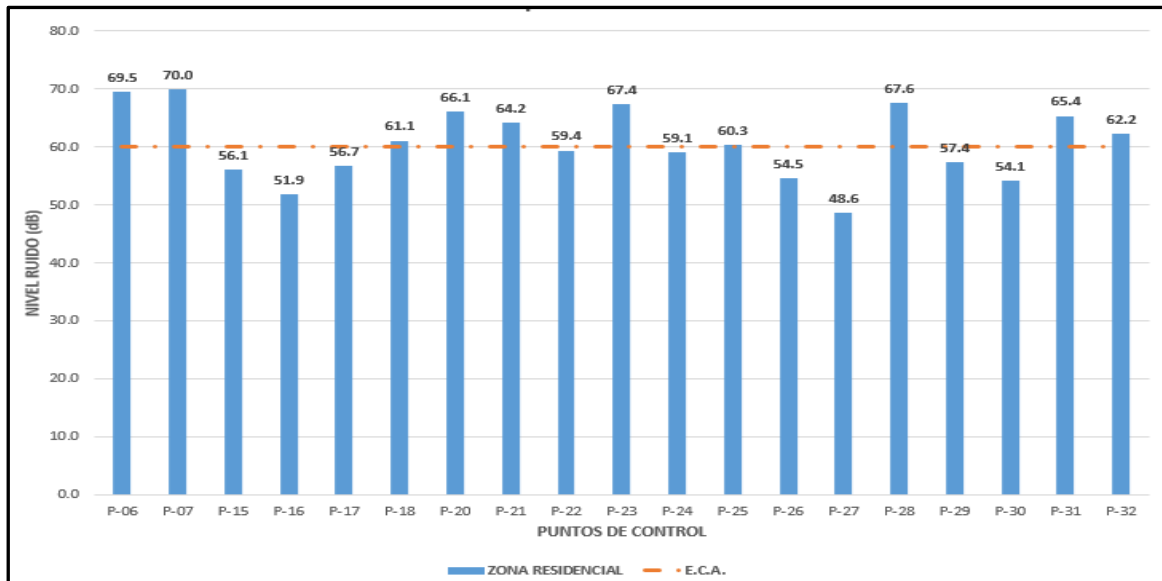
*Niveles de ruido equivalente en la Zona de Protección Especial del centro urbano de Baños del Inca.*



En cambio, en la zona residencial, constituida exclusivamente por viviendas, se determinó que los registros medidos variaron entre los 70,0 y 48,6 dB A y que el 53 % de los puntos de control PC, superan los 60 dB de los estándares de control ambiental en cuanto a ruido; las 19 intersecciones presentaron un promedio de 60,6 dB. Dichos puntos son: PC-07, PC-06, PC-28, PC-23, PC-20, PC-31, PC-21, PC-32, PC-18 y PC-25; resultados que se muestran en la Figura 13.

**Figura 13.**

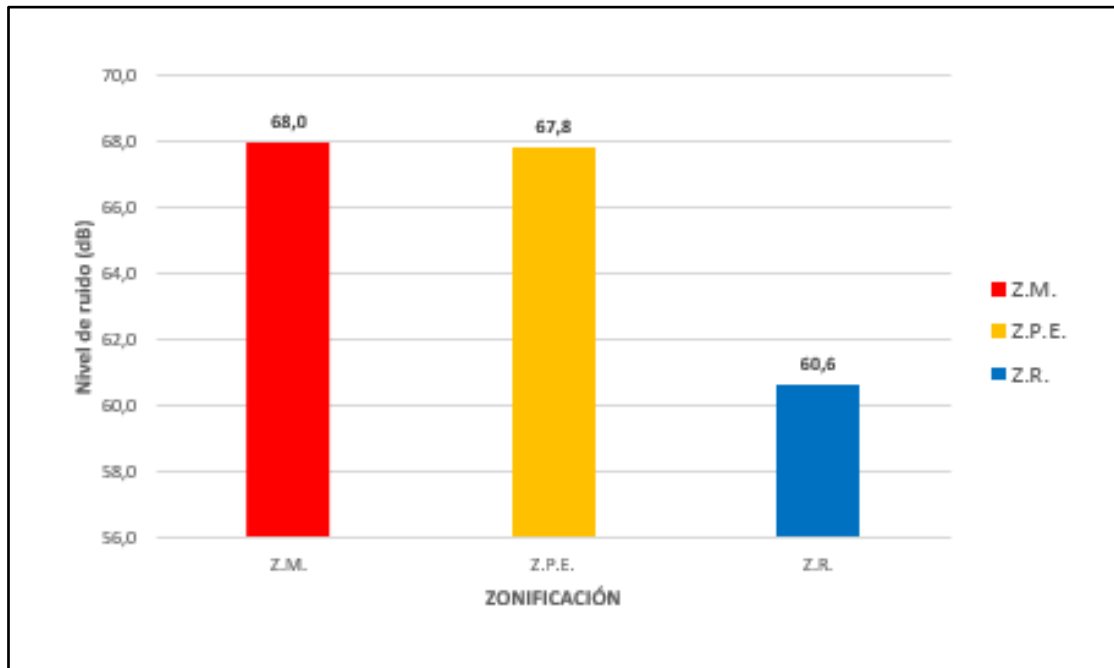
*Niveles de ruido equivalente en la zona residencial del centro urbano Baños del Inca.*



En la Figura 14 se puede apreciar el promedio de ruido equivalente en cada una de las zonas de uso que se determinaron en el centro urbano de Baños del Inca, promedios que también superan el límite establecido por los Estandares de Calidad para el Ruido.

**Figura 14.**

*Niveles de ruido equivalente promedio en cada zonas de uso en el C. U. Baños del Inca.*



#### **4.1.3. Volúmenes y composición vehicular.**

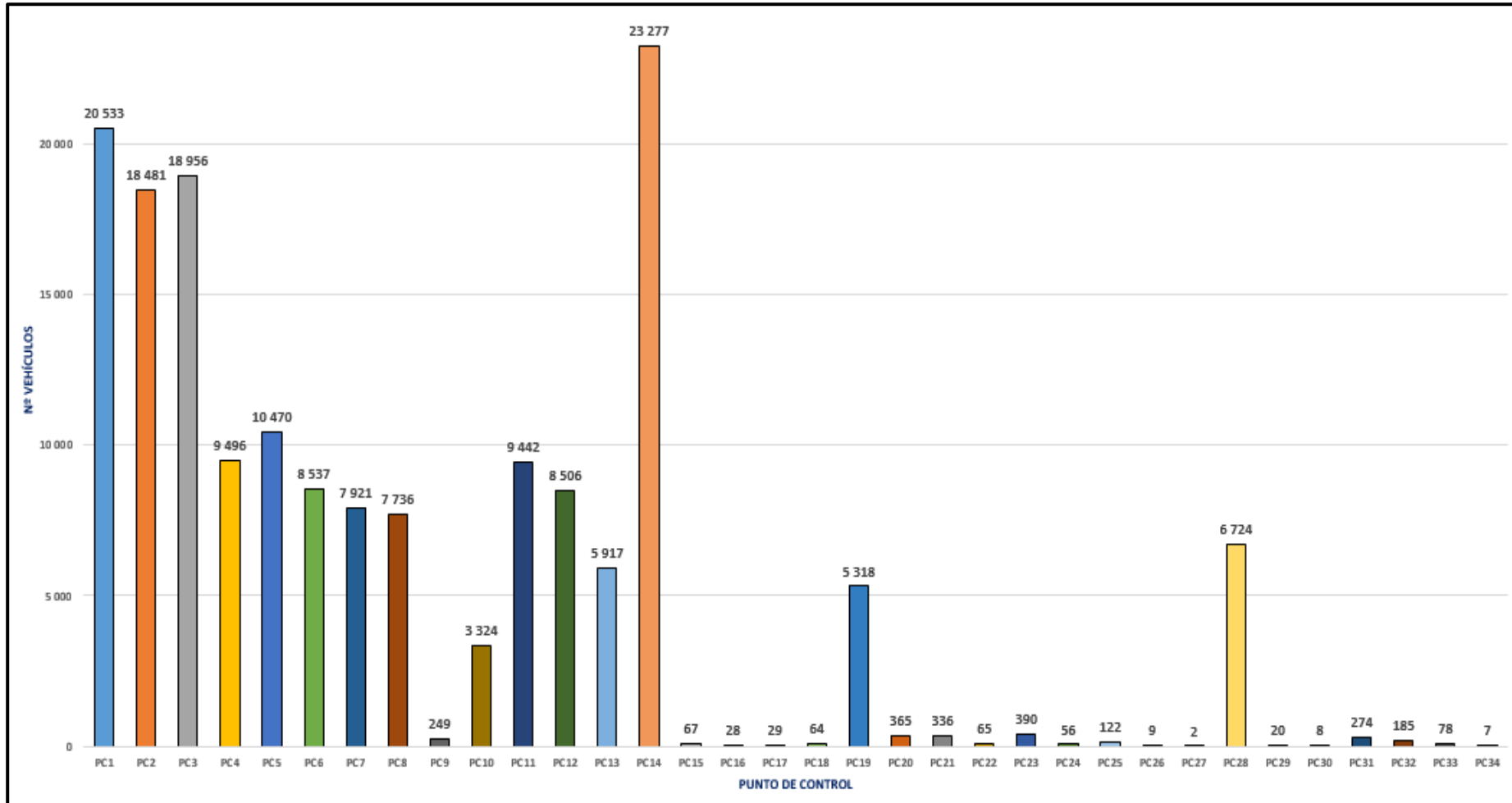
##### **4.1.3.1. Volumen vehicular global.**

En la Figura 15, se muestra el volumen acumulado de vehículos en cada uno de los puntos de control, registrados en los 9 turnos de medición y en ella se observa que es en el PC-14, con 23 277 vehículos, donde se registró el mayor volumen o tráfico vehicular durante los 3 días de medición, dicho punto corresponde al tramo final de la Av. Atahualpa, con dos carriles de ida y dos de vuelta y que permitió el registro de todos los vehículos que ingresaron y salieron del centro urbano Baños del Inca, durante el periodo de medición, corroborando de esta forma que éste es el punto principal del mayor flujo vehicular. En ese mismo orden se registró que los puntos PC-01, PC-03 y PC-02 con 20 533, 18 956 y 18 481 vehículos, respectivamente, fueron los que continuaron en orden de mayor volumen vehicular; cuya característica común es que estos 4 puntos, que conforman el primer gran grupo, se encuentran

ubicados en la Av. Manco Cápac. En un segundo grupo importante de intersecciones, se pueden apreciar a los puntos PC-05, PC-04, PC-11, PC-06, PC-12, PC-07, PC-08, PC-28, PC-13 y PC-10; con registros vehiculares que van desde 10 470 hasta los 3 224 vehículos; 5 de ellos también pertenecen a la Av. Manco Cápac. Los puntos de control restantes tuvieron aforos poco significativos, que varían entre los 390 veh. en el PC-23 y 2 veh. en el PC-27, como se observa en la Figura 15.

**Figura 15.**

*Volumen vehicular global en los 34 puntos de control.*



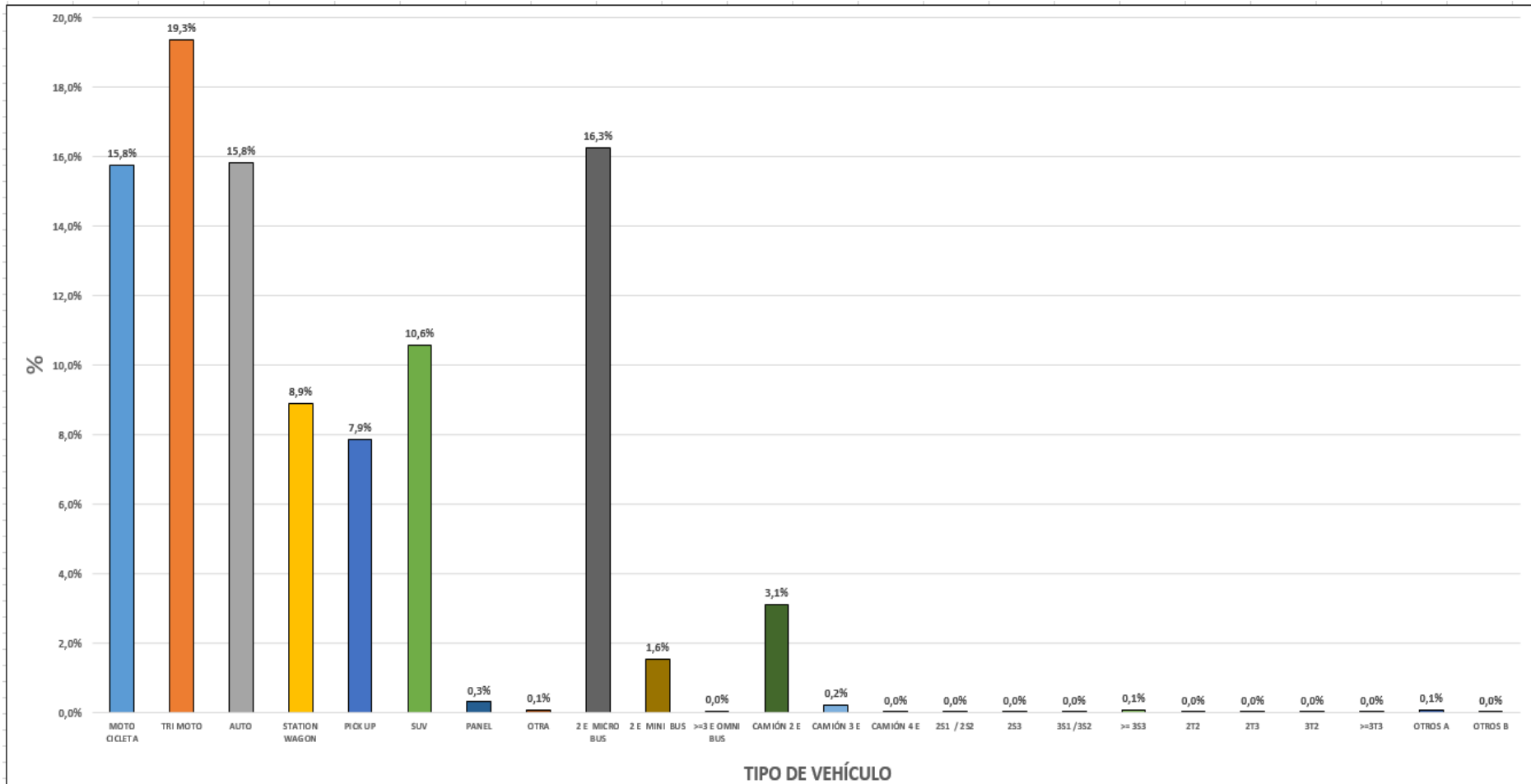
#### **4.1.3.2. Composición vehicular global.**

En el centro urbano de Baños del Inca se encontró una composición vehicular variada, con 24 tipos de vehículos entre ligeros y pesados, como se observa en la Figura 16, globalmente fueron las TRIMOTOS (mototaxis) los vehículos que tuvieron mayor representación, pues alcanzaron el 19,3%, seguido de los MICROBUSES con 16,3%, y MOTOCICLETAS con 15,8%, entre los más significativos. Luego, en un segundo bloque menos significativo, se ubicaron las camionetas SUV con 10,6%, seguido de las camionetas STATION WAGON con 8,9% y las camionetas PICK UP con 7,9% . Los vehículos que circularon con menos frecuencia fueron los TRAYLERS 2T3 y 3T2.

También se puede apreciar que en el 100% de los puntos de control son los vehículos livianos los que tuvieron mayor presencia que los vehículos pesados. Al respecto se determinó que los vehículos livianos representan el 79%, mientras que los vehículos pesados únicamente el 21%.

En cuanto al índice medio diario anual (IMDA), se obtuvo un promedio en los 34 puntos de control, de 1637 veh./día. En la Figura 18, se puede apreciar que el punto de control PC-14, es el que alcanzó el máximo promedio con 7759 veh./día, seguido del PC-01 con 6 844 veh./día y en tercer lugar el PC-03 con un índice medio de 6 319 veh./día. En el otro extremo fueron los puntos de control PC-30, PC-34 y PC-27, los que registraron menores vales de IMDA, con 3, 2, 1 veh./día, respectivamente.

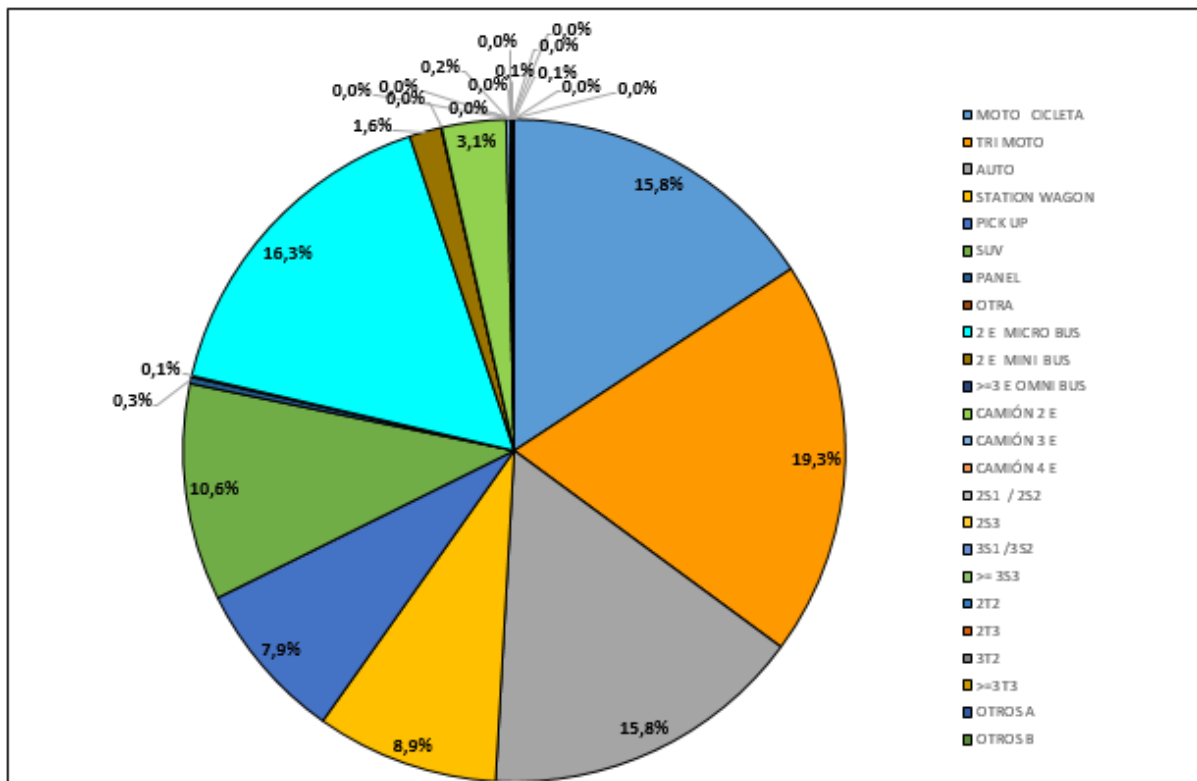
**Figura 16.**  
*Clasificación vehicular en 34 puntos de control en el centro urbano de Baños del Inca.*





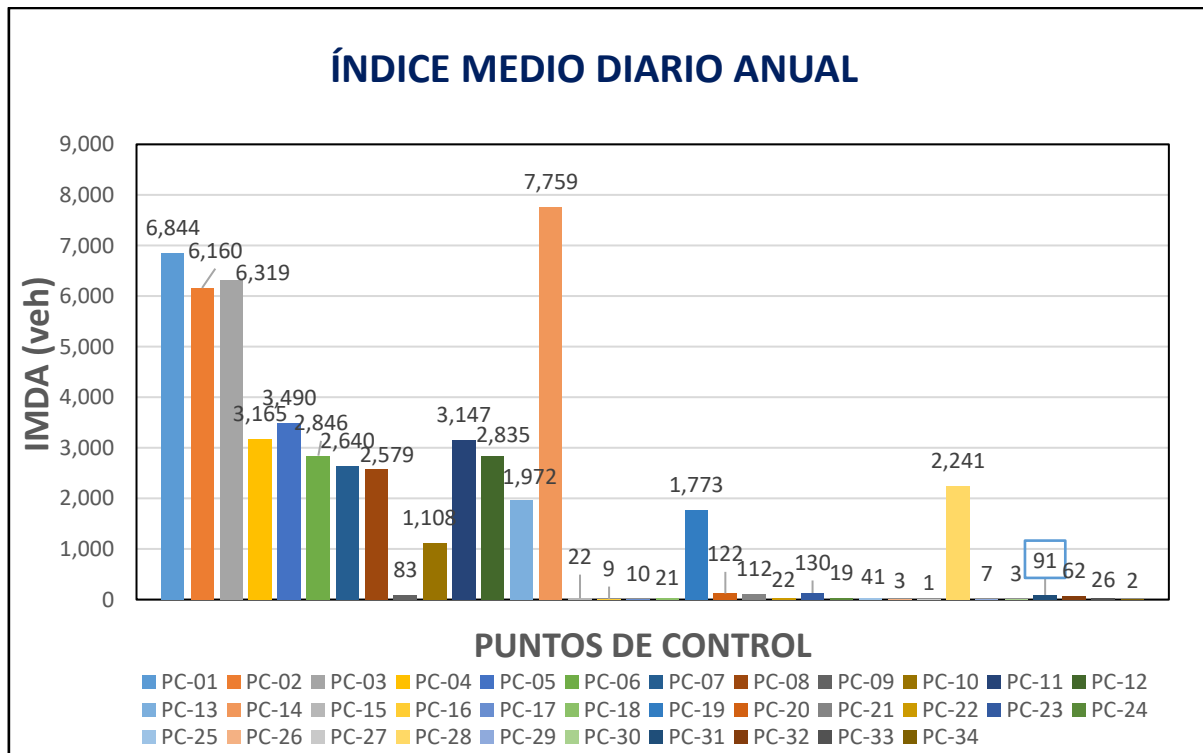
**Figura 17.**

Composición vehicular porcentual en los 34 PC, durante los tres días de medición.

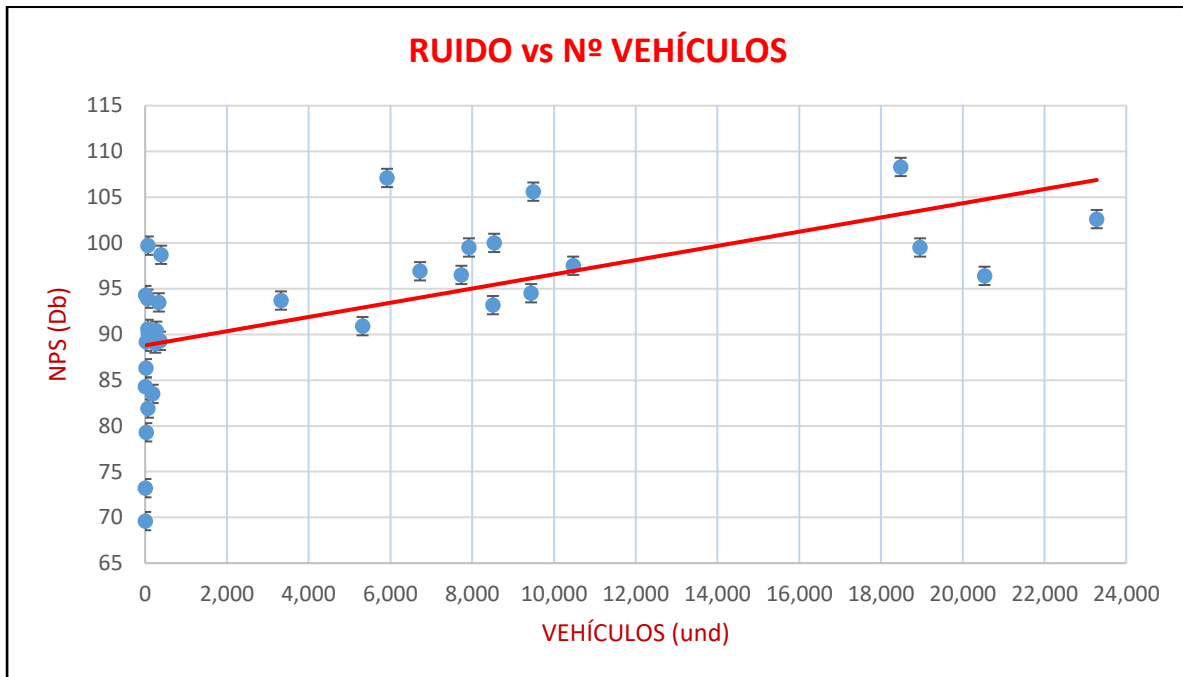


**Figura 18.**

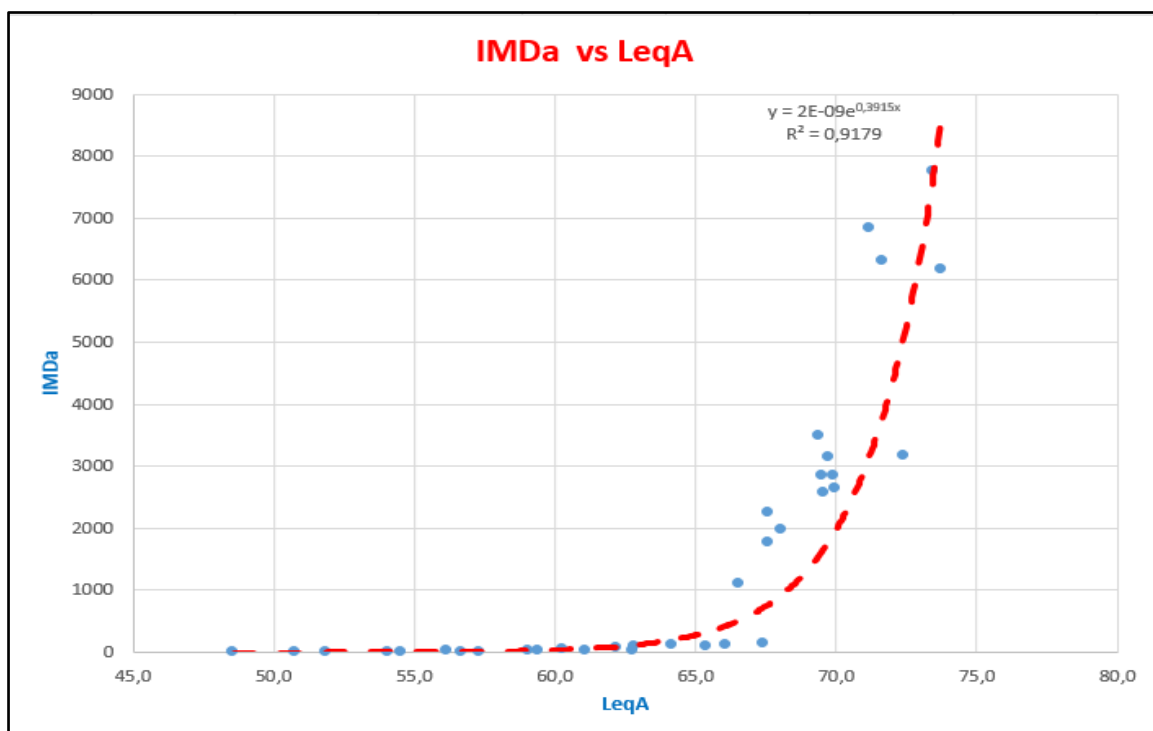
Índice Medio Diario Anual en los 34 Puntos de Control.



**Figura 19.**  
*Correlación lineal entre niveles de ruido y aforo vehicular.*



**Figura 20.**  
*Correlación exponencial entre niveles de ruido equivalente y índice medio diario anual.*



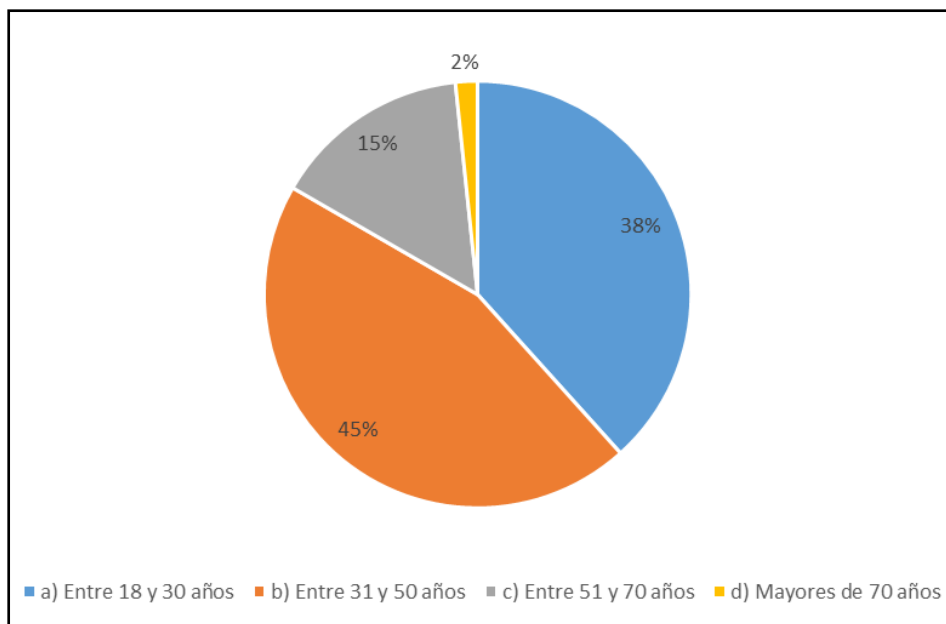
#### 4.1.4. Percepción de los pobladores (encuesta)

En los párrafos siguientes se presenta la evaluación de la percepción de los pobladores del centro urbano de Baños del Inca sobre la contaminación sonora.

La Figura 21 nos muestra que la edad el grupo mayoritario estuvo entre los 18 y 30 años, que representan el 45% de los encuestados, luego fueron los de entre 18 y 30 años con 38%, seguido del grupo entre los 51 y 70 años, que representaron el 15%, finalmente se ubicaron los mayores de 70 años de edad con 2% de participación.

**Figura 21.**

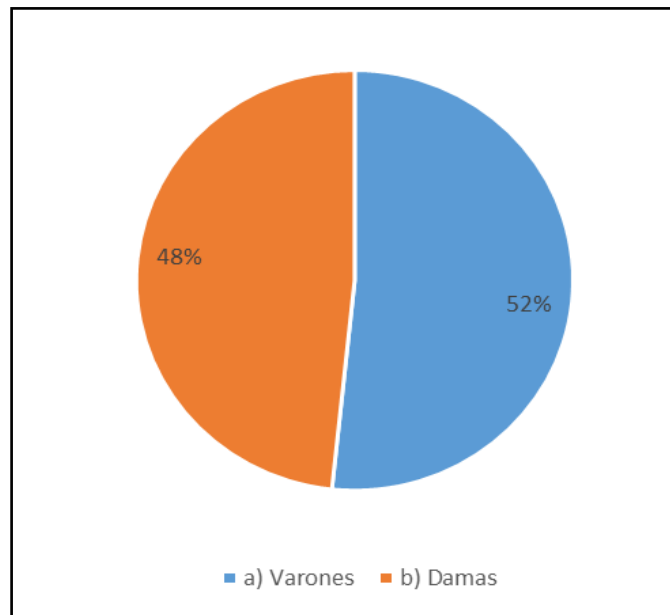
*Grupos de encuestados por edades.*



En la Figura 22 se muestra que el 52% de los encuestados en el centro urbano de Baños del Inca fueron de sexo masculino, mientras que el 48% perteneció al sexo femenino.

**Figura 22.**

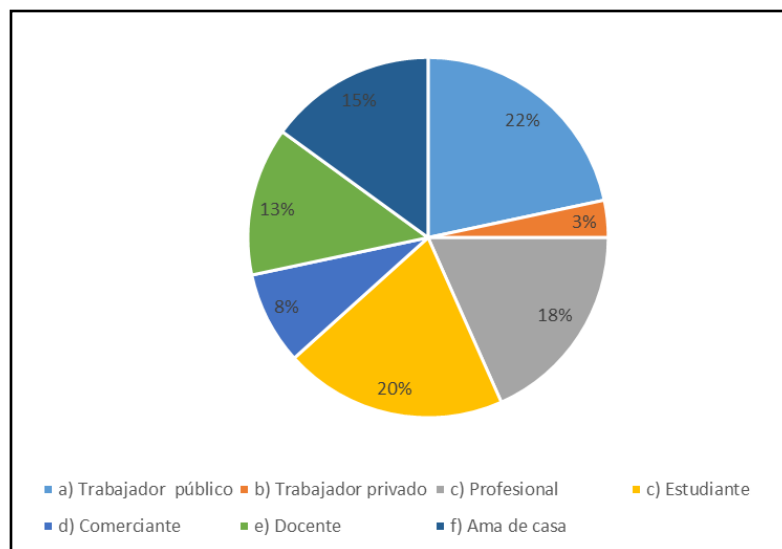
*Distribución de encuestados por género.*



Las diferentes actividades de las personas encuestadas, que se muestra en la Figura 23, nos expresa que el grupo mayoritario pertenecieron al sector público con 22%, seguido de los estudiantes con 20%, mientras que el 18 % fueron profesionales, las amas de casa fueron el 15%, entre los más significativos.

**Figura 23.**

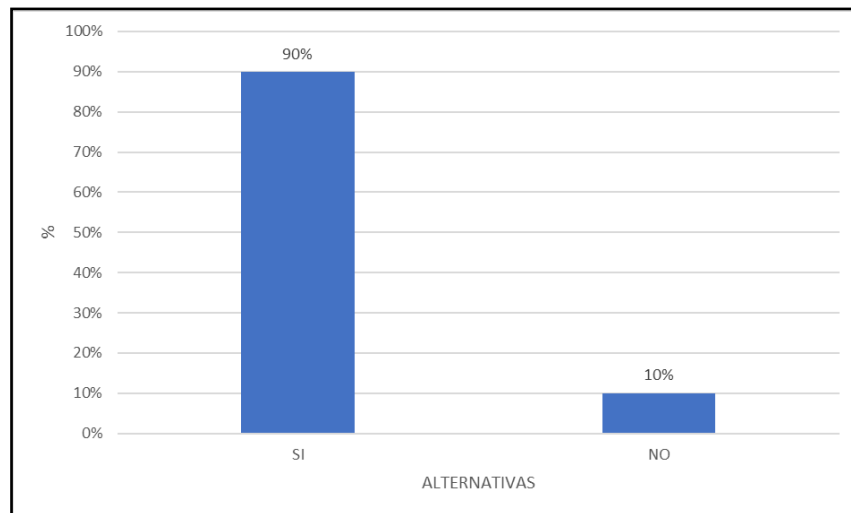
*Tipo de actividad de los encuestados.*



Del total de las personas encuestadas, el 90% opinó que el ruido representa un elemento contaminante y que afecta a la salud de las personas, mientras que 10% restante considera que no afecta y no es contaminante, como se observa en la Figura 24.

**Figura 24.**

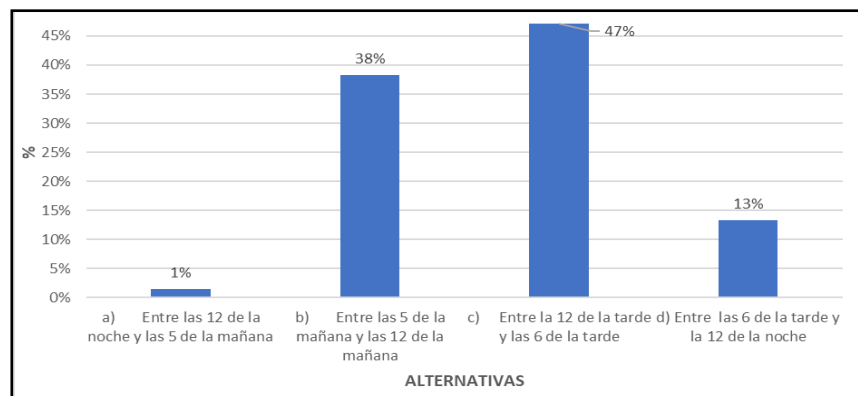
*¿Considera usted al ruido, un tipo de contaminación que afecta la salud?*



A la pregunta de la Figura 25, el 47 % de nuestros encuestados respondieron que, es entre el medio día y las 6 de la tarde; mientras que el siguiente grupo, con un 38%, opinó que es entre las 5 de la mañana y el medio día; otro grupo minoritario de 13% respondió que es entre las 6 p.m. y la media noche, donde se produce mayor contaminación sonora.

**Figura 25.**

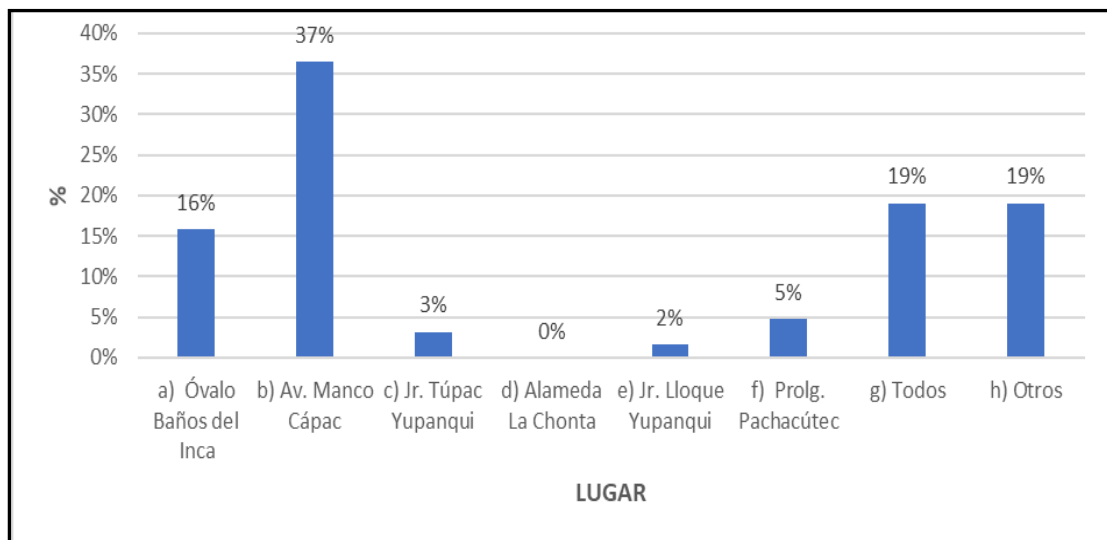
*¿En qué momento del día considera usted que hay mayor contaminación sonora?*



La percepción de los encuestados, que se muestra en la Figura 26, resultó válida puesto que respondieron, con una mayoría del 37%, que el lugar más ruidoso del centro urbano es la Av. Manco Cápac, lo cual se corroboró con los resultados de las mediciones de ruido, mientras que dos grupos de 19% consideraron que hay presencia de ruido en todo Baños del Inca y en otros lugares, sin embargo, un 16% también respondió válidamente que es en el óvalo de Baños.

**Figura 26.**

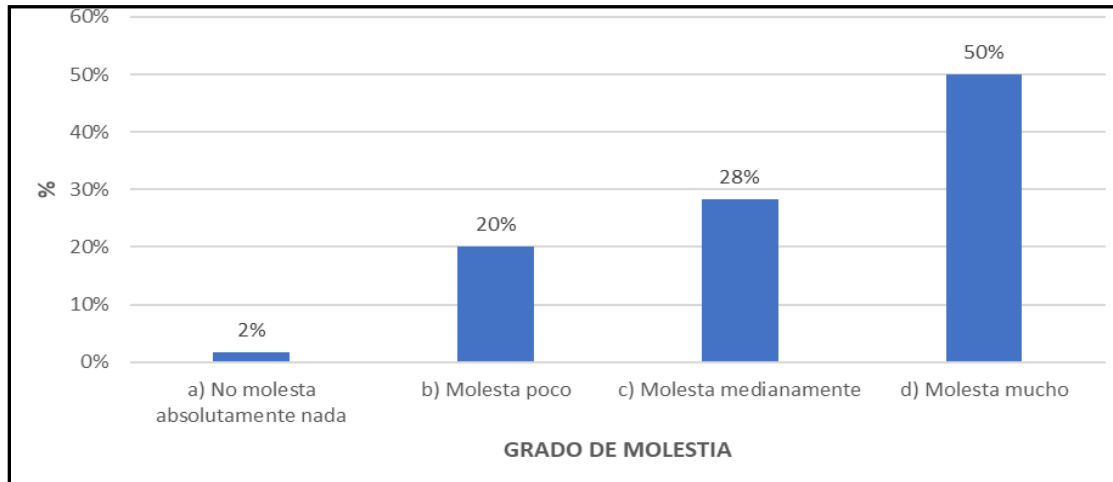
*¿En qué lugar del centro urbano de Baños del Inca, cree usted que hay mayor ruido?*



En la Figura 27, se visualiza que, al 50% de los entrevistados, el ruido producido por el tráfico vehicular les molesta mucho, para el 28% les molesta medianamente, sin embargo al 20% les molesta poco y al 2% no les molesta absolutamente nada.

**Figura 27.**

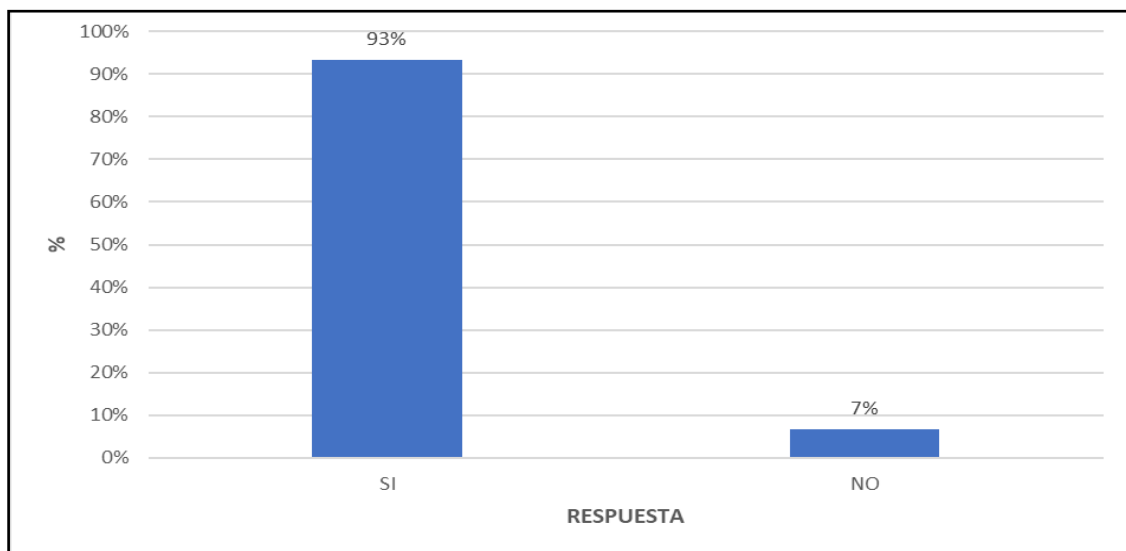
*¿Cuánto le molesta o perturba el ruido producido por el tráfico vehicular?*



A la pregunta de la Figura 28, los moradores del centro urbano Baños del Inca, respondieron contundentemente con el 93% que si es dañino, mientras que una minoría del 7% expresó que no es dañino.

**Figura 28.**

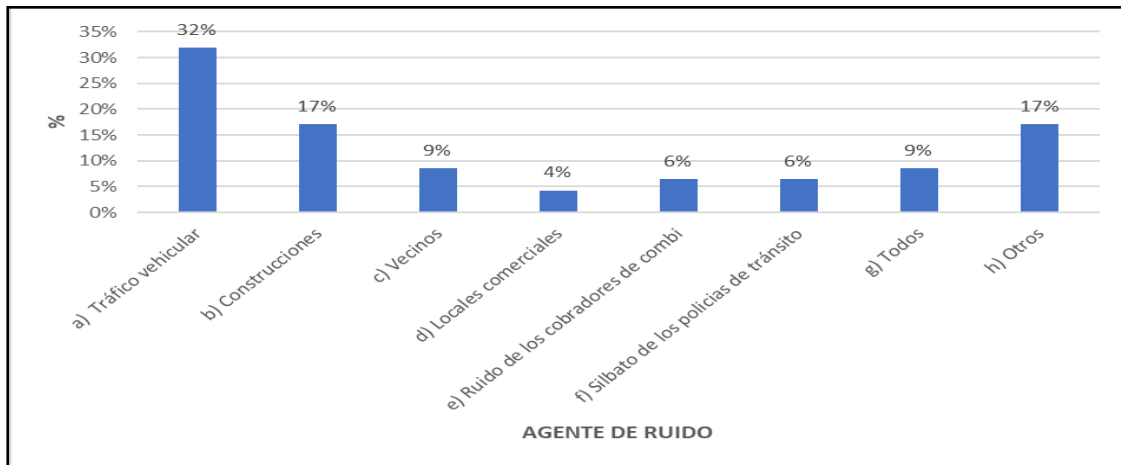
*¿Considera usted que el ruido es dañino para su salud?*



Mayoritariamente, el 93% de los moradores entrevistados expresaron que el ruido que más molesta es el del tráfico vehicular, respuesta verificada con los resultados de las mediciones. Otros dos grupos de 7% respondieron que es el ruido de construcciones y otros, como se aprecia en la Figura 29.

**Figura 29.**

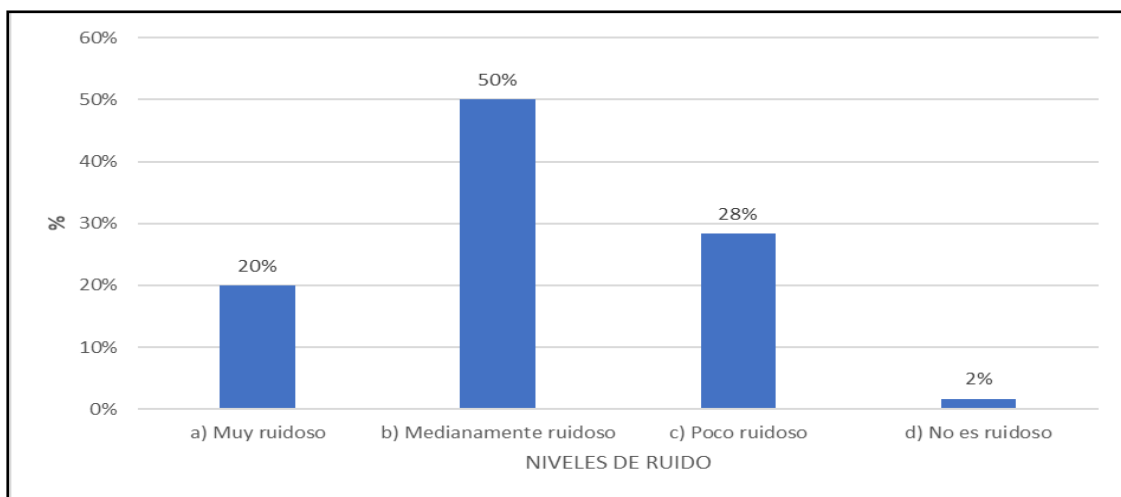
*¿Cuál de los siguientes sonidos es el que más le molesta?*



Al solicitar su opinión a los encuestados, sobre que tan ruidoso es el C.U. Baños del Inca; la mitad de ellos respondió que es medianamente ruidoso, el 28% manifestó que es poco ruidoso, el 20% expresó que es muy ruidoso y el 2% que no es ruidoso., como se observa en la Figura 30. Estas respuestas se confirman con los rangos de niveles de ruido obtenido y calculados en el estudio.

**Figura 30.**

*¿Cómo califica al centro urbano de Baños del Inca?*

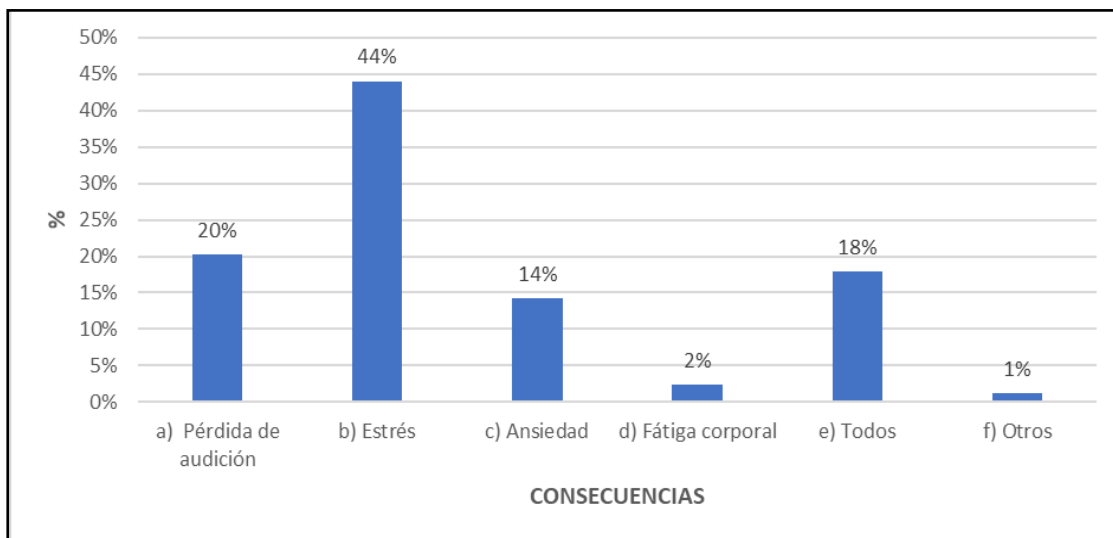


A la pregunta de la Figura 31, se observa que el 44% de encuestados contestaron que les ha causado estrés, mientras que al 20% refiere que es la pérdida de audición, el 14% respondió que le causó ansiedad y un 18% manifestó que les afectó todos los problemas de salud descritos en la entrevista.



**Figura 31.**

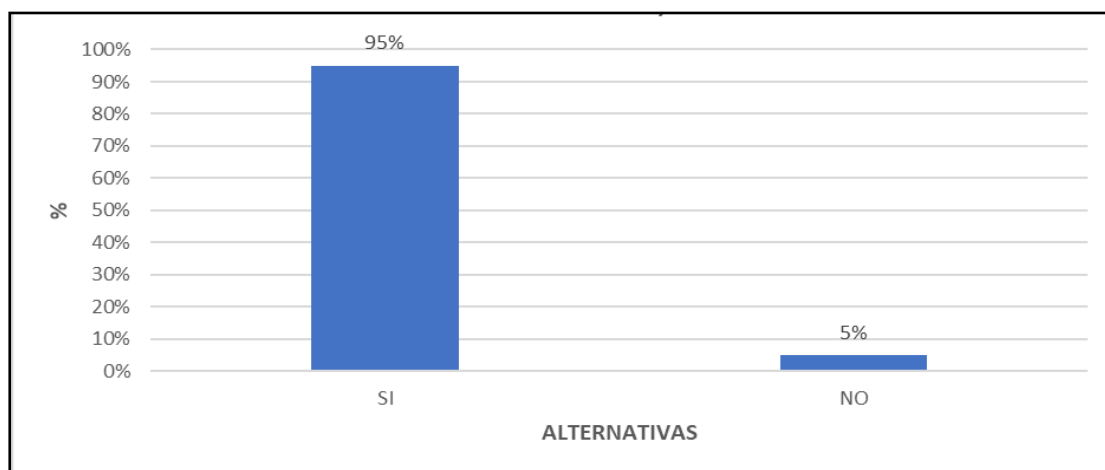
*¿Qué problemas de salud cree que le está causando la contaminación sonora?*



Los encuestados, ante el presente cuestionamiento, respondieron en el 95% que, si son conscientes que la exposición constante al ruido, puede generarles problemas de salud como sordera, estrés, enfermedades del corazón, entre otras. Únicamente el 5% manifestó su desconocimiento; como se aprecia en la Figura 32.

**Figura 32.**

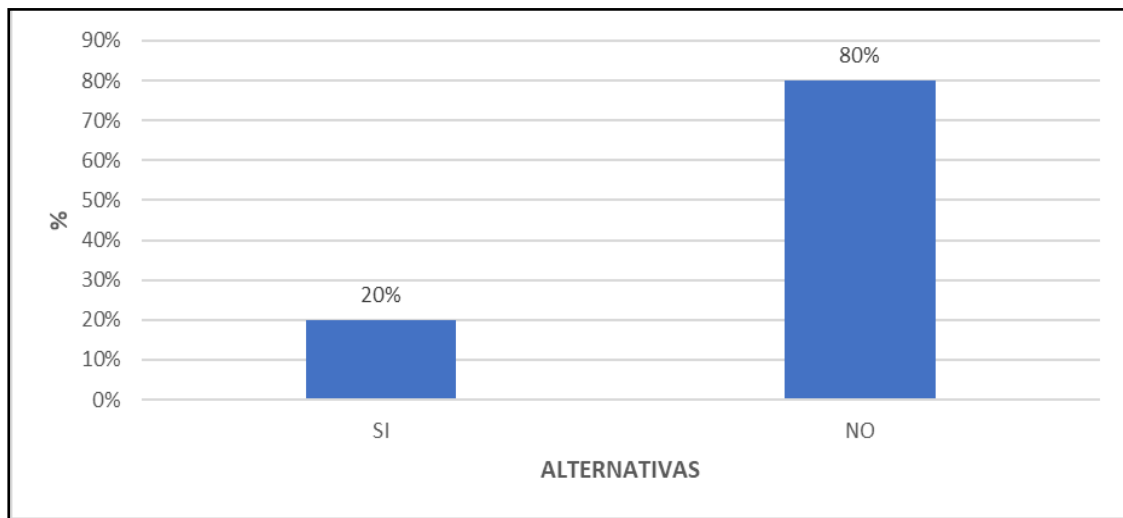
*¿Sabía usted que la exposición constante al ruido puede generar problemas de salud como sordera, estrés, enfermedades del corazón, entre otras?*



Ante la pregunta N° 10 de la encuesta, el 80% de los moradores respondieron que nunca interpusieron denuncia alguna por ruidos molestos, sólo el 20% lo hizo alguna vez; como se muestra en la Figura 33.

**Figura 33.**

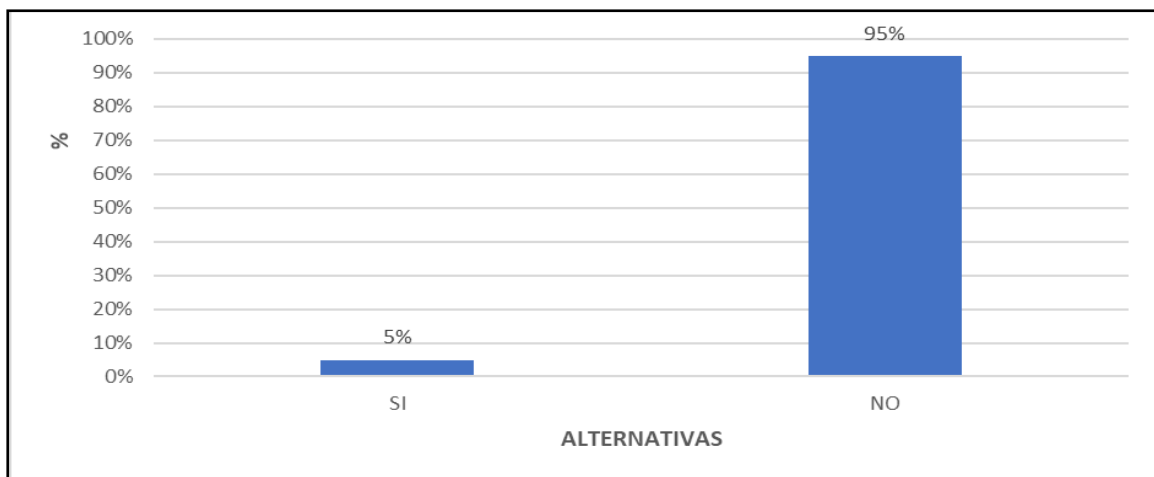
*¿Ha presentado alguna vez una denuncia por ruidos molestos ante alguna autoridad?*



En la Figura 34 se muestra que, los encuestado fueron enfáticos al responder que el 95% de ellos, desconoce que Baños del Inca tenga su normatividad de ruido ambiental; únicamente el 5% respondió positivamente. Situación que concordó con la realidad puesto que a esa fecha no se contó con la reglamentación correspondiente.

**Figura 34.**

*¿Conoce si Baños del Inca tiene alguna norma de ruido ambiental?*

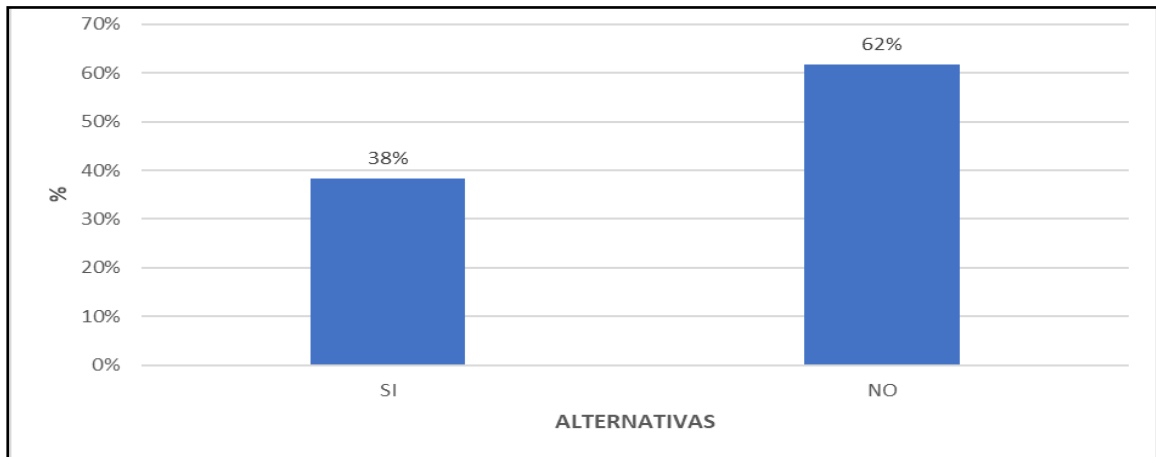


Se precisa que el 62% de los encuestados desconoce si en el centro urbano de Baños del Inca se superan los límites máximos permisibles para ruidos, mientras que el 38% restante consideró que el nivel de ruidos si supera dichos límites, como se muestra en la

Figura 35. Respuestas que concuerdan con los resultados obtenidos en la presente investigación.

**Figura 35.**

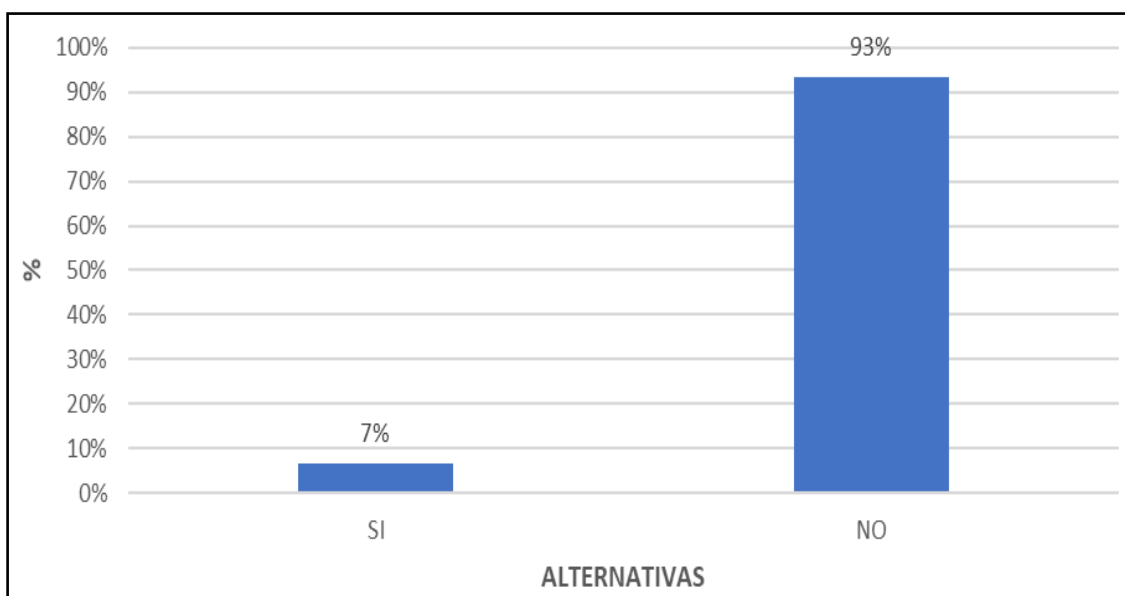
*¿Sabe si el ruido de tránsito vehicular supera los límites máximos permisibles del reglamento para ruidos?*



La Figura 36 muestra que, mayoritariamente el 93% de los encuestados desconocen si se han desarrollado estrategias, para mitigar los niveles de ruido, a cargo de la autoridad competente; mientras que el 7% considera lo contrario.

**Figura 36.**

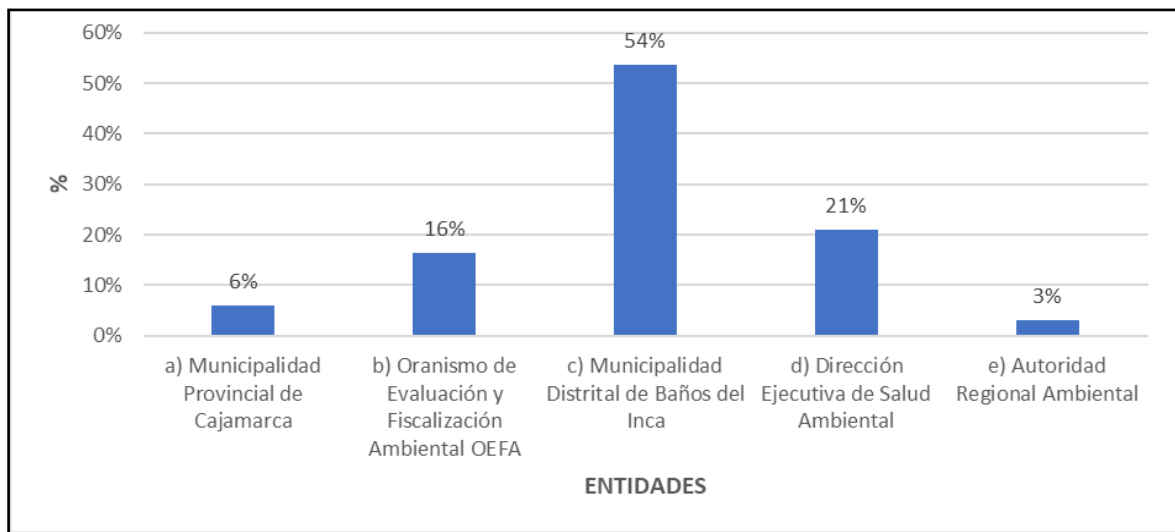
*¿Conoce usted si la autoridad competente ha desarrollado estrategias para mitigar los niveles de ruido?*



El 54% de los encuestados respondió que ante la presencia de la generación de ruido, su denuncia la haría ante la Municipalidad Distrital de Baños del Inca, de ser el caso; el 21% consideró que lo haría ante la Dirección de Salud Ambiental, el 16% denunciaría ante la OEFA, en menor escala lo harían ante la M.P.C. o ante la Autoridad Regional Ambiental; como se observa en la Figura 37.

**Figura 37.**

*Si desea realizar una denuncia sobre ruido ¿A qué autoridad debe presentar la denuncia?*



#### 4.1.5. Mapas de ruido.

En base a la información registrada en los 34 puntos de control y mediante el software Argis 10.6, se procedió al procesamiento y elaboración de los mapas de ruido del centro urbano Baños del Inca, con la finalidad de contar con un instrumento gráfico que nos permita visualizar y obtener rápidamente información de la variación acústica en general de la zona en estudio.

El análisis gráfico comparativo de los mapas sonoros, por día de medición, permite apreciar que es el día 3 (Viernes/Sábado) donde se presentaron las mayores áreas de ruido en el centro urbano de Baños del Inca, distribuidos a lo largo de la Av. Manco Cápac, cuyo uso del suelo es mayoritariamente mixto (Comercial-Residencial), representados en color

rojo fuego y rojo poinsetia, con rango de valores entre los 70 y 75 dB A. En el mismo mapa sonora del día 3, se puede apreciar 5 áreas de menor ruido equivalente, entre los colores celeste bajo y celeste intenso, con un rango que varía entre 47.5 y 55 dB A, que circundan a las zonas de mayor presión sonora.

En cuanto a los mapas de ruido equivalente promedio Leq-M, Leq-T, Leq-N para los periodos de Mañana, Tarde y Noche, se puede apreciar que es el turno de la mañana en el cual se observa, a lo largo de la Av. Manco Cápac, la superficie central de forma triangular irregular con los mayores valores que van entre los 70 y 75 db A. En el mismo mapa también se puede apreciar la existencia de 5 zonas de bajo ruido, en colores celeste y claro-celeste, que rodean a la zona central, con valores entre 45 y 57.5 dB A.

Al analizar el mapa sonoro LEQ-MAX, se observa una mayor superficie irregular en la zona central con un ruido que va entre los 70 y 80 dB A, en colores que van desde el rojo vivo hasta el marrón oscuro y ocupa aproximadamente el 50% del área en estudio; ésta superficie se encuentra rodeada de un área anaranjada cuyos ruidos varían entre los 67.5 y 70 dB A., alcanzando entre ambas el 75%. Las zonas de menor ruido se encuentran ubicadas en 3 superficies circulares pequeñas, de forma circular, cuyo rango varía entre los 52.5 y 57.5 dB A, con colores que van desde el celeste hasta el celeste limón.

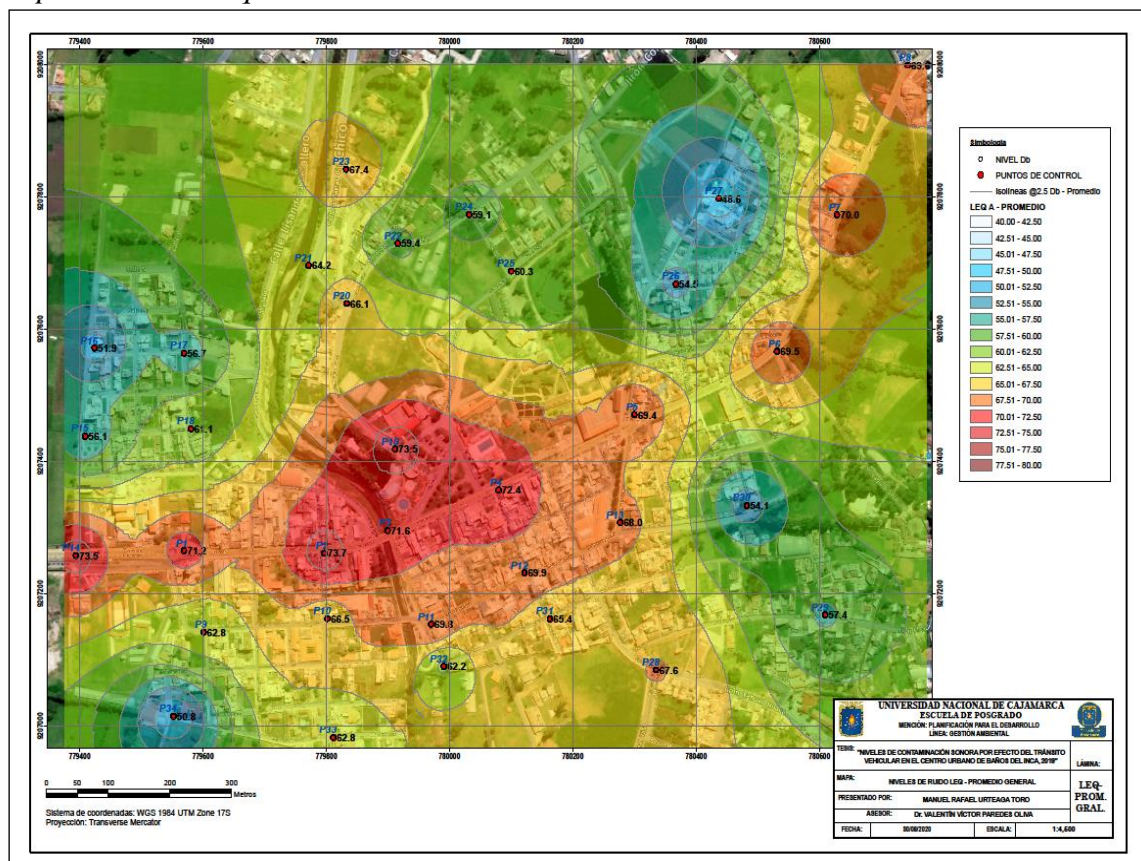
Al evaluar el mapa LEQ-MIN se identifican fundamentalmente 5 zonas, en colores blanco hasta el color celeste, que representan ruidos equivalentes entre los 42.5 y 55 dB A, formando figuras circulares con las líneas isófonas. Los ruidos superiores a 55 Db se ubican a lo largo de Av. Manco Cápac, formando figuras circulares aisladas en color rojo.

Finalmente se elaboró el mapa sonoro LEQ-PROM-GRL, que se muestra en la Figura 38, en base al nivel de ruido equivalente promedio general en cada uno de los puntos de control, en él se aprecia que la zona crítica de ruido se ubica a lo largo de la Av. Manco Cápac, específicamente alrededor del parque principal del complejo Baños del

Inca, con colores que van entre el anaranjado y el rojo vivo, registro que varía entre 67.5 y 75.0 dB A. En dicho mapa de ruidos también se puede apreciar 4 áreas, de formas irregulares, que rodea a la zona crítica antes mencionada, cuyos niveles de contaminación presentan los tonos de color verde con un rango de 55.0 dB hasta los 62.5 dB. Al interior de estas áreas verdes, a manera de círculos concéntricos, se visualizan 4 zonas de color azul sodalite y el azul apatite, que resultan ser las zonas de menor contaminación sonora, pues tienen ruidos que fluctúan entre los 47.5 y 55.0 dB.

En los mapas de ruido, que se muestran en Figura 38 y en el APÉNDICE G, se puede observar el comportamiento de los niveles de ruido equivalentes ( $LeqT A$ ) máximos, promedios y mínimos, durante los turnos de mañana, tarde y noche, para los 3 días de medición en cada punto de control; en base a una escala de colores que se incluye en la leyenda.

**Figura 38.**  
*Mapa de ruidos  $Leq A$  Promedio General del centro urbano Baños del Inca.*



#### **4.1.6. Propuesta de gestión de ruido.**

En base a los resultados obtenidos y a toda la disposición legal sobre la Gestión Municipal Distrital, Ley General del Ambiente, Política Nacional del Ambiente, Ley General de Salud, Ley Orgánica de Municipalidades, el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido y el Reglamento de Organización y Funciones de la Municipalidad Distrital de Baños del Inca (ROF-2017), tengo a bien incluir en la Figura 39, el diagrama de propuesta para mejorar la gestión del ruido en la Municipalidad Distrital de Baños del Inca.

**Figura 39.**

*Propuesta de mejora en gestión de ruido para la Municipalidad Distrital de Baños del Inca.*





## 4.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

En el estudio abordado por **Ramirez y Dominguez** (2015), encontraron que sus resultados de la presión sonora en todas las estaciones y horarios superan en un 17% las normas nacionales de Chapinero-Bogota lo cual consideran como un riesgo a la salubridad de la población; entre las causales directas mencionan el alto flujo de vehículos particulares; la sobreoferta de autobuses de servicio público altamente contaminantes; y las condiciones de tráfico que prevalecen en detención y arranque a causa de la semaforización, las congestiones y la falta de cumplimiento de las paradas asignadas. En el centro urbano de Baños del Inca se determinó que el 71% de las intersecciones registradas superan los estándares de calidad ambiental en una magnitud del 30%, debido a causales muy similares.

**Zamorano y otros** (2019), en su investigación, realizada en la frontera de México, donde registraron durante una semana completa niveles de ruido entre los 77,6 dBA para periodos de 12 horas, con niveles máximos de 98.5 dB y 58,3 dB como nivel mínimo y encontraron que el nivel de ruido en las principales intersecciones viales de la ciudad supera el referente de 65 dB, con un índice promedio diario anual de 2 739 unidades; mientras que en nuestra-investigación se midieron 34 puntos de control, bajo el mismo criterio del mayor flujo vehicular en sub turnos de mañana, tarde y noche, con periodos de 6 horas durante 3 días de la semana, se obtuvieron niveles de ruido por debajo de los primeros ya que se obtuvieron 77,8 dBA en el máximo y 43,3 dB en el mínimo, con un índice promedio diario anual de 1 637 unidades vehiculares, resultados que confirman nuestra hipótesis que a mayor flujo vehicular existe mayor nivel de ruido.

A lo largo de 4 Km. de la avenida Juan Tanca Marengo de la ciudad de Guayaquil-Ecuador **Hidalgo** (2017), determinó que en todos sus puntos

observados, los niveles de ruido medidos en 3 turnos, superan los límites permisibles de ruido como los 80 dB encontrado en la avenida Daule y que el 71% de sus encuestados manifestaron que dicha vía es molesta por el ruido. Comparativamente en la presente investigación, mediante mediciones en 3 periodos (mañana, tarde y noche), el suscrito ha encontrado que en 5 de las intersecciones de la Av. Manco Cápac de Baños del Inca, los niveles de ruido equivalente promedio superan los 70 dB y que mayoritariamente el 37% de los encuestados expresaron que la avenida antes mencionada, es la más ruidosa de su centro urbano, esta diferencia en el registro de los niveles de ruido se debe a los mayores volúmenes de vehículos registrados en cada una de los puntos de control de esa vía de la ciudad de Guayaquil. Los resultados de **Moyano y otros** (2019) encontrados en los mismos periodos, con duraciones de 15 segundos durante 10 minutos, también muestran niveles de ruido similares a los de esta investigación, tal es así que en los puntos medidos del área de trabajo se alcanzaron niveles de ruido que variaron entre los 66 dB y los 69 dB, resultados que superaron el límite permisible de 55 dB; cabe resaltar que los tiempos de medición en nuestra investigación fueron registrados durante 2 horas en cada uno de los 3 periodos para cada punto de control, lo cual nos ha conllevado a lograr un mejor promedio.

Nuestros resultados difieren de los encontrados por **Nizama** (2021) que, en su investigación doctoral, encontró que los niveles de ruido registrados en todo el periodo de medición, en la ciudad de Pimentel, variaron entre los 27,7 dBA y los 135,5 dBA, mientras que los vehículos de mayor circulación fueron los automóviles, mototaxis y combis rurales, con un aforo promedio diario (en 4 turnos) que varía entre los de 17 veh. y 281 veh. en los 11 puntos controlados. En el caso nuestro, el rango de variación del nivel de ruido equivalente promedio

estuvo entre los 48,6 dBA en el PC-27 y los 73,7 dBA en el PC-02, para un aforo promedio diario de 7 759 veh. en el PC-14 y de 1 veh. en el PC-27, en los 34 puntos controlados de la zona de estudio. Situación comparativa controversial puesto que en el estudio referido se observa que para un menor número de vehículos aforados se registró un mayor nivel de ruido. Al respecto, en ésta investigación se establecieron 34 puntos de control debidamente distribuidos en la zona urbana con un nivel sonoro promedio equivalente de 63,9 dB A, los cuales permiten afirmar que en general en el centro urbano de la ciudad de Baños del Inca también se encontró contaminación sonora debido al parque automotor; en vista que se superaron los valores permitidos por los estándares de calidad ambiental (E.C.A), habiéndose encontrado un rango que varió entre los 43,3 dB A y los 77,8 dB A. El 85% (29) de los 34 puntos de control superan los límites permitidos por E.C.A. y únicamente el 15% (5) se encuentran por debajo de dichos valores.

**Vásquez** (2018), en la ciudad de Cajamarca, encontró promedios de entre 66,6 y 69,8 dB A, en la zona residencial, mientras que en la zona comercial determinó niveles de ruido entre los 71,7 y 74,4 dB A; para la zona de protección especial obtuvo 72,9 dB A como promedio general. Niveles de contaminación sonora similares también encontró **Chávez** (2019) en su investigación cuando evaluó el nivel de riesgo ambiental por contaminación sonora del parque automotor en la ciudad de Celendín, provincia de Celendín, departamento de Cajamarca, determinando que los puntos monitoreados presentan valores promedios equivalentes a 71,6 dB en la zona residencial, 70,6 dB en la zona comercial, 81,9 dB en la zona industrial, 79,2 dB en la zona mixta y 64,1 dB en la zona de protección especial; los cuales superan los ECA establecidos en el D.S.

N° 085-2003-PCM. Así mismo encontramos que **Soto y otros** (2017), en su investigación, sobre contaminación sonora vehicular en las principales calles de la ciudad de Jaén-Cajamarca, determinaron que los niveles de ruido en la zona de comercial, excedieron los 70 dB. Al respecto, en nuestra investigación se determinó que, en el centro urbano de la ciudad de Baños del Inca, los valores encontrados de nivel de ruido equivalente promedio fueron: 60,6 dB en la zona residencial, 68,0 dB en la zona mixta y 67,8 dB en la zona de protección especial; valores que, si bien es cierto resultan menores a la citadas investigaciones, también sobrepasan los establecidos por los E.C.A. En nuestro caso, las diferencias encontradas se deben a que gran parte de la zona residencial tiene bajo volumen de tránsito vehicular y se encuentra distanciada de la vía que concentra el mayor volumen de tránsito como es la Av. Manco Cápac.

En los 9 puntos de control establecidos en las intersecciones de la Av. Manco Cápac, se encontró que el 100% de ellos superan los límites permisibles por el D.S. N° 085-2003-PCM, en tal sentido se determinó que dicha avenida es la que presenta el mayor nivel de contaminación sonora, dentro del área urbana de la ciudad de Baños del Inca, alcanzando niveles de ruido equivalentes máximos entre los 77,8 dBA y los 70,6 dBA. Coincidentemente con **Díaz** (2018), determinamos que tanto en el centro histórico de Chachapoyas como en el centro urbano de Baños del Inca, existe contaminación sonora ya que los niveles de ruido equivalente superan los 60 dB tanto en la zona mixta como en la residencial y los 50 dB en la zonas de protección especial; siendo el mercado Modelo (71.7 dBA) y la avenida Manco Cápac (71,2 dBA), respectivamente; las zonas de mayor contaminación. **Vásquez** (2018), encontró que en la ciudad de Cajamarca un promedio general de 72,9 dB en la intersección de la Av. Mario Urteaga con el Jr.

Guillermo Urrelo, mientras que en Baños del Inca se estableció que el punto más ruidoso fue la intersección de la Av. Manco Cápac con el Jr. Pachacutec (**PC-02**), con 73,7 dBA. Al realizar el análisis con **Cieza** (2021), quien evaluó el nivel de contaminación sonora en Chota-Cajamarca, se puede apreciar que, en dicha ciudad al igual que en el centro urbano de nuestro balneario más importante, se encontraron intersecciones de las zonas mixta y comercial en las cuales se generaron los ruidos de mayor consideración entre los 72,47 y 74,23 dB A, mientras que en Baños del Inca se generaron ruidos entre los 50.8 y 73.7 dBA y que los vehículos de mayor circulación, en ambos lugares de investigación, fueron las mototaxis, conjuntamente con las motos lineales, autos y microbuses.

En la investigación de **López** (2017), se encontró que el 66,8% de los vecinos de la ciudad de Buenos Aires percibieron subjetivamente que los principales ruidos molestos provienen del servicio de transporte público; mientras que en la encuesta realizada por nuestra investigación, únicamente el 32% considera que es el sonido del tráfico vehicular el que más molesta el lugar donde vive o trabaja. Así mismo, el 70 % de los moradores encuestados, califican al centro urbano del balneario Baños del Inca como muy ruidoso y medianamente ruidoso, respectivamente; sin embargo, el 62% considera que el ruido del tránsito vehicular no supera los límites máximos permisibles. En cuanto al lugar donde cree que hay más ruido, el 37 % de ellos respondieron que es en la Av. Manco Cápac, situación que se corrobora con nuestros resultados obtenidos en las mediciones efectuadas. Al igual que en **Castillo y Minaya** (2020) y en **Nizama** (2021), en nuestra investigación el 22 %, y 44% respectivamente, consideran al estrés como la primera consecuencia que causa la contaminación sonora; mientras que **López** (2017) encontró que el 50 % considera que es la pérdida de audición;

sinembargo en **Castillo y Minaya** (2020) encontraron que para el 58,2% de sus encuestados, el ruido no los afecta y para aquellos que si los afecta consideran que el problema principal esta en la falta de concentración, seguido del estrés y la agresividad. El 90% de nuestros encuestado consideran que el ruido si afecta su salud y que el 95% desconoce si Baños del Inca tiene una norma de ruido ambiental. En cuanto a la consulta ¿En que momento del día considera usted que hay más contaminación sonora? Los encuestados por **López** (2017), en un 55,2% consideran que es entre las 6 de la tarde y las 11 de la noche; mientras que nuestros entrevistados solamente el 38% respondieron que es en el turno de la mañana, percepción que concuerda con los resultados encontrados. Así mismo, las encuestas **Nizama** (2021), **Tortosa y otros** (2017), **López** (2017) y la de nuestro estudio, mostraron concordantemente que es el parque automotor, el principal causante de la alta contaminación acústica en las ciudades de Pimentel, San Isidro, Sachaca (66,8%) y de Baños del Inca (32%). En cuanto al efecto de la contaminación sonora, los encuestados por **Tortosa y otros** (2017) y los nuestros, afirmaron que es el estrés el principal causante de los problema de salud.

Los mapas de ruido del C.U. Baños del Inca, al igual que en **Tortosa y otros** (2017), muestran que las vías más contaminadas son las de mayor volumen vehicular y se muestran en color rojo, ellas son: Av Manco Cápac, entre el Jr. Hurtado Miller y el Jr. Yahuar Huaca, así como entre el Pje. Camino Real y el PC 07 de la misma avenida, cuyo nivel de ruido equivalente osciló entre los 70 y 80 dB A. En color anaranjado se observa el segundo nivel de contaminación, conformado por los jirones Tupac Inca Yupanqui, Pachacutec y su prolongación, Cahuide, Lloque Yupanqui, Inca Roca, Wiracocha, Alameda La Chonta y el tramo de Av. Manco Cápac entre los jirones Wiracocha y La Retama, que

presentaron Leq A entre los 60 y 70 dB A . En una tercera escala de nivel de contaminación, de colores (Verde-Amarillo), se encontraron el Jr. Hurtado Miller, Calle 3, Sayri Túpac, Prl Pachacutec, Calle 4 y 5 de la Urb. Colinas Victoria, Las Pircas y Av. El Sol; con niveles de ruido Leq A entre los 50 y 60 dB A. Mientras que en una escala de color verde más intenso se observó que en el menor rango de nivel de ruido equivalente (40 – 50 dB A) se encontró que es la Calle 2 de la Urb. Colinas Victoria. En el estudio de (Nizama, 2021), sus mapas de ruido muestran que los mas altos niveles de ruido se produjeron mayormente en el turno de la mañana; al igual que en Baños del Inca, estos mayores niveles de ruido se presentaron en el turno de la mañana y representan el 44.1%.

### **4.3. TRATAMIENTO ESTADÍSTICO.**

#### **4.3.1 Cálculo estadístico de niveles de ruido en cada punto de control, por turno y día.**

En éste item se presentan los resultados de los inidcadores de ruido, tales como su georreferenciación, tiempo de medición, niveles de presión sonora máximo, mínimo, promedio; nivel de presión sonora equivalente, desviación estandar, mediana, variación, espectro de ruido, distribución de frecuencias y niveles percentiles L1, L5, L10, L50, L90 Y L99. Por razones de espacio, en las siguientes 9 figuras, se incluye únicamente los cálculos y resultados estadísticos del punto de control PC 01, correspondiente a los 9 turnos evaluados.

**Figura 40.**

*Nivel de Presión Sonora (SPL), Nivel de Ruido Equivalente (Leq A), Máximo, Mínimo, Promedio, Desviación Estandar, Mediana, Variación, Espectro de ruido, Distribución de Frecuencias y Niveles Percentiles en el PC-01, día lunes, turno de la mañana.*

**ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS NIVELES DE RUIDO POR PUNTO, POR DÍA Y POR TURNO**

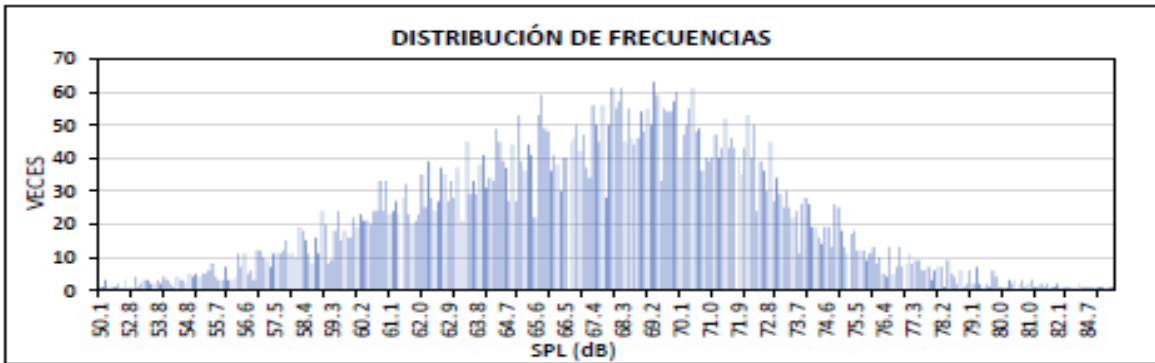
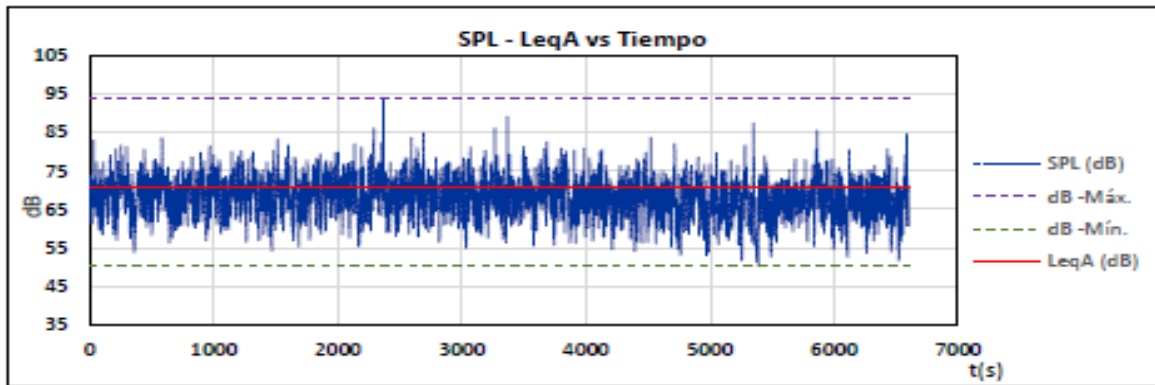
**I. CARACTERÍSTICAS DEL PUNTO DE CONTROL:**

**PC 1-LU-M-SPL**

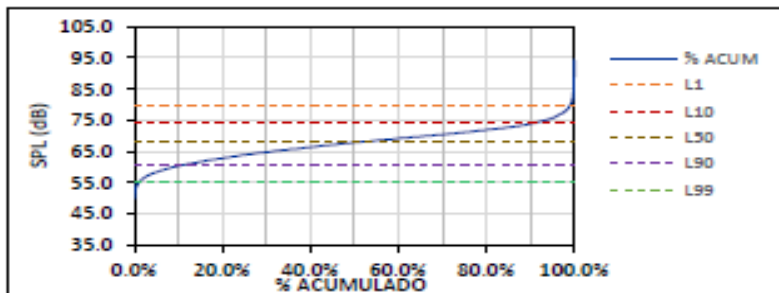
<b>PUNTO:</b>	PC 1	<b>UBICACIÓN:</b>	Av. Atahualpa, en el óvalo de Baños del Inca		
<b>DÍA:</b>	LU				
<b>TURNO:</b>	M	<b>ESTE:</b>	779570.034m E	<b>LATITUD:</b>	57° 09' 53.21"
<b>MEDICIÓN:</b>	SPL	<b>NORTE:</b>	9207264.557m N	<b>LONGITUD:</b>	W78° 28' 07.46"
<b>FECHA:</b>	07/01/2019				

**II. ESTADÍSTICA BÁSICA**

<b>TIEMPO DE MEDICIÓN:</b>	6601 s.	<b>VALOR MÁX.:</b>	94.2 dB	<b>DESV-EST.:</b>	5.3 dB
<b>NÚMERO DE DATOS:</b>	6601.00	<b>VALOR MÍN.:</b>	50.1 dB	<b>MEDIANA:</b>	67.9 dB
	<b>LeqA:</b> 70.7 dB	<b>PROMEDIO:</b>	67.4 dB	<b>VARIACIÓN:</b>	28.2 dB



**II. ÍNDICES ESTADÍSTICOS - NIVELES PERCENTILES**



<b>NIVEL L1:</b>	79.4 dB
<b>NIVEL L5:</b>	75.6 dB
<b>NIVEL L10:</b>	73.9 dB
<b>NIVEL L50:</b>	67.9 dB
<b>NIVEL L90:</b>	60.3 dB
<b>NIVEL L99:</b>	55.0 dB



**Figura 41.**

*Nivel de Presión Sonora (SPL), Nivel de Ruido Equivalente (Leq A), Máximo, Mínimo, Promedio, Desviación Estandar, Mediana, Variación, Espectro de Ruido, Distribución de Frecuencias y Niveles Percentiles en el PC-01, día lunes, turno de la tarde.*

**ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS NIVELES DE RUIDO POR PUNTO, POR DÍA Y POR TURNO**

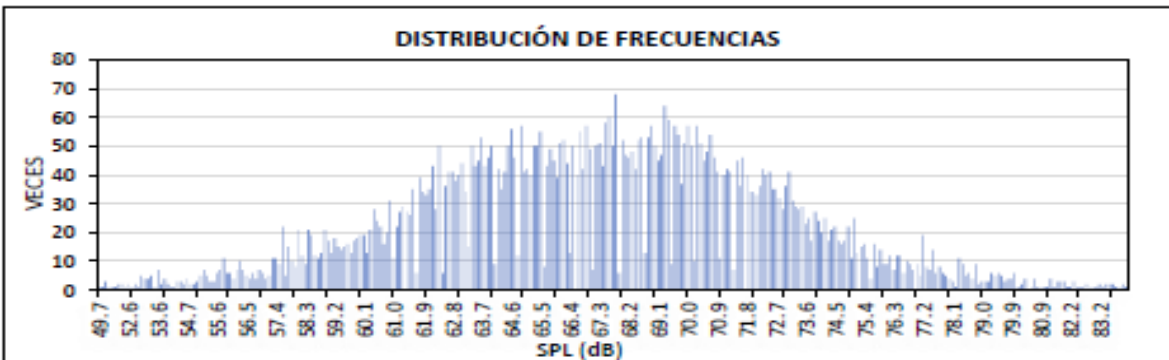
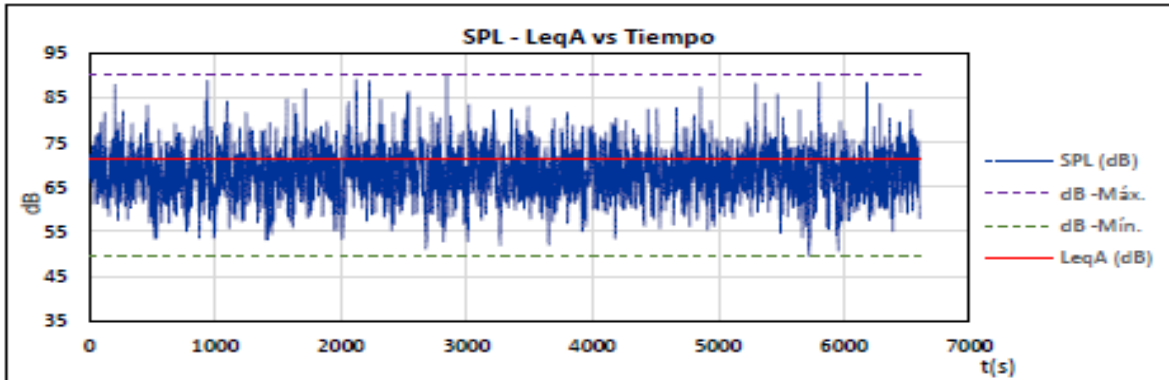
**I. CARACTERÍSTICAS DEL PUNTO DE CONTROL:**

**PC 1-LU-T-SPL**

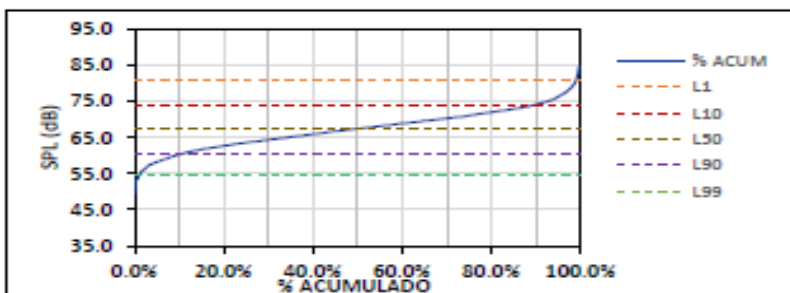
<b>PUNTO:</b>	PC 1	<b>UBICACIÓN:</b>	Av. Atahualpa, en el óvalo de Baños del Inca
<b>DÍA:</b>	LU		
<b>TURNO:</b>	T	<b>ESTE:</b>	779570.034m E
		<b>LATITUD:</b>	57° 09' 53.21"
<b>MEDICIÓN:</b>	SPL	<b>NORTE:</b>	9207264.557m N
		<b>LONGITUD:</b>	W78° 28' 07.46"
<b>FECHA:</b>	07/01/2019		

**II. ESTADÍSTICA BÁSICA**

<b>TIEMPO DE MEDICIÓN:</b>	6601 s.	<b>VALOR MÁX.:</b>	90.3 dB	<b>DESV-EST.:</b>	5.5 dB
<b>NÚMERO DE DATOS:</b>	6601.00	<b>VALOR MÍN.:</b>	49.7 dB	<b>MEDIANA:</b>	67.5 dB
	<b>LeqA:</b>	<b>PROMEDIO:</b>	67.4 dB	<b>VARIACIÓN:</b>	30.4 dB



**II. ÍNDICES ESTADÍSTICOS - NIVELES PERCENTILES**



<b>NIVEL L1:</b>	80.6 dB
<b>NIVEL L5:</b>	76.3 dB
<b>NIVEL L10:</b>	74.1 dB
<b>NIVEL L50:</b>	67.5 dB
<b>NIVEL L90:</b>	60.3 dB
<b>NIVEL L99:</b>	54.7 dB

**Figura 42.**

*Nivel de Presión Sonora (SPL), Nivel de Ruido Equivalente (Leq A), Máximo, Mínimo, Promedio, Desviación Estandar, Mediana, Variación, Espectro de Ruido, Distribución de Frecuencias y Niveles Percentiles, en el PC-01, día lunes, en el turno de noche.*

**ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS NIVELES DE RUIDO POR PUNTO, POR DÍA Y POR TURNO**

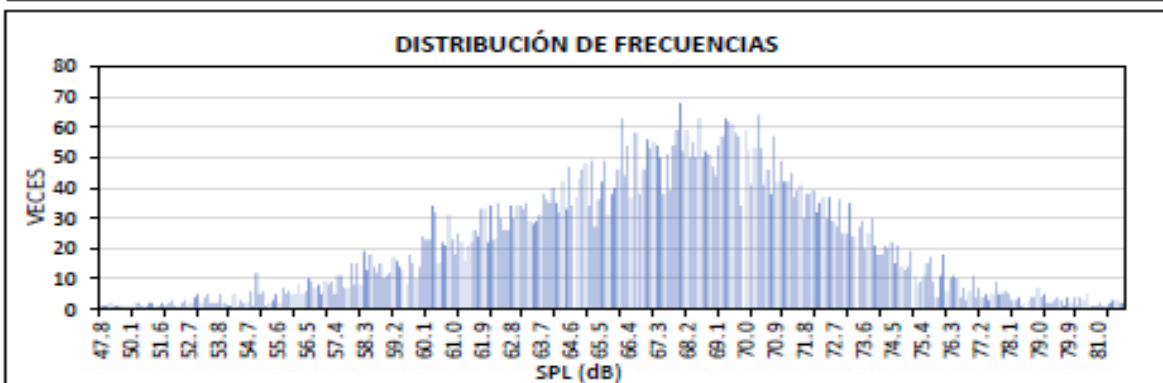
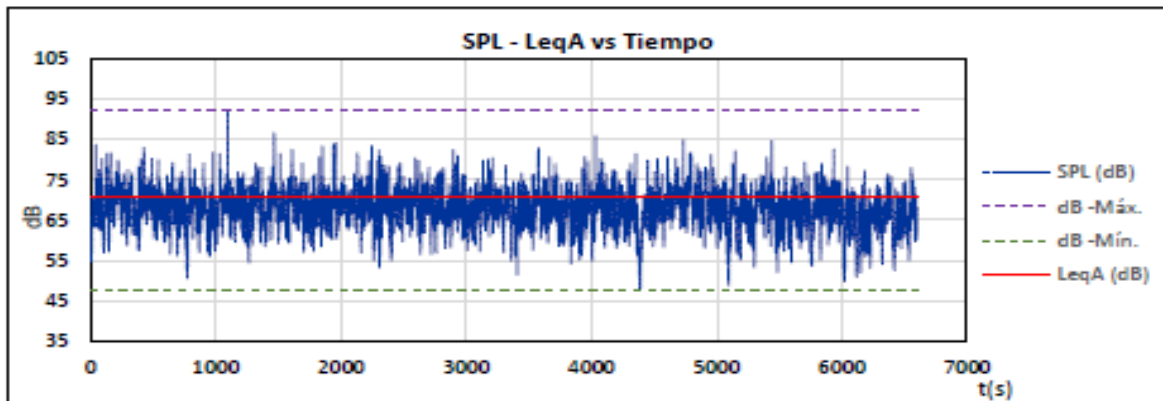
**I. CARACTERÍSTICAS DEL PUNTO DE CONTROL:**

**PC 1-LU-N-SPL**

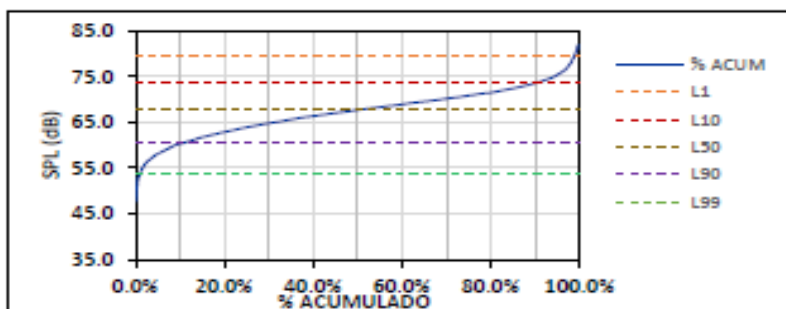
**PUNTO:** PC 1    **UBICACIÓN:** Av. Atahualpa, en el óvalo de Baños del Inca  
**DÍA:** LU  
**TURNO:** N                      **ESTE:** 779570.034m E                      **LATITUD:** 57° 09' 53.21"  
**MEDICIÓN:** SPL                      **NORTE:** 9207264.557m N                      **LONGITUD:** W78° 28' 07.46"  
**FECHA:** 07/01/2019

**II. ESTADÍSTICA BÁSICA**

**TIEMPO DE MEDICIÓN:** 6601 s.                      **VALOR MÁX.:** 92.3 dB                      **DESV-EST.:** 5.3 dB  
**NÚMERO DE DATOS:** 6601.00                      **VALOR MÍN.:** 47.8 dB                      **MEDIANA:** 67.7 dB  
**LeqA:** 70.5 dB                      **PROMEDIO:** 67.3 dB                      **VARIACIÓN:** 28.1 dB



**II. ÍNDICES ESTADÍSTICOS - NIVELES PERCENTILES**



**NIVEL L1:** 79.7 dB  
**NIVEL L5:** 75.5 dB  
**NIVEL L10:** 73.6 dB  
**NIVEL L50:** 67.7 dB  
**NIVEL L90:** 60.4 dB  
**NIVEL L99:** 53.7 dB

**Figura 43.**

*Nivel de Presión Sonora (SPL), Nivel de Ruido Equivalente (Leq A), Máximo, Mínimo, Promedio, Desviación Estandar, Mediana, Variación, Espectro de Ruido, Distribución de Frecuencias y Niveles Percentiles; en el PC-01, día miércoles, en el turno de la*

**ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS NIVELES DE RUIDO POR PUNTO, POR DÍA Y POR TURNO**

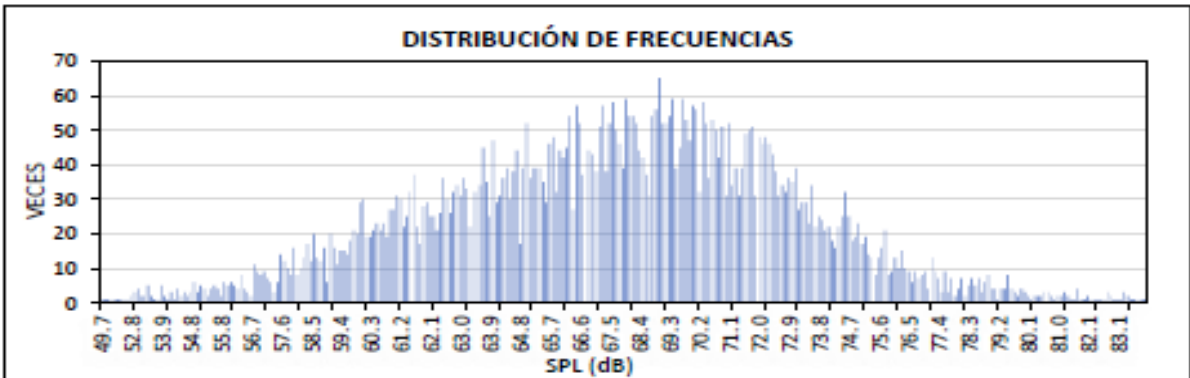
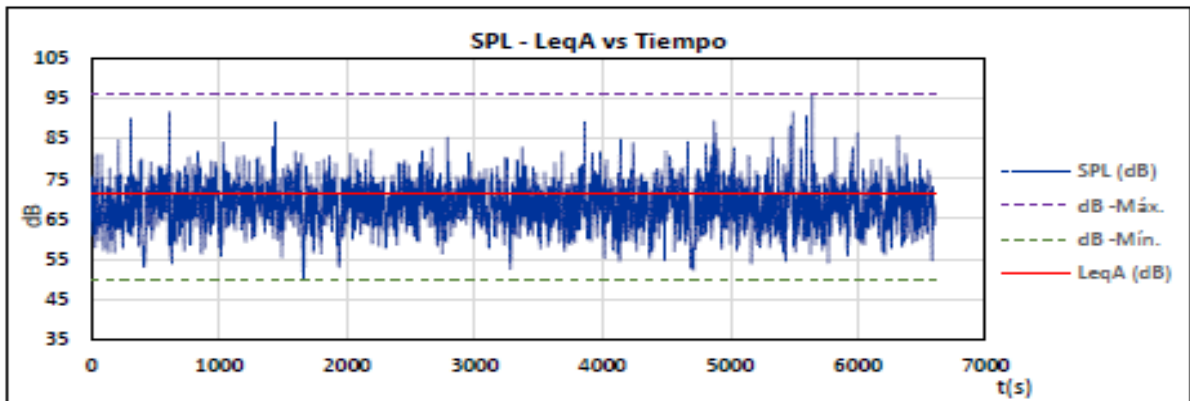
**I. CARACTERÍSTICAS DEL PUNTO DE CONTROL:**

**PC 1-MI-M-SPL**

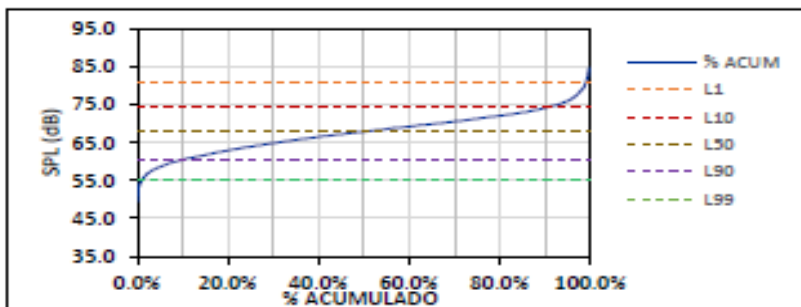
<b>PUNTO:</b>	PC 1	<b>UBICACIÓN:</b>	Av. Atahualpa, en el óvalo de Baños del Inca		
<b>DÍA:</b>	MI				
<b>TURNO:</b>	M	<b>ESTE:</b>	779570.034m E	<b>LATITUD:</b>	57° 09' 53.21"
<b>MEDICIÓN:</b>	SPL	<b>NORTE:</b>	9207264.557m N	<b>LONGITUD:</b>	W78° 28' 07.46"
<b>FECHA:</b>	23/01/2019				

**II. ESTADÍSTICA BÁSICA**

<b>TIEMPO DE MEDICIÓN:</b>	6601 s.	<b>VALOR MÁX.:</b>	96.4 dB	<b>DESV-EST.:</b>	5.4 dB
<b>NÚMERO DE DATOS:</b>	6601.00	<b>VALOR MÍN.:</b>	49.7 dB	<b>MEDIANA:</b>	67.9 dB
	<b>LeqA:</b>	<b>PROMEDIO:</b>	67.7 dB	<b>VARIACIÓN:</b>	29.2 dB



**II. ÍNDICES ESTADÍSTICOS - NIVELES PERCENTILES**



<b>NIVEL L1:</b>	80.7 dB
<b>NIVEL L5:</b>	76.0 dB
<b>NIVEL L10:</b>	74.2 dB
<b>NIVEL L50:</b>	67.9 dB
<b>NIVEL L90:</b>	60.5 dB
<b>NIVEL L99:</b>	55.0 dB

mañana.

**Figura 44.**

*Nivel de Presión Sonora (SPL), Nivel de Ruido Equivalente (Leq A), Máximo, Mínimo, Promedio, Desviación Estandar, Mediana, Variación, Espectro de Ruido, Distribución de Frecuencias y Niveles Percentiles; en el PC-01, día miércoles, turno de la tarde.*

**ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS NIVELES DE RUIDO POR PUNTO, POR DÍA Y POR TURNO**

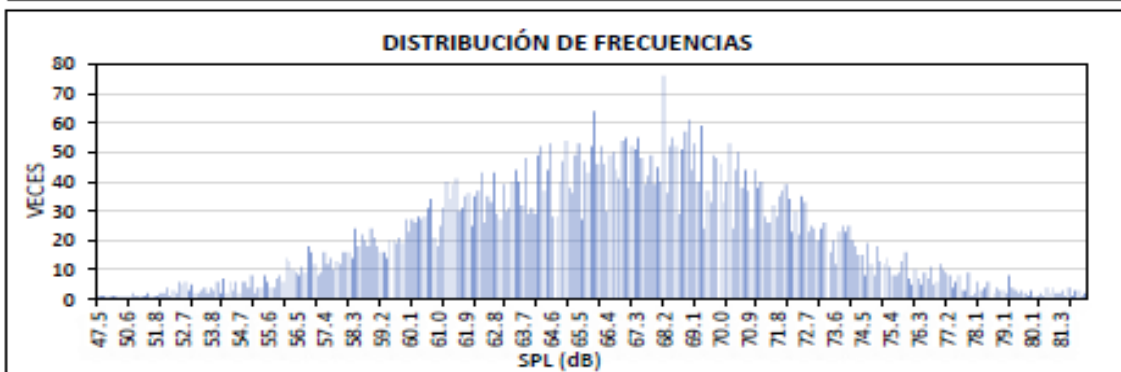
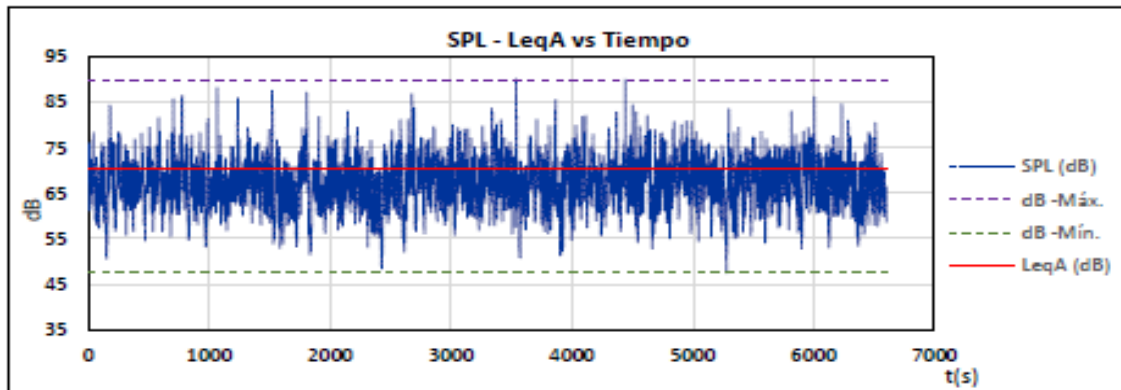
**I. CARACTERÍSTICAS DEL PUNTO DE CONTROL:**

**PC 1-MI-T-SPL**

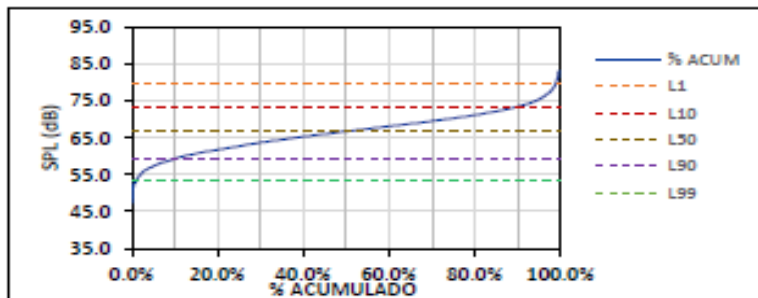
**PUNTO:** PC 1    **UBICACIÓN:** Av. Atahualpa, en el óvalo de Baños del Inca  
**DÍA:** MI  
**TURNO:** T                      **ESTE:** 779570.034m E                      **LATITUD:** 57° 09' 53.21"  
**MEDICIÓN:** SPL                      **NORTE:** 9207264.557m N                      **LONGITUD:** W78° 28' 07.46"  
**FECHA:** 23/01/2019

**II. ESTADÍSTICA BÁSICA**

**TIEMPO DE MEDICIÓN:** 6601 s.                      **VALOR MÁX.:** 90.0 dB                      **DESV-EST.:** 5.6 dB  
**NÚMERO DE DATOS:** 6601.00                      **VALOR MÍN.:** 47.5 dB                      **MEDIANA:** 66.8 dB  
**LeqA:** 70.4 dB                      **PROMEDIO:** 66.6 dB                      **VARIACIÓN:** 31.0 dB



**II. ÍNDICES ESTADÍSTICOS - NIVELES PERCENTILES**



**NIVEL L1:** 79.7 dB  
**NIVEL L5:** 75.4 dB  
**NIVEL L10:** 73.4 dB  
**NIVEL L50:** 66.8 dB  
**NIVEL L90:** 59.3 dB  
**NIVEL L99:** 53.5 dB

**Figura 45.**

*Nivel de Presión Sonora (SPL), Nivel de Ruido Equivalente (Leq A), Máximo, Mínimo, Promedio, Desviación Estandar, Mediana, Variación, Espectro de Ruido, Distribución de Frecuencias y Niveles Percentiles; en el PC-01, día miércoles, turno de la noche.*

**ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS NIVELES DE RUIDO POR PUNTO, POR DÍA Y POR TURNO**

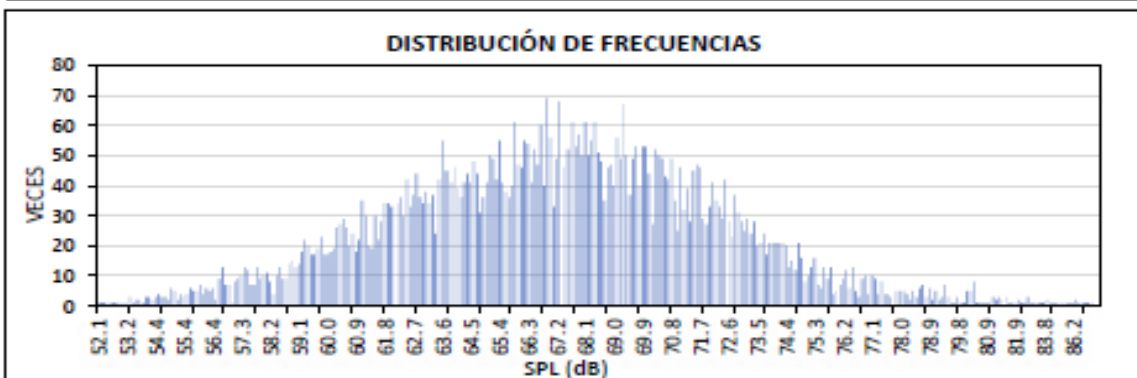
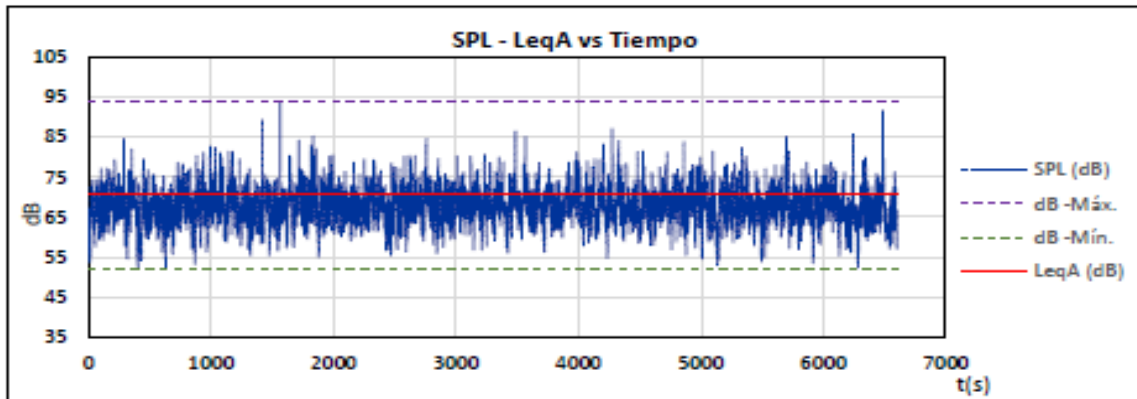
**I. CARACTERÍSTICAS DEL PUNTO DE CONTROL:**

**PC 1-MI-N-SPL**

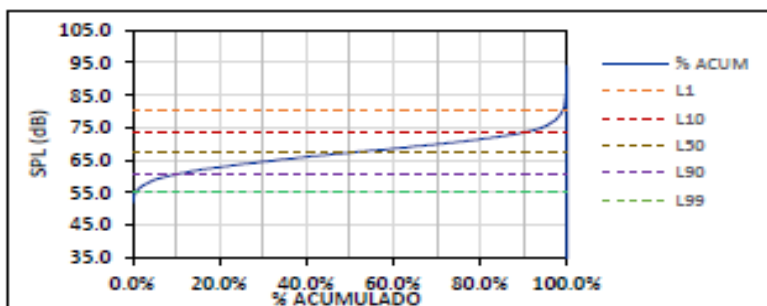
**PUNTO:** PC 1    **UBICACIÓN:** Av. Atahualpa, en el óvalo de Baños del Inca  
**DÍA:** MI  
**TURNO:** N    **ESTE:** 779570.034m E    **LATITUD:** 57° 09' 53.21"  
**MEDICIÓN:** SPL    **NORTE:** 9207264.557m N    **LONGITUD:** W78° 28' 07.46"  
**FECHA:** 23/01/2019

**II. ESTADÍSTICA BÁSICA**

**TIEMPO DE MEDICIÓN:** 6601 s.    **VALOR MÁX.:** 93.9 dB    **DESV-EST.:** 5.1 dB  
**NÚMERO DE DATOS:** 6601.00    **VALOR MÍN.:** 52.1 dB    **MEDIANA:** 67.3 dB  
**LeqA:** 70.7 dB    **PROMEDIO:** 67.2 dB    **VARIACIÓN:** 26.4 dB



**II. ÍNDICES ESTADÍSTICOS - NIVELES PERCENTILES**

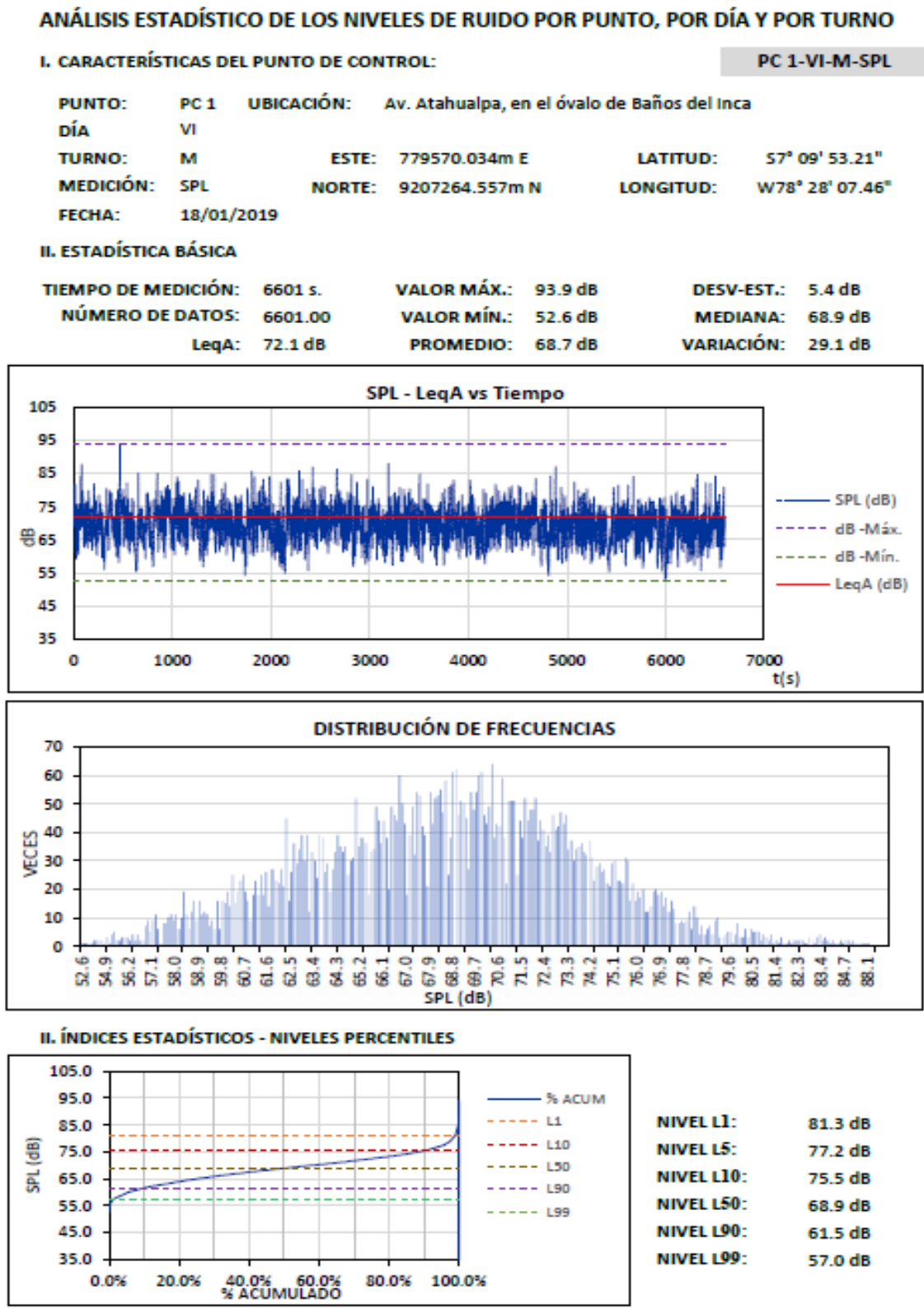


**NIVEL L1:** 80.1 dB  
**NIVEL L5:** 75.4 dB  
**NIVEL L10:** 73.5 dB  
**NIVEL L50:** 67.3 dB  
**NIVEL L90:** 60.6 dB  
**NIVEL L99:** 55.5 dB



**Figura 46.**

*Nivel de Presión Sonora (SPL), Nivel de Ruido Equivalente (Leq A), Máximo, Mínimo, Promedio, Desviación Estandar, Mediana, Variación, Espectro de Ruido, Distribución de Frecuencias y Niveles Percentiles; en el PC-01, día viernes, turno de la mañana.*



**Figura 47.**

*Nivel de Presión Sonora (SPL), Nivel de Ruido Equivalente (Leq A), Máximo, Mínimo, Promedio, Desviación Estandar, Mediana, Variación, Espectro de Ruido, Distribución de Frecuencias y Niveles Percentiles; en el PC-01, día viernes, turno de la tarde*

**ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS NIVELES DE RUIDO POR PUNTO, POR DÍA Y POR TURNO**

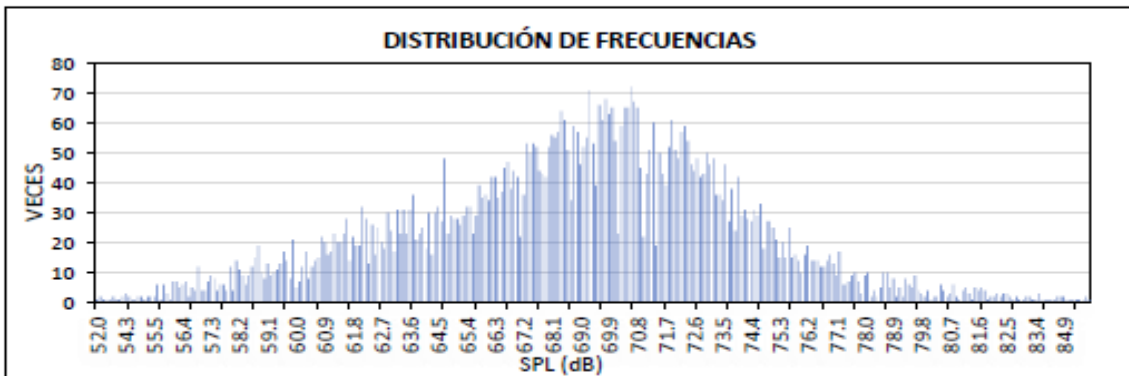
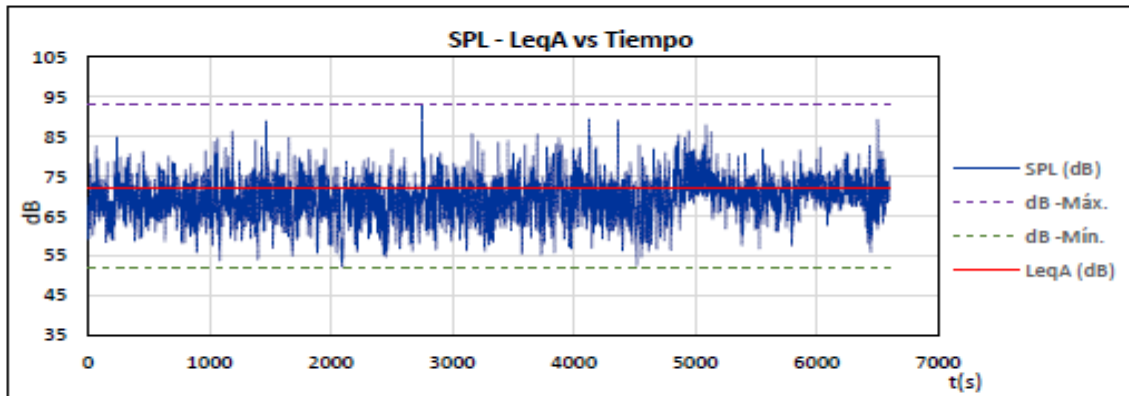
**I. CARACTERÍSTICAS DEL PUNTO DE CONTROL:**

**PC 1-VI-T-SPL**

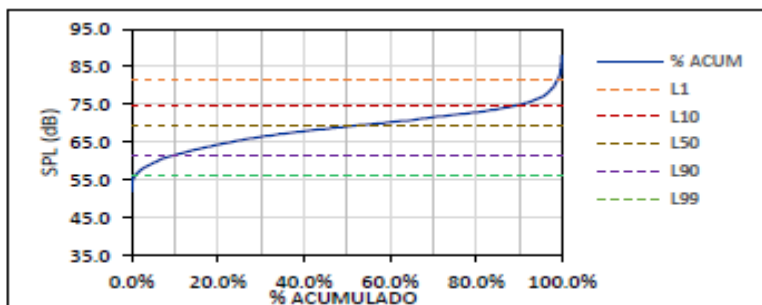
**PUNTO:** PC 1    **UBICACIÓN:** Av. Atahualpa, en el óvalo de Baños del Inca  
**DÍA:** VI  
**TURNO:** T    **ESTE:** 779570.034m E    **LATITUD:** 57° 09' 53.21"  
**MEDICIÓN:** SPL    **NORTE:** 9207264.557m N    **LONGITUD:** W78° 28' 07.46"  
**FECHA:** 18/01/2019

**II. ESTADÍSTICA BÁSICA**

**TIEMPO DE MEDICIÓN:** 6601 s.    **VALOR MÁX.:** 93.2 dB    **DESV-EST.:** 5.3 dB  
**NÚMERO DE DATOS:** 6601.00    **VALOR MÍN.:** 52.0 dB    **MEDIANA:** 69.2 dB  
**LeqA:** 72.1 dB    **PROMEDIO:** 68.8 dB    **VARIACIÓN:** 27.7 dB



**II. ÍNDICES ESTADÍSTICOS - NIVELES PERCENTILES**



**NIVEL L1:** 81.7 dB  
**NIVEL L5:** 76.9 dB  
**NIVEL L10:** 74.9 dB  
**NIVEL L50:** 69.2 dB  
**NIVEL L90:** 61.6 dB  
**NIVEL L99:** 56.3 dB

**Figura 48.**

*Nivel de Presión Sonora (SPL), Nivel de Ruido Equivalente (Leq A), Máximo, Mínimo, Promedio, Desviación Estandar, Mediana, Variación, Espectro de Ruido, Distribución de Frecuencias y Niveles Percentiles; en el PC-01, día viernes, turno de la noche.*

**ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS NIVELES DE RUIDO POR PUNTO, POR DÍA Y POR TURNO**

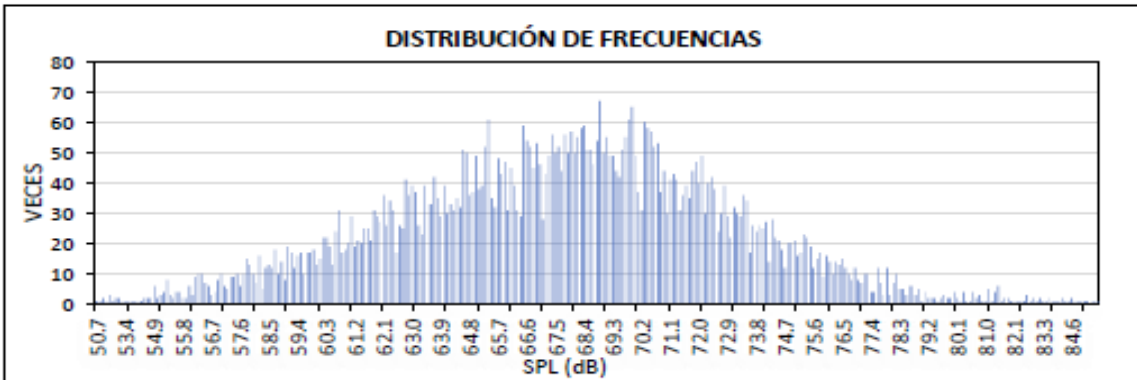
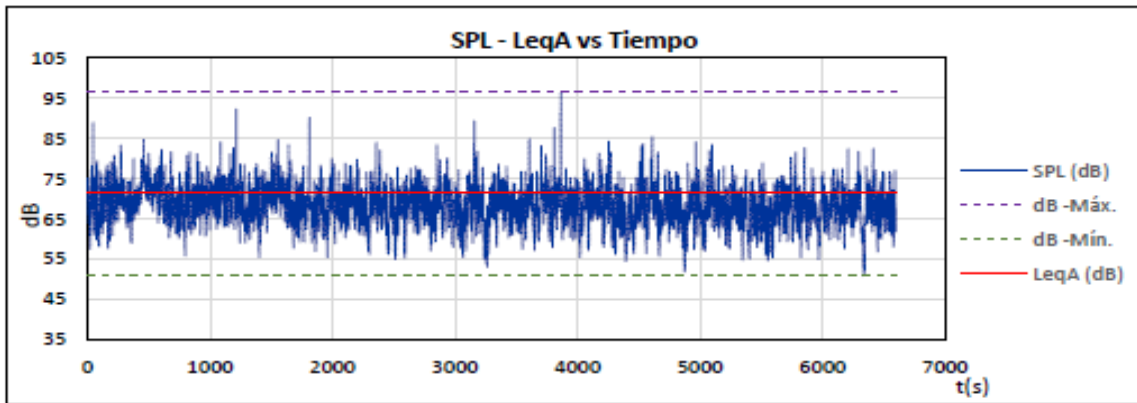
**I. CARACTERÍSTICAS DEL PUNTO DE CONTROL:**

**PC 1-VI-N-SPL**

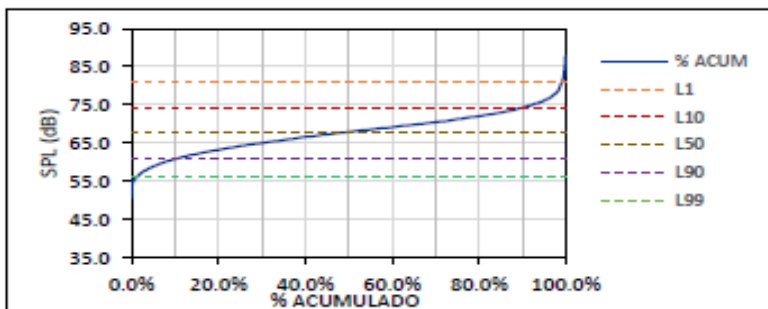
<b>PUNTO:</b>	PC 1	<b>UBICACIÓN:</b>	Av. Atahualpa, en el óvalo de Baños del Inca		
<b>DÍA:</b>	VI				
<b>TURNO:</b>	N	<b>ESTE:</b>	779570.034m E	<b>LATITUD:</b>	S7° 09' 53.21"
<b>MEDICIÓN:</b>	SPL	<b>NORTE:</b>	9207264.557m N	<b>LONGITUD:</b>	W78° 28' 07.46"
<b>FECHA:</b>	18/01/2019				

**II. ESTADÍSTICA BÁSICA**

<b>TIEMPO DE MEDICIÓN:</b>	6601 s.	<b>VALOR MÁX.:</b>	96.4 dB	<b>DESV-EST.:</b>	5.3 dB
<b>NÚMERO DE DATOS:</b>	6601.00	<b>VALOR MÍN.:</b>	50.7 dB	<b>MEDIANA:</b>	68.0 dB
	<b>LeqA:</b>	<b>PROMEDIO:</b>	67.8 dB	<b>VARIACIÓN:</b>	27.9 dB



**II. ÍNDICES ESTADÍSTICOS - NIVELES PERCENTILES**



<b>NIVEL L1:</b>	80.8 dB
<b>NIVEL L5:</b>	76.2 dB
<b>NIVEL L10:</b>	74.3 dB
<b>NIVEL L50:</b>	68.0 dB
<b>NIVEL L90:</b>	60.8 dB
<b>NIVEL L99:</b>	55.9 dB



#### 4.3.1.1 Correlación entre el volumen vehicular y nivel de ruido

El tratamiento estadístico inferencial para determinar la correlación entre el volumen vehicular y el nivel de ruido se ejecutó mediante el software SPSS, para tal efecto se plantearon 4 pruebas de normalidad.

**Prueba 01: Volumen Total VS nivel SPL máx.** Para cada turno de cada día de todos los puntos de control.

##### Prueba de normalidad:

Nº de datos: 306 aplicamos Kolmogorov-Smirnov

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
V_TOTAL_T	,298	306	,000	,745	306	,000
SPL_Max_T	,086	306	,000	,978	306	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Observamos que:

Para V\_TOT\_T, SPL\_Max\_T:

Sig < 0.05 por lo que podemos decir que los datos **NO son normales**,

Debemos utilizar la prueba de correlación de Spearman.

##### Correlación:

Correlación			V_TOTAL_T	SPL_Max_T
Rho de Spearman	V_TOTAL_T	Coefficiente de correlación	1,000	,834**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	306	306
	SPL_Max_T	Coefficiente de correlación	,834**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	306	306

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

**Prueba 02: Volumen Total VS nivel LEQ\_T.** Para cada turno de cada día de los puntos de control Principales.

**Prueba de normalidad:**

N° de datos: 306 aplicamos Kolmogorov-Smirnov

**Pruebas de normalidad**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
	o			o		
V_TOTAL_T	,298	306	,000	,745	306	,000
LEQ_T	,128	306	,000	,932	306	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Observamos que:

Para V\_TOT\_T y LEQ\_T:

Sig < 0.05 por lo que podemos decir que los datos **NO son normales**,

Debemos utilizar la prueba de correlación de Spearman.

**Correlación:**

Correlaciones			V_TOTAL_T	LEQ_T
Rho de Spearman	V_TOTAL_T	Coefficiente de correlación	1,000	,912**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	306	306
	LEQ_T	Coefficiente de correlación	,912**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	306	306

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

**Prueba 03: Volumen Total VS nivel SPL máx.** Para cada turno de cada día de todos los puntos de control.

**Prueba de normalidad:**

N° de datos: 180 aplicamos Kolmogorov-Smirnov

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
V_TOTAL_P	,185	180	,000	,870	180	,000
SPL_Max_P	,133	180	,000	,956	180	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Observamos que:

Para V\_TOT\_P, SPL\_Max\_P:

Sig < 0.05 por lo que podemos decir que los datos ***NO son normales***,

Debemos utilizar la prueba de correlación de Spearman.

**Correlaciones:**

CORRELACIONES			V_TOTAL_P	SPL_Max_P
Rho de Spearman	V_TOTAL_P	Coefficiente de correlación	1,000	,745**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	180	180
	SPL_Max_P	Coefficiente de correlación	,745**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	180	180

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

**Prueba 04: Volumen Total VS nivel LEQ máx.** Para cada turno de cada día de los puntos de control Principales.

**Prueba de normalidad:**

N° de datos: 180 aplicamos Kolmogorov-Smirnov

Prueba	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Esta dístic o	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
V_TOTAL_P	,185	180	,000	,870	180	,000
LEQ_Máx_P	,197	180	,000	,851	180	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Observamos que:

Para V\_TOT\_P, LEQ\_Max\_P:

Sig < 0.05 por lo que podemos decir que los datos **NO son normales**,

Debemos utilizar la prueba de correlación de Spearman.

Correlaciones:			V_TOTAL_P	LEQ_P
Rho de Spearman	V_TOTAL_P	Coefficiente de correlación	1,000	,870**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	180	180
	LEQ_Máx_P	Coefficiente de correlación	,870**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	180	180

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

**Tabla 7.***Resumen de pruebas de correlación.*

<b>Prueba</b>	<b>N° datos</b>	<b>Prueba de normalidad</b>	<b>Significancia</b>	<b>Normalidad</b>	<b>Correlación</b>	<b>Rho</b>
<b>Prueba 1</b>	306	Kolmogorov-Smirnov	0,000	<u>NO</u>	Spearman	0,834
<b>Prueba 2</b>	306	Kolmogorov-Smirnov	0,000	<u>NO</u>	Spearman	0,912
<b>Prueba 3</b>	180	Kolmogorov-Smirnov	0,000	<u>NO</u>	Spearman	0,745
<b>Prueba 4</b>	180	Kolmogorov-Smirnov	0,000	<u>NO</u>	Spearman	0,870

Teniendo en cuenta los rangos de valores de Rho de Spearman que se muestran en la Tabla 7, se clasificaron nuestros resultados que se muestran en la Tabla 8 :

**Tabla 8.***Grado de relación según coeficiente de correlación de Spearman*

<b>Valor de Rho</b>	<b>Significado</b>
-1	Correlación negativa grande y perfecta
-0,9 a -0,99	Correlación negativa muy alta
-0,7 a -0,89	Correlación negativa alta
-0,4 a -0,69	Correlación negativa moderada
-0,2 a -0,39	Correlación negativa baja
-0,01 a -0,19	Correlación negativa muy baja
0	Correlación nula
0,01 a 0,19	Correlación positiva muy baja
0,20 a 0,39	Correlación positiva baja
0,40 a 0,69	Correlación positiva moderada
0,70 a 0,89	Correlación positiva alta
0,90 a 0,99	Correlación positiva muy alta
1,00	Correlación positiva grande y perfecta

Fuente: Hernández y otros (2014).

Los resultados de nuestras cuatro pruebas en resumen, se muestran a continuación en la Tabla 9.

**Tabla 9.**

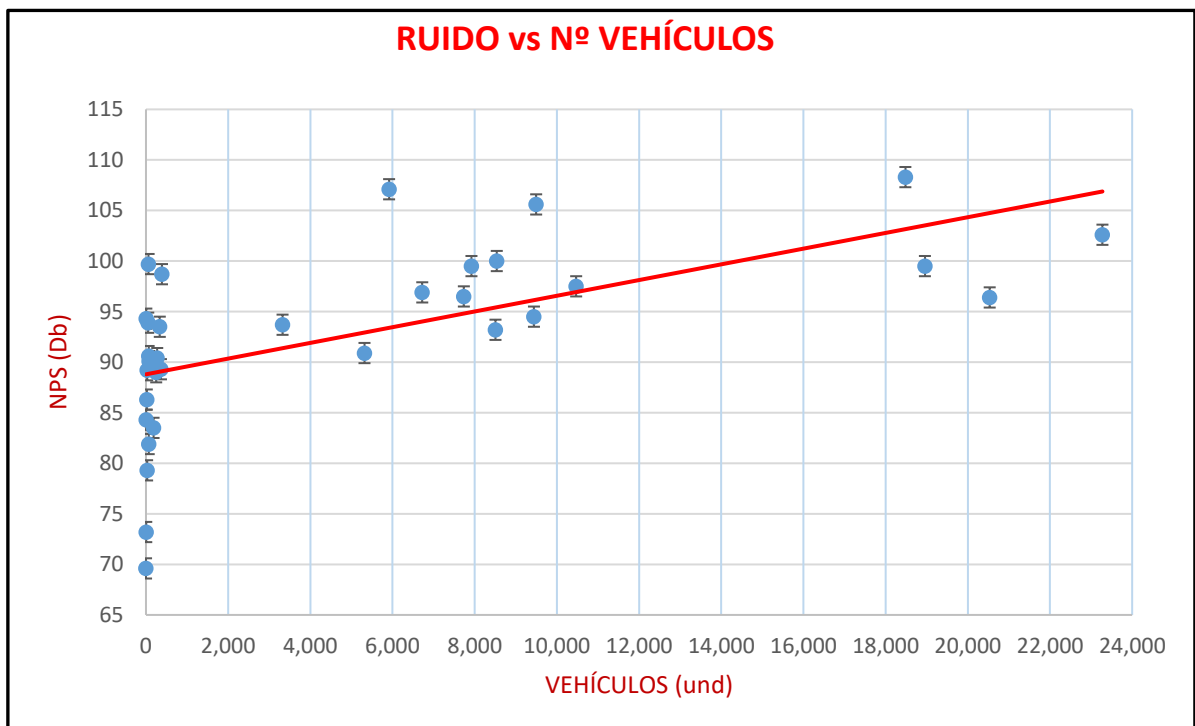
*Resumen del grado de correlación de Spearman, entre ruido y el volumen vehicular de cuatro pruebas, en el centro urbano de Baños del Inca.*

Prueba	Rho	Significado
Prueba 1	0,834	Correlación positiva ALTA
Prueba 2	0,912	Correlación positiva MUY ALTA
Prueba 3	0,745	Correlación positiva ALTA
Prueba 4	0,87	Correlación positiva ALTA

En la Figura 49 se muestra la relación directamente proporcional entre el número de vehículos aforados en general y el ruido de nivel de presión sonora, mediante la recta de pendiente positiva, que nos indica que a mayor número de vehículos se tiene mayor ruido.

**Figura 49.**

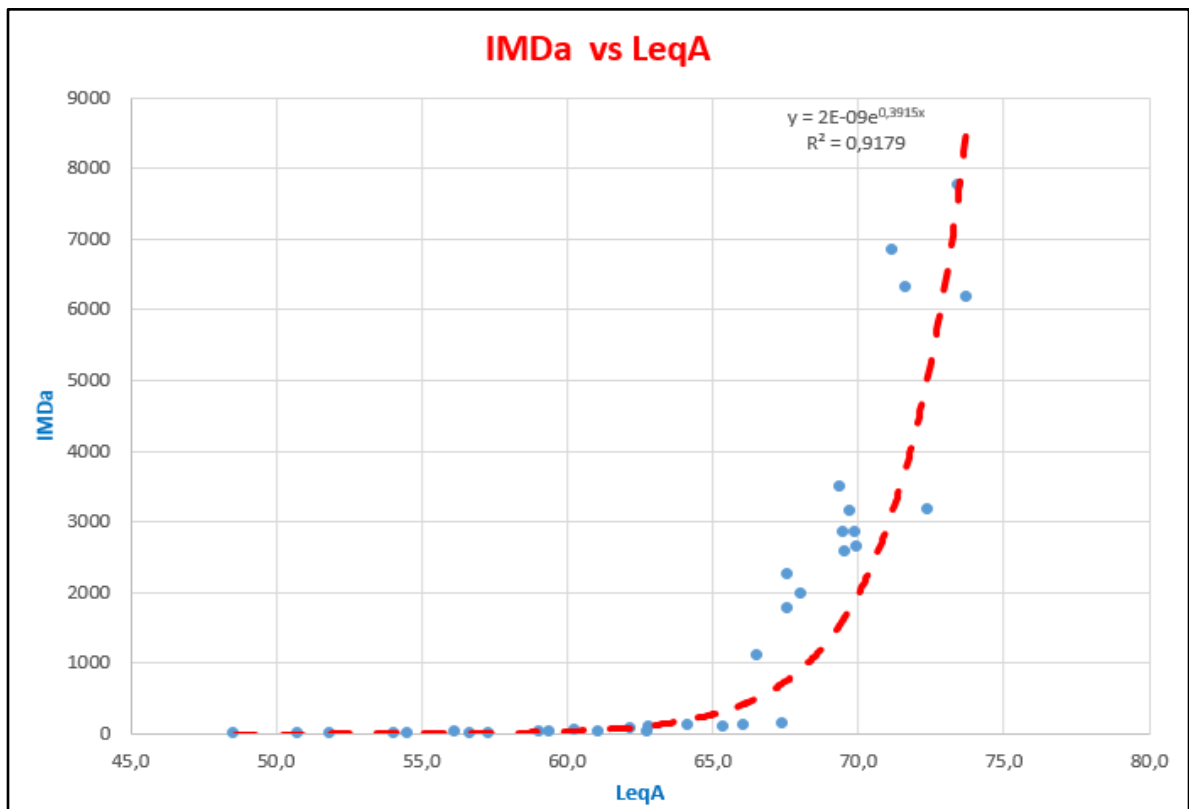
*Correlación lineal entre niveles de ruido (NPS) y aforo vehicular.*



De igual manera en la Figura 50 se muestra el alto grado de correlación entre el nivel de ruido equivalente LeqA y el Índice Medio Diario Anual (IMDa) ajustado a una línea de función exponencial, que también nos indica que a mayor número de vehículos se tiene mayor ruido, resultados y relación directa que se confirman con un  $R^2$  de 0.92

**Figura 50.**

*Correlación entre niveles de ruido LeqA y Índice Medio Diario Anual.*



#### 4.3.2 Cálculo estadístico de la encuesta.

El tratamiento estadístico descriptivo de la encuesta realizada a los pobladores del centro urbano de Baños del Inca, fue realizado en una hoja excel y los resultados se muestran en el APÉNDICE A.

## **CAPÍTULO V:**

### **CONCLUSIONES**

#### **5.1. CONCLUSIONES**

Al contrastar nuestra respuesta anticipada a la pregunta de investigación formulada, ésta resultó ser verdadera, pues se demostró y comprobó que los niveles de contaminación sonora, en las vías del centro urbano de la ciudad de Baños del Inca, superaron los 60 dB establecidos por los Estándares de Calidad Ambiental para ruido, en el horario diurno; por lo que se rechaza la hipótesis nula.

Se determinó que, en el centro urbano de Baños del Inca, por efecto del tránsito vehicular, los niveles de contaminación sonora equivalente promedio de las zonas mixta, protección especial y residencial, superaron los 60 dB establecidos por el D.S. N° 085-2003-PCM (ECA). Se encontró que los puntos críticos en el centro urbano de Baños del Inca, por efecto del tránsito vehicular, fueron aquellos que se encuentran ubicados en las intersecciones de las 6 primeras cuadras de la Av. Manco Cápac y que superaron los 70 dB.; así mismo los jirones Túpac Inca Yupanqui, Jr. Pachacutec, Alameda La Chonta, Jr. Lloque Yupanqui y el Jr. Wiracocha resultaron ser las vías cuya presión sonora equivalente superaron los 60 dB, en los puntos de control PC-12, PC-11, PC-08, PC-06, PC-05, PC-13, PC-19, PC-28, PC-23, PC-10, PC-20, PC-31, PC-21, PC-09, PC-33, PC-32, PC-18 y PC-25. De los resultados



obtenidos se concluye que, en el 44% de los puntos controlados, los ruidos equivalentes mas altos se produjeron durante el turno de la mañana, en el 32% de los mismos se produjeron durante la tarde y en el 24% de los P.C. se registraron en el turno de la noche.

El aforo vehicular registrado en los 9 turnos de medición nos permite concluir que es la intersección de la Av. Manco Cápac con el Jr. Hurtado Miller (PC 14) el de mayor IMDa con 7759 vehículos, seguido de los puntos PC-01 (6844 veh.), PC-03 (6319 veh.) , PC-02 (6160 veh.), entre los cuatro primeros. En la composición del tránsito vehicular se encontró mucha variedad, con vehículos menores, livianos y pesados que van desde motocicletas lineales, hasta vehículos pesados como semi trailers y trailers; sin embargo, en el análisis global son las trimotos (mototaxis) las que tienen la mayor incidencia con 19,3%, luego están los microbuses (combis) con 16,3%, seguidos de autos y motocicletas con 15,8% cada uno.

Luego de realizar las 4 pruebas para determinar la correlación entre el volumen vehicular con el nivel de ruido, se concluye que entre ambas variables, existe una correlación positiva alta en las pruebas 1, 3 y 4, mientras que en la prueba 2, se obtuvo una correlación positiva muy alta.

La percepción de los pobladores de Baños del Inca, acerca de la contaminación sonora que se genera en su centro urbano, fue correcta, puesto que los valores de niveles de presión sonora equivalente LeqA, encontrados en esta investigación, superaron los límites permisibles estipulados por los ECA-R; así mismo el 90% de los encuestados afirmó que el ruido es un elemento contaminante y afecta a la salud de las personas. Únicamente el 38%, de las persona que respondieron, coincidieron con los resultados encontrados respecto a que es durante la mañana, el periodo en que se produce la mayor contaminación sonora.

En base a la información obtenida y procesada, se construyeron los mapas sonoros del centro urbano de Baños del Inca, que muestran las zonas críticas y los diferentes niveles de contaminación sonora máximo, mínimo y promedio, en base a una escala de colores.

Finalmente se presenta una propuesta de mejora para la gestión del ruido, que va dirigida a la Municipalidad Distrital de Baños del Inca.

## CAPÍTULO VI :

### REFERENCIAS

- Organización de las Naciones Unidas. (2022). *Departamento de Asuntos Económicos y sociales*. <https://www.un.org/es/desa-es/la-poblacion-mundial-llegar-a-8000-millones-en-2022#:~:text=La%20poblacion%20mundial%20llegar%20a%208000%20millones%20en%202022%20%7C%20Naciones%20Unidas>
- A.M.M. (Octubre de 2017). *Asociación Médico Mundial*.  
<https://www.wma.net/es/politicas-post/declaracion-de-la-amm-sobre-la-contaminacion-acustica/>
- AAP, A. d. (Noviembre de 2022). *Informe del sector automotor Noviembre 2022*.  
<https://aap.org.pe/informes-estadisticos/noviembre-2022/Informe-Noviembre-2022.pdf>
- Camilleri, M., Lorenzi, A., & Benjamin, C. (2016). *Percepción-Generalidades*.  
<http://www.cochlea.org/es/sonidos/percepcion-generalidades>
- Castillo, M., & Minaya, J. (2020). *Percepción de la población respecto al ruido producido por el transporte público en el distrito de Barranca, Lima, Perú*.  
[https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/23040335\\_bacf4328e8c4b82cbfbc1537d7d3e6c1](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/23040335_bacf4328e8c4b82cbfbc1537d7d3e6c1)

- Chávez Collantes, A. (2019). *Evaluación del riesgo ambiental por contaminación sonora del parque automotor en la ciudad de Celendin, Perú 2017. Tesis de Maestro en Ciencias*. <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/2924>
- Cieza, N. (2021). *Contaminación sonora vehicular en la zona urbana del distrito de Chota, 2019*.  
<http://repositorio.unach.edu.pe/bitstream/UNACH/152/1/Nelson%20Obeth%20Cieza%20Oblitas.pdf>.
- Condemarín, M., Chadwick, M., & Milicic, N. (1985). *La educación sensorial*.  
<https://www.santafe.gov.ar/index.php/educacion/content/download/149390/732101/file/El%20desarrollo%20sensorial%20.pdf>
- D.S. N° 085-2003, PCM. (30 de Octubre de 2003). *D.S. N° 085-2003-PCM*.  
<https://www.gob.pe/institucion/pcm/normas-legales/3115975-085-2003-pcm>
- Díaz, E. (2018). *Ruido producido por el tránsito vehicular en el centro histórico de Chachapoyas-Amazonas-Perú, 2018*. <http://dx.doi.org/10.25127/ucni.v2i1.441>
- E.C.A.-Ruido. (2003). *D.S.N° 085-2003*.
- García Sanz, B. J. (2003). *La contaminación acústica en nuestras ciudades*.  
<https://www.camarazaragoza.com/medioambiente/docs/publicaciones/publicacion56.pdf>
- Hernández, H., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill. Hernández Sampieri, H., Fernández Collado C. y Baptista Lucio, P. (2014).
- Hidalgo R. (2017). *Contaminación sonora por tráfico vehicular en la avenida Juan Tanca Marengo-Guayaquil*. Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de Guayaquil-Ecuador, 2017, Tesis de Licenciatura:  
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/17453>.

- INEI, I. N. (2017). *Perú, resultados definitivos-Censo 2017*.  
[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1544/](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1544/)
- Kiely, G. (1999). *Ingeniería Ambiental-Volumen II, (p 542-544)*. Madrid: Mc Graw Hill.
- Leiva, L. (17 de 12 de 2014). <http://hdl.handle.net/11458/234>
- López, D. (2017). *Evaluación del nivel de ruido ambiental y elaboración de mapa de ruidos del distrito de Sachaca.Arequipa*.  
[http://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCSM\\_d9d8b07e3b14b5f9917b97e3f5b474b0](http://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCSM_d9d8b07e3b14b5f9917b97e3f5b474b0).
- M.D.B.I. (2011).
- M.I.N.A.M. (2013). *Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido*. R. M. N° 227-2013.
- M.M.L. (Setiembre de 2005). *Municipalidad Metropolitana de Lima*.  
<https://www.protransporte.gob.pe/pdf/biblioteca/2005/EIA-Estaciones%20Sur.pdf>
- M.P.C. (7 de Noviembre de 2011). *Ordenanza para el Control de Ruidos y Vibraciones, Radiaciones, Humos, Gases, Polvos y Partículas, Nocivos o Molestos en la Provincia de Cajamarca*. Ordenanza Municipal N° 358-CMPC.
- Mejía, D., Zegarra, R., Austillo, A., & Moscoso, D. (18 de Setiembre de 2018). *Análisis de partículas sedimentales y niveles de presiones sonoras en el área urbana y periférica de Cuenca-Ecuador*.  
<https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/quimica/article/view/1792>
- MINAM. (13 de Octubre de 2005). *Ley General del Ambiente*.  
<https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/06/ley-general-del-ambiente.pdf>

- MINAM. (2009). *D.S. N°022-2009-MINAM*. [https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/09/decreto\\_supremo\\_022\\_2009\\_minam.pdf](https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/09/decreto_supremo_022_2009_minam.pdf)
- MINAM. (2013). *Protocolo Nacional de Monitoreo De Ruido Ambiental*. Perú.
- Morales P. y otros. (2012). Análisis discriminante de algunas variables que influyen en la contaminación acústica debida al tráfico urbano en una gran ciudad. *Ingenierías Universidad de Medellín*, 9.
- Moyano, M., Pasato, J., Uvidia, L., & Martínez, J. (2019). *Evaluación de la contaminación acústica en el terminal terrestre del cantón Morona, ciudad Macas mediante la identificación de niveles de presión sonora*. <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v3i3.1.699>.
- Municipalidad Provincial de Cajamarca. (7 de Noviembre de 2011). *Ordenanza Municipal N° 358-CPMC*. <http://sial.municaj.gob.pe/download/file/fid/52626>
- N.T.P.-ISO 1996-1. (2017). *Acústica. Descripción, medición y evaluación de ruido ambiental. Parte 1: Índices básicos y procedimientos de evaluación*”, de fecha 05 de abril de 2007. <https://busquedas.elperuano.pe/download/url/aprueban-normas-tecnicas-peruanas-en-su-version-2017-sobre-a-resolucion-directoral-n-053-2017-inacaldn-1600942-1>
- N.T.P.-ISO 1996-2. (2021). [https://leyes.congreso.gob.pe/Documentos/2016\\_2021/Boletin\\_de\\_Normas\\_Legales/NL20210604.pdf](https://leyes.congreso.gob.pe/Documentos/2016_2021/Boletin_de_Normas_Legales/NL20210604.pdf)
- Nicola, M., & Ruani, A. (2000). *Evaluación de la exposición sonora y de su impacto sobre la salud y de la población residente en la Zona Oeste de la Ciudad de Córdova accesos principales a la Zona Central*. Biblioteca virtual de desarrollo salud ambiental.: <http://www.cepis.org.pe/bvsaia/e/fulltext/ruido/ruido>

- Nizama, J. (2021). *Modelo de Gestión Socio Ambiental para mitigar el impacto generado por ruido vehicular en Pimentel*.  
<https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/9433>.
- O.M.S. (1999). *Organización Mundial de la Salud*. Informe sobre la salud en el mundo. Cambiar la situación: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/65478>
- O.N.U. (15 de Noviembre de 2022). *El mundo alcanza 8000 millones de habitantes*.  
<https://news.un.org/es/story/2022/11/1516892>
- P.N.M.R.A. (Agosto de 2013). *Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental*.  
<https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2014/02/RM-N%C2%BA-227-2013-MINAM.pdf>
- Pérez, J. A., Contrera, H. H., Bodoira, R. A., & Cáceres, E. (10 de Noviembre de 2017). *Desarrollo de Mapa del Ruido del Sector Residencial/Comercial/Hospitalario en Base a Mediciones en Puntos Fijos*. <https://adaa.org.ar/wp-content/uploads/2021/04/adaa2015-015.pdf>
- Piñero, H. (2013). *Percepción y sensación auditiva*.  
[http://www.psi.uba.ar/museo/cuadernos\\_taller/descargas/cuaderno\\_03.pdf](http://www.psi.uba.ar/museo/cuadernos_taller/descargas/cuaderno_03.pdf)
- Plano Catastral - M.D.B.I. (2019).
- Ramírez Gonzáles, A., & Dominguez Calle, E. A. (1 de 9 de 2015). *Contaminación acústica de origen vehicular en la localidad de Chapinero*.  
<https://www.redalyc.org/pdf/1694/169439782001.pdf>
- Soto Medina, Y. S., Cruzado , A. C., & Carbajal, M. H. (2017). Evaluación de la contaminación sonora vehicular basada en el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM Reglamento de Estándares de Calidad Ambiental para ruido realizado en la provincia de Jaén departamento de Cajamarca. *Revista de Investigación Ciencia*,

- Tecnología y Desarrollo, Volumen 3 - Número 2 (Mayo - Agosto) 2017, 12-22.*
- Tesis de licenciatura: <http://repositorio.upeu.edu.pe/handle/UPEU/743>.
- Tortosa, D., Llimpe, C., & Martínez, J. (2017). *Análisis de la contaminación sonora a través de mapas de ruido y de encuestas de percepción subjetiva en el distrito de San Isidro*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6204350>.
- Vargas, L. (1994). *Concepto de percepción*.  
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=74711353004>→ISSN 0188-7017
- Vásquez, D. (4 de Agosto de 2018). *Contaminación sonora en puntos de mayor afluencia vehicular en la zona urbana de la ciudad de Cajamarca, en el año 2017*. Retrieved 4 de Agosto de 2022, from  
<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/13864/V%c3%a1squez%20Cacho%20Diana%20Marisol.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Vísaga Fernández, S. I. (2015). Influencia del flujo de tráfico vehicular en la contaminación sonora del Cercado de Lima. *26Revista de Investigación Universitaria, 2015, Vol. 4 (1):26-34*ISSN: 2312-4253 (Versión impresa) ISSN: 2078-4015 (Versión digital), 26-34. <https://docplayer.es/51504427-Influencia-del-flujo-de-traffic-vehicular-en-la-contaminacion-sonora-del-cercado-de-lima.html>
- Zamorano, G. B., Velázquez, N. Y., Peña, C. F., Ruíz, R. L., Monreal, A. Ó., Parra, S. V., & Vargas, M. J. (22 de 3 de 2019). *Contaminación por ruido y el tráfico vehicular en la frontera de México*. <https://doi.org/10.24201/edu.v34i3.1743>.



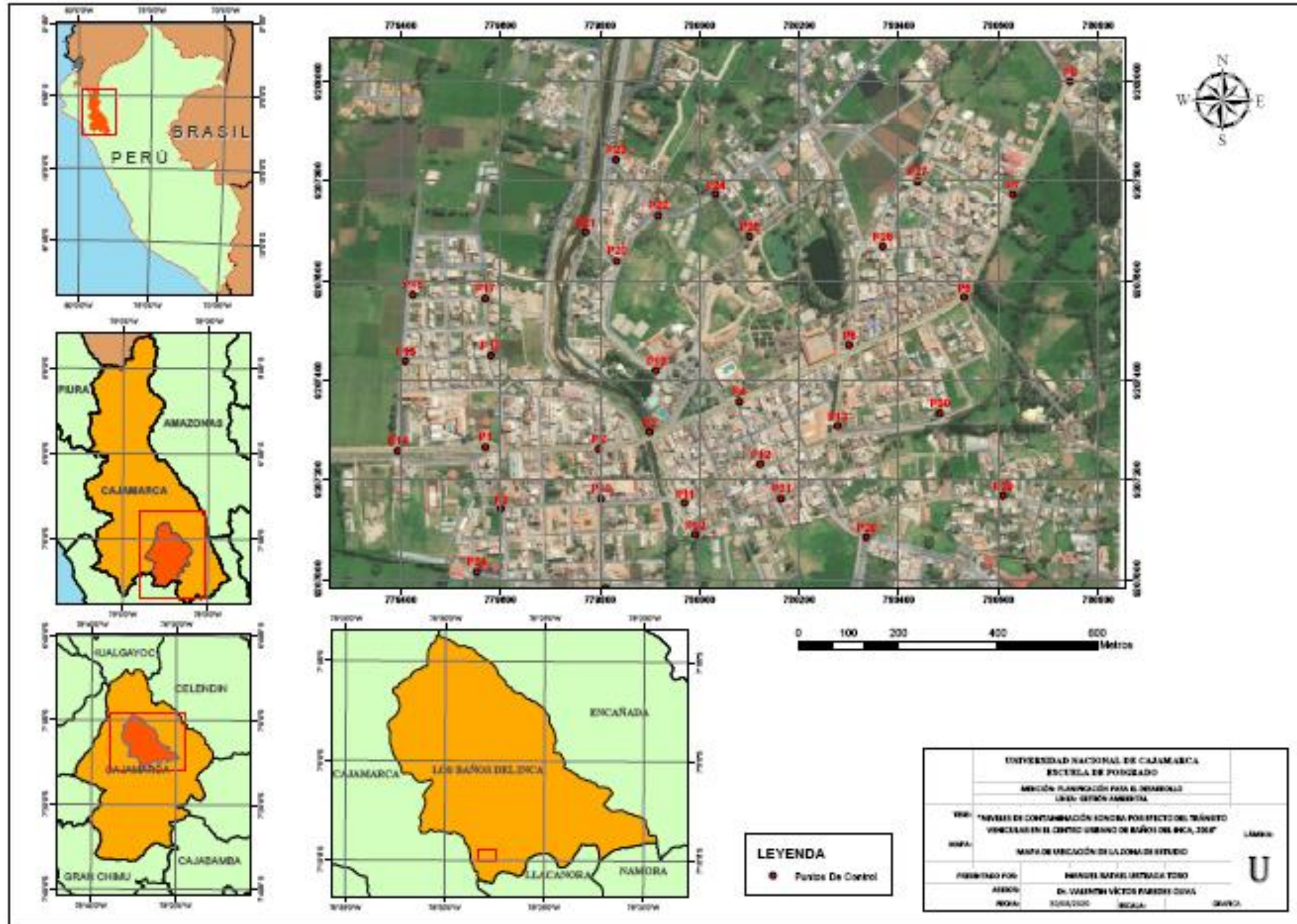
**CAPÍTULO VII :**

**ANEXOS Y APÉNDICES**

**ANEXOS.**

**ANEXO I.**

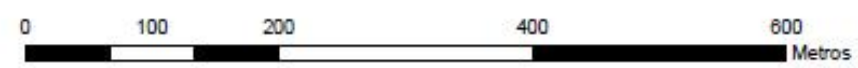
*Planos de ubicación y localización.*







Punto	Coordenadas UTM	Coordenadas Geográficas	Ubicación
P1	779570.0343m E 9207364.5274m N	W78° 28' 07.46" S7° 06' 53.23"	Av. Atahuailpa, en el cruce de Baños del Inca
P2	779797.6207m E 9207360.8208m N	W78° 28' 00.04" S7° 06' 53.29"	Intersección de la Av. Manco Capac y Jr. Pachacutec
P3	779900.1000m E 9207364.9208m N	W78° 27' 56.71" S7° 06' 52.35"	Intersección de la Av. Manco Capac y Jr. Manco Inca altura de Alameda Chonta
P4	780080.0719m E 9207356.2033m N	W78° 27' 50.86" S7° 06' 50.17"	Intersección de la Av. Manco Capac y Jr. Inca Roca
P5	780300.4014m E 9207470.2102m N	W78° 27' 43.70" S7° 06' 46.39"	Intersección de la Av. Manco Capac y Jr. Wiraqocha
P6	780531.4827m E 9207565.8961m N	W78° 27' 36.18" S7° 06' 43.23"	Av. Manco Capac altura de la entrada al Hotel Laguna Seca
P7	780628.0261m E 9207772.5281m N	W78° 27' 33.05" S7° 06' 36.49"	Intersección de la Av. Manco Capac y Jr. Wiraqocha
P8	780743.8582m E 9207966.6702m N	W78° 27' 28.25" S7° 06' 28.17"	Intersección de la Av. Manco Capac y Calle S/N
P9	779201.7608m E 9207441.4758m N	W78° 28' 06.40" S7° 06' 52.21"	Intersección Jr. Tupac Inca Yupanqui y Calle S/N
P10	779800.4318m E 9207561.7608m N	W78° 27' 58.20" S7° 06' 56.51"	Intersección Jr. Pachacutec y Jr. Tupac Inca Yupanqui
P11	779970.3830m E 9207553.3408m N	W78° 27' 54.39" S7° 06' 56.70"	Intersección Alameda la Chonta y Jr. Lloque Yupanqui
P12	780122.1042m E 9207331.0578m N	W78° 27' 49.43" S7° 06' 54.30"	Intersección Jr. Inca Roca y Jr. Lloque Yupanqui
P13	780277.3025m E 9207307.5848m N	W78° 27' 44.43" S7° 06' 51.68"	Intersección de Profl. Lloque Yupanqui y Jr. Wiraqocha
P14	779294.8613m E 9207357.3735m N	W78° 28' 13.16" S7° 06' 53.47"	Av. Atahuailpa, altura de puerta
P15	779408.4913m E 9207437.7420m N	W78° 28' 12.72" S7° 06' 47.02"	Urbanización Hurtado Miller S/N
P16	779424.6828m E 9207571.0141m N	W78° 28' 12.34" S7° 06' 43.27"	Urbanización Hurtado Miller S/N
P17	779570.0343m E 9207563.0906m N	W78° 28' 07.51" S7° 06' 43.50"	Urbanización Hurtado Miller S/N
P18	779581.1524m E 9207448.7740m N	W78° 28' 07.13" S7° 06' 47.21"	Intersección de Jr. Hurtado Miller y Jr. Calleside
P19	779912.2523m E 9207416.3202m N	W78° 27' 56.34" S7° 06' 48.15"	Profl. Pachacutec - Ingreso a Pichas
P20	779833.8675m E 9207638.4092m N	W78° 27' 58.93" S7° 06' 41.00"	Intersección de Profl. Pachacutec y Calle S/N
P21	779771.8440m E 9207596.1227m N	W78° 28' 00.80" S7° 06' 38.17"	Intersección de Calle hacia Tantar Chico y Calle S/N
P22	779916.9485m E 9207728.4520m N	W78° 27' 56.24" S7° 06' 38.02"	Intersección de Calle hacia Tantar Chico y Profl. Pachacutec
P23	779833.8645m E 9207941.4092m N	W78° 27' 58.00" S7° 06' 34.40"	Intersección de Calle hacia Tantar Chico y Jr. Abraham Noriega Valero
P24	780030.2338m E 9207773.0504m N	W78° 27' 52.48" S7° 06' 36.58"	Intersección de Profl. Pachacutec y Rje. Los Quiques
P25	780100.3022m E 9207887.3908m N	W78° 27' 50.26" S7° 06' 34.30"	Intersección de Jr. Atahuailpa y Rje. Los Quiques
P26	780507.6879m E 9207957.8702m N	W78° 27' 41.55" S7° 06' 38.94"	S/N
P27	780437.4855m E 9207967.2921m N	W78° 27' 38.30" S7° 06' 31.72"	S/N
P28	780336.3605m E 9207084.2082m N	W78° 27' 42.48" S7° 06' 58.94"	Intersección del Jr. Yahuar Huaca y Jr. Ronald Guiza
P29	780608.4225m E 9207057.4214m N	W78° 27' 33.58" S7° 06' 56.18"	Intersección del Av. El Sol y Calle S/N
P30	780482.5299m E 9207333.9178m N	W78° 27' 37.74" S7° 06' 55.82"	Intersección de Profl. Lloque Yupanqui y Calle S/N
P31	780163.3205m E 9207561.4338m N	W78° 27' 48.11" S7° 06' 55.40"	Intersección del Jr. Inca Roca y Jr. Mayta Capac
P32	779991.3083m E 9207086.5545m N	W78° 27' 53.70" S7° 06' 58.83"	Intersección de Alameda la Chonta y Jr. Mayta Capac
P33	779811.8306m E 9206882.0588m N	W78° 27' 58.53" S7° 07' 02.30"	Intersección del Jr. Sayri Tupac y Jr. Pachacutec
P34	779552.8915m E 9207014.3601m N	W78° 28' 07.87" S7° 07' 01.35"	Intersección del Jr. Sayri Tupac y Calle S/N



**LEYENDA**  
● Puntos De Control



<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA</b> <b>ESCUELA DE POSGRADO</b>	
MENCIÓN: PLANIFICACIÓN PARA EL DESARROLLO LÍNEA: GESTIÓN AMBIENTAL	
TESIS:	"NIVELES DE CONTAMINACIÓN SONORA POR EFECTO DEL TRÁNSITO VEHICULAR EN EL CENTRO URBANO DE BAÑOS DEL INCA, 2018"
MAPA:	PUNTOS DE CONTROL
PRESENTADO POR:	MANUEL RAFAEL URTEAGA TORO
ASESOR:	Dr. VALENTIN VÍCTOR PAREDES OLIVA
FECHA:	30/08/2020
ESCALA:	1:5000

PC





### ANEXO III.

#### Hoja de medición

#### Hoja de medición para los puntos de monitoreo.

HOJA DE CAMPO							
Ubicación del punto:		Distrito		Provincia			
Código del punto		Zonificación de acuerdo al ECA:					
Fuente generadora de ruido:							
Móvil:							
Fija:							
Descripción de la fuente:							
Croquis de ubicación de la fuente y del punto de monitoreo:							
Medicaciones:							
Nro. de medición	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	L <sub>AeqT</sub>	Hora	Observaciones o Incidencias	Descripción del sonómetro	
1						Marca:	
2						Modelo:	
3						Clase:	
4						Nº de Serie:	
5						Calibración en laboratorio:	
6						Fecha:	
7						Calibración en campo:	
8						Antes de la medición*:	
9						Después de la medición*:	
10							
*: Valores expresados en dB.							
Descripción del entorno ambiental:							
Cuentas vehiculares:							
Vehicular liviana:		Vehicular mediana:			Vehicular pesada:		

Fuente: Protocolo nacional de monitoreo de ruido ambiental R. M. N° 227-2013-MINAM-2013.

## ANEXO IV.

*Instrumento para la recolección de datos de los niveles de ruido en cada punto de control.*

PUNTO 1	LUNES						MIÉRCOLES						VIERNES													
	07/01/2019	NPS	Leq A	07/01/2019	NPS	Leq A	23/01/2019	NPS	Leq A	23/01/2019	NPS	Leq A	23/01/2019	NPS	Leq A	18/01/2019	NPS	Leq A	18/01/2019	NPS	Leq A	18/01/2019	NPS	Leq A		
7:10:00 a. m.																										
7:10:01 a. m.																										
7:10:02 a. m.																										
7:10:03 a. m.																										
7:10:04 a. m.																										
7:10:05 a. m.																										
7:10:06 a. m.																										
7:10:07 a. m.																										
7:10:08 a. m.																										
7:10:09 a. m.																										
7:10:10 a. m.																										
7:10:11 a. m.																										
7:10:12 a. m.																										
7:10:13 a. m.																										
7:10:14 a. m.																										
7:10:15 a. m.																										
7:10:16 a. m.																										
7:10:17 a. m.																										
7:10:18 a. m.																										
7:10:19 a. m.																										
7:10:20 a. m.																										
7:10:21 a. m.																										
7:10:22 a. m.																										
7:10:23 a. m.																										
7:10:24 a. m.																										
7:10:25 a. m.																										
7:10:26 a. m.																										
7:10:27 a. m.																										
7:10:28 a. m.																										
7:10:29 a. m.																										
7:10:30 a. m.																										
7:10:31 a. m.																										
7:10:32 a. m.																										
7:10:33 a. m.																										
7:10:34 a. m.																										
7:10:35 a. m.																										
7:10:36 a. m.																										
7:10:37 a. m.																										
7:10:38 a. m.																										
7:10:39 a. m.																										
7:10:40 a. m.																										
7:10:41 a. m.																										
7:10:42 a. m.																										
7:10:43 a. m.																										
7:10:44 a. m.																										

## ANEXO V.

*Instrumento para la recolección de datos de los volúmenes de vehículos en cada punto de control.*




		<b>FORMATO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR</b> <small>TEJIS: "NIVELES DE CONTAMINACIÓN SONORA POR EFECTO DEL TRÁNSITO VEHICULAR EN EL CENTRO BRIBANO PAÑOS DEL INCA"</small> <small>Autor: HANDEL RAFAEL BAYACÁ YORO      Revisor: Dr. VALENTÍN VÍCTOR PAREDES OLIVA</small>		<small>CEPABIS</small> 																						
TRAMO DE LA VIA: _____ SENTIDO: _____ E →      ← S _____		UBICACIÓN: _____ ESTACIÓN: <b>RESERVA DE 34 PUNTOS</b> CÓDIGO DE LA ESTACIÓN: _____																								
FECHA: _____ DIA: _____ HORA DE INICIO: _____      HORA FINAL: _____																										
CATEGORÍAS		BUS			CAMION				MCHI TRAVELER				TRAVELER				OTROS		O T R O S							
BIENES VEH.	MOTO CICLETA	TRI MOTO	AUTO	STATION WAGON	PICK UP	SBV	PANEL	OTRO	2 E MICRO BUS	2 E MINI BUS	>-3 E MINI BUS	2 E	3 E	4 E	250 / 252	253	350 / 352	>- 353		2V2	2V3	3V2	>-3V3	OTROS A	OTROS B	
INTO DE CORVA	TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3	TIPO 4	TIPO 5	TIPO 6	TIPO 7	TIPO 8	TIPO 9	TIPO 10	TIPO 11	TIPO 12	TIPO 13	TIPO 14	TIPO 15	TIPO 16	TIPO 17	TIPO 18	TIPO 19	TIPO 20	TIPO 21	TIPO 22	TIPO 23	TIPO 24		
<b>PUNTO 1</b>																										
LUNES 7-9 AM																										
LUNES 11-2 PM																										
LUNES 3-5 PM																										
<b>TOTAL</b>																										
MIERCOLES 7-9 AM																										
MIERCOLES 11-2 PM																										
MIERCOLES 3-5 PM																										
<b>TOTAL</b>																										
VIERNES 7-9 AM																										
VIERNES 11-2 PM																										
VIERNES 3-5 PM																										
<b>TOTAL</b>																										
<b>TOTAL PTO 1</b>																										
<b>PUNTO 2</b>																										
MARTES 7-9 AM																										
MARTES 11-2 PM																										
MARTES 3-5 PM																										
<b>TOTAL</b>																										
JUEVES 7-9 AM																										
JUEVES 11-2 PM																										
JUEVES 3-5 PM																										
<b>TOTAL</b>																										
SABADO 7-9 AM																										
SABADO 11-2 PM																										
SABADO 3-5 PM																										
<b>TOTAL</b>																										
<b>TOTAL PTO 2</b>																										
<b>PUNTO 3</b>																										
LUNES 7-9 AM																										
LUNES 11-2 PM																										
LUNES 3-5 PM																										
<b>TOTAL</b>																										
MIERCOLES 7-9 AM																										
MIERCOLES 11-2 PM																										
MIERCOLES 3-5 PM																										
<b>TOTAL</b>																										
VIERNES 7-9 AM																										
VIERNES 11-2 PM																										
VIERNES 3-5 PM																										
<b>TOTAL</b>																										
<b>TOTAL PTO 3</b>																										
<b>PUNTO 4</b>																										
MARTES 7-9 AM																										
MARTES 11-2 PM																										
MARTES 3-5 PM																										
<b>TOTAL</b>																										
JUEVES 7-9 AM																										
JUEVES 11-2 PM																										
JUEVES 3-5 PM																										
<b>TOTAL</b>																										
SABADO 7-9 AM																										
SABADO 11-2 PM																										
SABADO 3-5 PM																										
<b>TOTAL</b>																										
<b>TOTAL PTO 4</b>																										



**ANEXO VI.**

*Instrumento para el resumen de datos de los volúmenes de vehículos en cada punto de control.*

Resumen de datos para los volúmenes de vehículos en cada punto de control.

																											
						<b>CONTEO VEHICULAR</b> TESIS: "NIVELES DE CONTAMINACIÓN SONORA POR EFECTO DEL TRÁNSITO VEHICULAR EN EL CENTRO URBANO BAÑOS DEL INCA" Autor: <b>MANUEL RAFAEL URTEAGA TORO</b> Asesor: <b>Dr. VALENTÍN VÍCTOR PAREDES OLIYA</b>																					
TRAMO DE LA VIA		SENTIDO		ESTACIÓN:																							
		E ←      S →		RESUMEN DE 34 PUNTOS      CÓDIGO DE LA ESTACIÓN:																							
UBICACIÓN		FECHA:		DÍA:																							
HORA DE INICIO:		HORA FINAL:																									
RESUMEN DE VOLUMENES DE VEHICULOS POR DÍA-TIPO																											
DIA-TIPO	TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3	TIPO 4	TIPO 5	TIPO 6	TIPO 7	TIPO 8	TIPO 9	TIPO 10	TIPO 11	TIPO 12	TIPO 13	TIPO 14	TIPO 15	TIPO 16	TIPO 17	TIPO 18	TIPO 19	TIPO 20	TIPO 21	TIPO 22	TIPO 23	TIPO 24	TOTAL		
PC1 01																											
PC1 02																											
PC1 03																											
PC2 01																											
PC2 02																											
PC2 03																											
PC3 01																											
PC3 02																											
PC3 03																											
PC4 01																											
PC4 02																											
PC4 03																											
PC5 01																											
PC5 02																											
PC5 03																											
PC6 01																											
PC6 02																											
PC6 03																											
PC7 01																											
PC7 02																											
PC7 03																											
PC8 01																											
PC8 02																											
PC8 03																											
PC9 01																											
PC9 02																											
PC9 03																											
PC10 01																											
PC10 02																											
PC10 03																											

Fuente: Adaptado del Ministerio de Transportes y Comunicaciones-MTC.

**ANEXO VII.**

*Encuesta*

## ENCUESTA

La presente encuesta se va a realizar sobre la contaminación sonora en cuanto a que nivel se encuentra en el centro urbano de Baños del Inca 2019, y esta se aplicará tanto a hombres como mujeres mayores de 15 años para lo cual pedimos su colaboración.

Edad:

Ubicación:

Sexo:

Actividad:

1.- ¿Considera usted al ruido, un tipo de contaminación que afecta la calidad de vida?

SI ( )          No ( )

2.- ¿En qué momento del día considera Ud. que hay más contaminación sonora?

Entre las 12 de la noche y las 5 de la mañana ( )

Entre las 5 de la mañana y las 12 de la mañana ( )

Entre la 12 de la tarde y las 6 de la tarde ( )

Entre las 6 de la tarde y las 12 noche ( )

3.- ¿En qué lugar del centro urbano de Baños del Inca cree usted que hay más ruido?

a) Óvalo Baños del Inca ( )

b) Av. Atahualpa ( )

c) Av. Manco Cápac ( )

d) Jr. Túpac Yupanqui ( )

e) Alameda La Chonta ( )

f) Jr. Lloque Yupanqui ( )

g) Prolog. Pachacútec ( )

4.- ¿Cuánto le molesta o perturba el ruido producido por el tráfico vehicular?

- a) No molesta absolutamente nada ( )
- b) Molesta poco ( )
- c) Molesta medianamente ( )
- d) Molesta mucho ( )

5- ¿Considera usted que el ruido es dañino para la salud? Indique el motivo

Si ( )            No ( )

Porque \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6- ¿Cuál de los siguientes sonidos es el que más le molesta donde vive y/o trabaja?

- a) Tráfico vehicular ( )
- b) Construcciones ( )
- c) Vecinos ( )
- d) Locales comerciales ( )
- e) Ruido de los cobradores de combis ( )
- f) Silbato de los policías de tránsito ( )
- g) Otros \_\_\_\_\_

7.- ¿Cómo califica al centro urbano de Baños del Inca?

- a) Muy ruidoso ( )
- b) Medianamente ruidoso ( )
- c) Poco ruidoso ( )
- d) No es ruidoso ( )

8.- Marque Ud. ¿Qué problemas de salud cree que le está causando la contaminación sonora?

- a) Pérdida de audición ( )
- b) Estrés ( )
- c) Ansiedad ( )
- d) Fatiga corporal ( )
- e) Otros ( ) \_\_\_\_\_

9.- ¿Sabía usted que la exposición constante al ruido puede generar problemas de salud como sordera, estrés, fatiga, enfermedades del corazón, entre otras?

Si ( )            No ( )

10.- ¿Ha presentado alguna vez una denuncia por ruidos molestos ante alguna autoridad?

Si ( )            No ( )

11.- ¿Conoce si Baños del Inca tiene alguna norma de ruido ambiental?

Si ( )            No ( )

12.- ¿Sabe si el ruido del tránsito vehicular, en el centro urbano de Baños del Inca, supera los límites máximos permisibles del reglamento para ruidos?

Si ( )            No ( )

13.- ¿Conoce usted si la autoridad competente ha desarrollado estrategias para mitigar los niveles de ruido?

Si ( )            No ( )

14.- Si desea realizar una denuncia sobre ruido ¿a qué autoridad debe presentar la denuncia?

- a) Municipalidad Provincial de Cajamarca ( )
- b) Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental OEFA ( )
- c) Municipalidad Distrital de Baños del Inca ( )
- d) Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental ( )
- e) Autoridad Regional Ambiental ( )

**Fuente:** Adaptado de **López (2017)**.

## APÉNDICE A.

*Resultados de encuesta sobre percepción de la contaminación sonora en el centro urbano de  
Baños del Inca.*

<b>a.-Grupo de edad del encuestado</b>		
a) Entre 18 y 30 años	<b>38%</b>	
b) Entre 31 y 50 años	<b>45%</b>	
c) Entre 51 y 70 años	<b>15%</b>	
d) Mayores de 70 años	<b>2%</b>	100%
<b>b.-Sexo de encuestado</b>		
a) Varones	<b>52%</b>	
b) Damas	<b>48%</b>	100%
<b>c.-Actividad</b>		
a) Trabajador público	<b>22%</b>	
b) Trabajador privado	<b>3%</b>	
c) Profesional	<b>18%</b>	
c) Estudiante	<b>20%</b>	
d) Comerciante	<b>8%</b>	
e) Docente	<b>13%</b>	
f) Ama de casa	<b>15%</b>	100%
<b>1.- ¿Considera usted al ruido un tipo de contaminación que afecta la salud?</b>		
SI	<b>90%</b>	
NO	<b>10%</b>	100%
<b>2.- ¿En qué momento del día considera Ud. que hay más contaminación sonora?</b>		
a) Entre las 12 de la noche y las 5 de la mañana	<b>1%</b>	
b) Entre las 5 de la mañana y las 12 de la mañana	<b>38%</b>	
c) Entre la 12 de la tarde y las 6 de la tarde	<b>47%</b>	
d) Entre las 6 de la tarde y la 12 de la noche	<b>13%</b>	100%
<b>3.- ¿En qué lugar del centro urbano de Baños del Inca cree usted que hay más ruido?</b>		
a) Óvalo Baños del Inca	<b>16%</b>	
b) Av. Manco Cápac	<b>37%</b>	
c) Jr. Túpac Yupanqui	<b>3%</b>	
d) Alameda La Chonta	<b>0%</b>	
e) Jr. Lloque Yupanqui	<b>2%</b>	
f) Prolg. Pachacútec	<b>5%</b>	
g) Todos	<b>19%</b>	
h) Otros	<b>19%</b>	100%
<b>4.- ¿Cuánto le molesta o perturba el ruido producido por el tráfico vehicular?</b>		
a) No molesta absolutamente nada	<b>2%</b>	
b) Molesta poco	<b>20%</b>	
c) Molesta medianamente	<b>28%</b>	
d) Molesta mucho	<b>50%</b>	100%
<b>5.- ¿Considera usted que el ruido es dañino para la salud? Indique el motivo.</b>		
SI	<b>93%</b>	

NO	7%	100%
<b>6.- ¿Cuál de los siguientes sonidos es el que más le molesta donde vive y/o trabaja?</b>		
a) Tráfico vehicular	32%	
b) Construcciones	17%	
c) Vecinos	9%	
d) Locales comerciales	4%	
e) Ruido de los cobradores de combi	6%	
f) Silbato de los policías de tránsito	6%	
g) Todos	9%	
h) Otros	17%	100%
<b>7.-¿Cómo califica al centro urbano de Baños del Inca?</b>		
a) Muy ruidoso	20%	
b) Medianamente ruidoso	50%	
c) Poco ruidoso	28%	
d) No es ruidoso	2%	100%
<b>8.- Marque usted ¿Qué problemas de salud cree que le está causando la contaminación sonora?</b>		
a) Pérdida de audición	20%	
b) Estrés	44%	
c) Ansiedad	14%	
d) Fatiga corporal	2%	
e) Todos	18%	
f) Otros	1%	100%
<b>9.-¿Sabía usted que la exposición constante al ruido puede generar problemas de salud como sordera, estrés, enfermedades del corazón, entre otras?</b>		
SI	95%	
NO	5%	100%
<b>10.-¿Ha presentado alguna vez una denuncia por ruidos molestos ante alguna autoridad?</b>		
SI	20%	
NO	80%	100%
<b>11.-¿Conoce si Baños del Inca tiene alguna norma de ruido ambiental?</b>		
SI	5%	
NO	95%	100%
<b>12.-¿Sabe si el ruido del tránsito vehicular supera los límites máximos permisibles del reglamento para ruidos ?</b>		
SI	38%	
NO	62%	100%
<b>13.-¿Conoce usted si la autoridad competente ha desarrollado estrategias para mitigar los niveles de ruido?</b>		
SI	7%	
NO	93%	100%
<b>14.-Si deseas realizar una denuncia sobre ruido ¿a qué autoridad debe presentar la denuncia?</b>		
a) Municipalidad Provincial de Cajamarca	6%	
b) Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental OEFA	16%	
c) Municipalidad Distrital de Baños del Inca	54%	
d) Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental	21%	
e) Autoridad Regional Ambiental	3%	100%



**APÉNDICE B.**  
*Procesamiento en SPSS*

# Procedimiento en SPSS

## Análisis de correlación con IBM® SPSS®

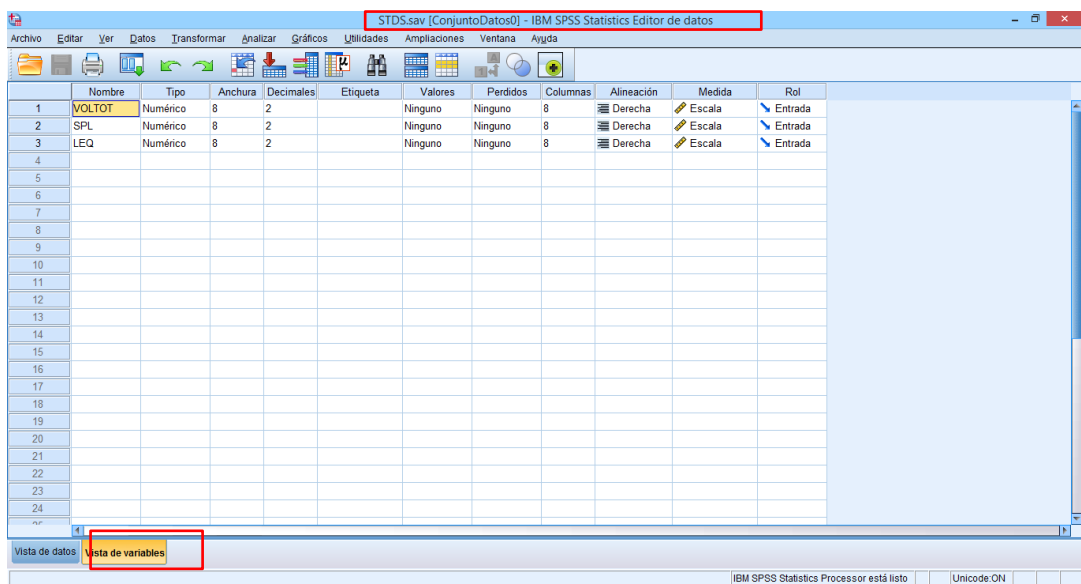
### 1. Introducir datos al programa

Variable Independiente: Volumen de Trafico

Variable dependiente: Niveles de ruido SPL y LEQ

#### a. Creación de variables:

En la ventana IBM SPSS Statistics editor de datos, vamos a la pestaña Vista de variables



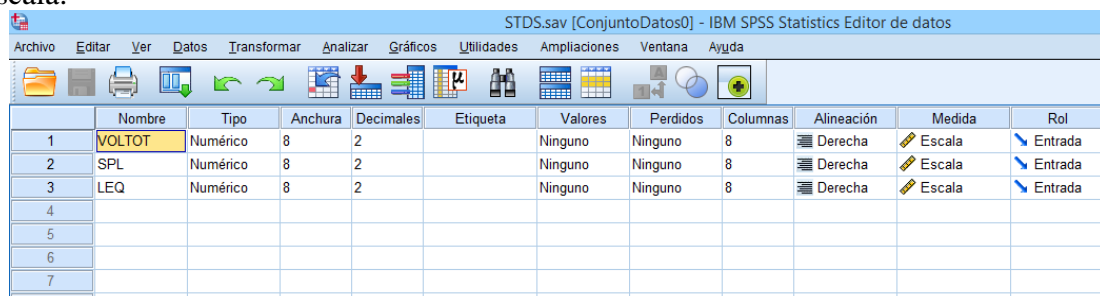
- ✓ Nos dirigimos a la celda de la Fila 1, columna Nombre y digitamos de forma descendente las variables a utilizar en este caso:

VOLTOT: Volumen de tráfico total por horario

SPL: SPL Máximo por horario

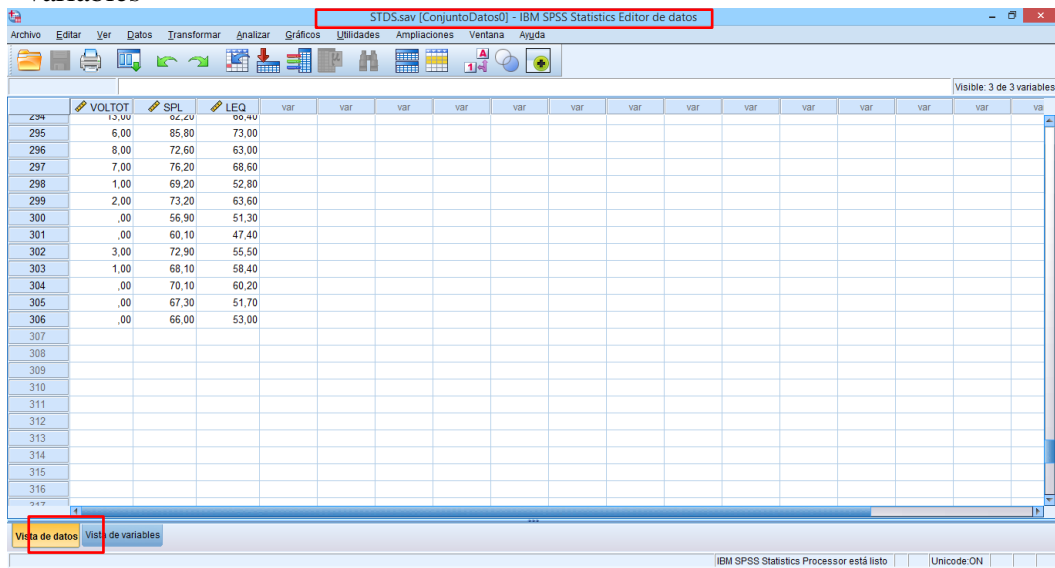
Leq: Leq Máximo por horario

- ✓ En la columna Tipo seleccionamos: Numérico y en la columna Medida la opción: Escala.



## Asignación de datos a cada variable

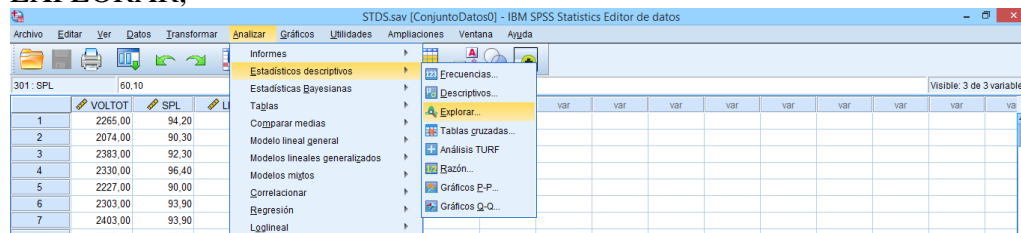
En la ventana IBM SPSS Statistics editor de datos, vamos a la pestaña Vista de variables



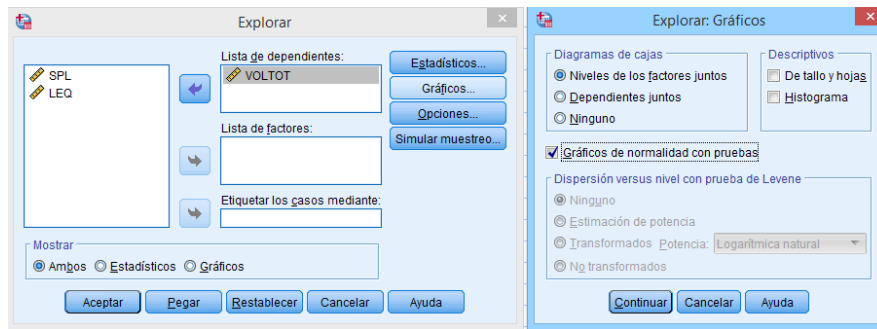
Verificamos el orden de los datos según las columnas y copiamos desde nuestro editor de datos, es importante tener en cuenta que el separador decimal debe ser una coma y no un punto para el correcto llenado de datos.

## Prueba de normalidad de datos

En la pestaña ANALIZAR, nos dirigimos hacia ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS / EXPLORAR,

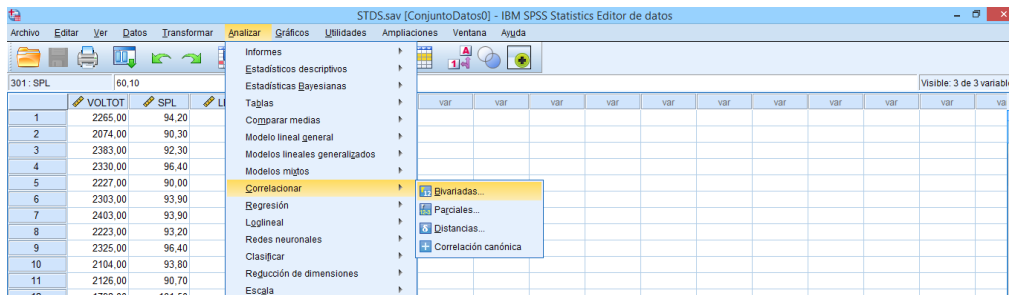


Nos aparece la ventana EXPLORAR, pasamos las variables HACIA LISTA DE DEPENDIENTES y en la opción GRÁFICOS seleccionamos GRÁFICOS DE NORMALIDAD CON PRUEBAS, CONTINUAR Y ACEPTAR.

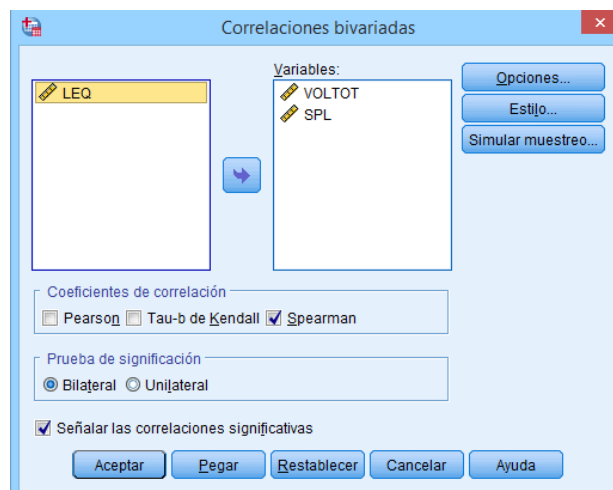


## Prueba de Correlación de datos:

En la pestaña ANALIZAR, nos dirigimos hacia CORRELACIONAR / BIVARIADAS



Nos aparecerá la ventana de CORRELACIONES BIVARIADAS, seleccionamos las





variables de las cuales deseamos conocer el grado de correlación, en las opciones de **COEFICIENTE DE CORRELACIÓN** y **ACEPTAR**.

**APÉNDICE C.**

*Fechas y horarios de medición*

## Fecha y horarios de medición sonora en puntos de control del PC1 al PC17.

		 					
TESIS: "NIVELES DE CONTAMINACIÓN SONORA POR EFECTO DEL TRÁNSITO VEHICULAR EN EL CENTRO URBANO BAÑOS DEL INCA-2019" Autor: Manuel Urteaga Toro      Asesor: Dr. Valentin Paredes Oliva <b>FECHAS Y HORARIOS DE MEDICIÓN EN 34 PUNTOS DE CONTROL</b>							
PUNTO	UBICACIÓN	DÍA	LUNES	VIERNES	MIERCOLES	OBSERVACIONES	
PC 01	Av. Atahualpa -Óvalo de Baños del Inca	TURNO	07/01/2019	18/01/2019	23/01/2019		
		7 am - 9 am	OK	OK	OK		
		11 am - 2 pm	OK	OK	OK		
		6 pm - 8 pm	OK	OK	OK		
PC 02	Av. Manco Cápac y Jr. Pachacutec	TURNO	08/01/2019	17/01/2019	23/02/2019		
		7 am - 9 am	OK	OK	OK		
		11 am - 2 pm	OK	OK	OK		
		6 pm - 8 pm	OK	OK	OK		
PC 03	Av. Manco Cápac y Jr. Manco Inca	TURNO	09/01/2019	16/01/2019	21/01/2019	25/01/2019	
		7 am - 9 am	OK	OK	OK	OK	
		11 am - 2 pm	OK	NO TERMINADO	OK	OK	Miércoles / Suspendido por lluvia
		6 pm - 8 pm	OK	OK	OK	OK	
PC 04	Av. Manco Cápac y Jr. Inca Roca	TURNO	10/01/2019	15/01/2019	09/02/2019		
		7 am - 9 am	OK	OK	OK		
		11 am - 2 pm	OK	OK	OK	Sáb/Horario distinto	
		6 pm - 8 pm	OK	OK	OK		
PC 05	Av. Manco Cápac y Jr. Wiracocha	TURNO	11/01/2019	14/01/2019	30/01/2019		
		7 am - 9 am	OK	OK	OK		
		11 am - 2 pm	OK	OK	OK		
		6 pm - 8 pm	OK	OK	OK		
PC 06	Av. Manco Cápac y Jr. La Retama	TURNO	12/02/2019	14/02/2019	13/04/2019		
		7 am - 9 am	OK	OK	OK		
		11 am - 2 pm	OK	OK	OK		
		6 pm - 8 pm	OK	OK	OK		
PC 07	Av. Manco Cápac y Calle S/N (Urb. Molinos del Inca)	TURNO	05/02/2019	07/02/2019	30/03/2019	25/07/2019	
		7 am - 9 am	OK	OK	OK	OK	
		11 am - 2 pm	OK	Lluvia fuerte	OK	OK	Jueves / Suspendido por lluvia
		6 pm - 8 pm	OK	OK	OK	OK	
PC 08	Av. Manco Cápac y Jr. La Libertad.	TURNO	15/02/2019	18/02/2019	20/02/2019	07/08/2019	
		7 am - 9 am	OK	OK	OK	OK	
		11 am - 2 pm	OK	OK	OK	OK	
		6 pm - 8 pm	OK	OK	Lluvia fuerte	OK	Miércoles / Suspendido por lluvia
PC 09	Jr. Túpac Inca Yupanqui y Calle S/N	TURNO	22/02/2019	25/02/2019	27/02/2019		
		7 am - 9 am	OK	OK	OK		
		11 am - 2 pm	OK	OK	OK		
		6 pm - 8 pm	OK	OK	OK		
PC 10	Jr. Pachacutec y Jr. Túpac Inca Yupanqui	TURNO	24/01/2019	28/01/2019	06/04/2019		
		7 am - 9 am	OK	OK	OK		
		11 am - 2 pm	OK	OK	OK		
		6 pm - 8 pm	OK	OK	OK		
PC 11	Alameda la Chonta y Jr. Lloque Yupanqui	TURNO	27/01/2019	08/02/2019	11/02/2019	13/02/2019	
		7 am - 9 am	OK	OK	OK	OK	
		11 am - 2 pm	OK	OK	OK	OK	
		6 pm - 8 pm	OK	OK	OK	OK	
PC 12	Jr. Inca Roca y Jr. Lloque Yupanqui	TURNO	22/01/2019	31/01/2019	16/02/2019		
		7 am - 9 am	OK	OK	OK		
		11 am - 2 pm	OK	OK	OK		
		6 pm - 8 pm	OK	OK	OK		
PC 13	Prol. Lloque Yupanqui y Jr. Wiracocha	TURNO	28/01/2019	01/02/2019	06/02/2019		
		7 am - 9 am	OK	OK	OK		
		11 am - 2 pm	OK	OK	OK		
		6 pm - 8 pm	OK	OK	OK		
PC 14	Av. Atahualpa y Jr. Hurtado Miller	TURNO	17/07/2019	19/07/2019	22/07/2019		
		7 am - 9 am	OK	OK	OK		
		11 am - 2 pm	OK	OK	OK		
		6 pm - 8 pm	OK	OK	OK		
PC 15	Jr. Hurtado Miller - Calle 1 (Urb. Hurtado Miller)	TURNO	19/01/2019	26/02/2019	28/02/2019		
		7 am - 9 am	OK	OK	OK		
		11 am - 2 pm	OK	OK	OK		
		6 pm - 8 pm	OK	OK	OK		
PC 16	Jr. Hurtado Miller - Calle 3 (Urb. Hurtado Miller)	TURNO	19/01/2019	26/02/2019	28/02/2019		
		7 am - 9 am	OK	OK	OK		
		11 am - 2 pm	OK	OK	OK		
		6 pm - 8 pm	OK	OK	OK		
PC 17	Jr. Hurtado Miller - Jr. Cahuide	TURNO	19/01/2019	26/02/2019	28/02/2019		
		7 am - 9 am	OK	OK	OK		
		11 am - 2 pm	OK	OK	OK		
		6 pm - 8 pm	OK	OK	OK		





**APÉNDICE D.**  
*Mediciones NPS y LeqA*



Mediciones de niveles de ruido NPS y LeqA en el punto PC-01, durante los días Lunes, Miércoles y Viernes; en 3 horarios:

Mañana, Tarde y Noche.

1	PUNTO 1																										
	LUNES									MIÉRCOLES									VIERNES								
	07/01/2019	NPS	Leq A	07/01/2019	NPS	Leq A	07/01/2019	NPS	Leq A	23/01/2019	NPS	Leq A	23/01/2019	NPS	Leq A	23/01/2019	NPS	Leq A	18/01/2019	NPS	Leq A	18/01/2019	NPS	Leq A			
4	7:10:00 a.m.	71.0	71.0	11:40:00 a.m.	72.2	72.2	6:10:00 p.m.	55.8	55.8	7:10:00 a.m.	68.2	68.2	11:40:00 a.m.	71.7	71.7	6:10:00 p.m.	67.0	67.0	7:10:00 a.m.	73.7	73.7	12:15:00 p.m.	67.5	67.5	6:10:00 p.m.	75.0	75.0
5	7:10:01 a.m.	69.8	70.4	11:40:01 a.m.	69.1	70.9	6:10:01 p.m.	54.8	55.3	7:10:01 a.m.	72.3	70.7	11:40:01 a.m.	75.8	74.2	6:10:01 p.m.	61.7	65.1	7:10:01 a.m.	69.2	72.0	12:15:01 p.m.	62.1	65.6	6:10:01 p.m.	69.6	73.1
6	7:10:02 a.m.	73.7	71.8	11:40:02 a.m.	68.2	70.2	6:10:02 p.m.	55.2	55.3	7:10:02 a.m.	67.2	69.8	11:40:02 a.m.	72.1	73.6	6:10:02 p.m.	58.5	63.8	7:10:02 a.m.	70.9	71.7	12:15:02 p.m.	59.3	64.3	6:10:02 p.m.	70.4	72.4
7	7:10:03 a.m.	73.5	72.3	11:40:03 a.m.	67.2	69.6	6:10:03 p.m.	55.6	55.4	7:10:03 a.m.	64.9	69.0	11:40:03 a.m.	70.4	73.0	6:10:03 p.m.	56.1	62.8	7:10:03 a.m.	74.9	72.7	12:15:03 p.m.	59.7	63.5	6:10:03 p.m.	74.0	72.8
8	7:10:04 a.m.	65.8	71.6	11:40:04 a.m.	68.8	69.5	6:10:04 p.m.	57.6	55.9	7:10:04 a.m.	67.2	68.7	11:40:04 a.m.	65.3	72.2	6:10:04 p.m.	55.3	62.0	7:10:04 a.m.	75.6	73.5	12:15:04 p.m.	59.5	63.0	6:10:04 p.m.	72.1	72.7
9	7:10:05 a.m.	63.6	70.9	11:40:05 a.m.	69.2	69.4	6:10:05 p.m.	58.1	56.4	7:10:05 a.m.	72.3	69.6	11:40:05 a.m.	62.0	71.5	6:10:05 p.m.	53.9	61.4	7:10:05 a.m.	72.7	73.4	12:15:05 p.m.	59.9	62.6	6:10:05 p.m.	69.9	72.3
10	7:10:06 a.m.	62.0	70.3	11:40:06 a.m.	71.6	69.8	6:10:06 p.m.	60.4	57.2	7:10:06 a.m.	75.4	71.0	11:40:06 a.m.	62.7	70.9	6:10:06 p.m.	56.0	60.9	7:10:06 a.m.	75.0	73.6	12:15:06 p.m.	63.5	62.7	6:10:06 p.m.	66.7	71.9
11	7:10:07 a.m.	63.8	69.9	11:40:07 a.m.	72.0	70.1	6:10:07 p.m.	61.0	57.9	7:10:07 a.m.	69.4	70.9	11:40:07 a.m.	61.5	70.4	6:10:07 p.m.	54.6	60.5	7:10:07 a.m.	76.9	74.2	12:15:07 p.m.	66.9	63.5	6:10:07 p.m.	66.2	71.4
12	7:10:08 a.m.	66.7	69.6	11:40:08 a.m.	70.1	70.1	6:10:08 p.m.	66.7	60.3	7:10:08 a.m.	63.2	70.4	11:40:08 a.m.	61.3	70.0	6:10:08 p.m.	56.8	60.2	7:10:08 a.m.	74.1	74.2	12:15:08 p.m.	68.2	64.4	6:10:08 p.m.	66.1	71.1
13	7:10:09 a.m.	67.5	69.5	11:40:09 a.m.	70.6	70.2	6:10:09 p.m.	70.2	63.0	7:10:09 a.m.	60.9	70.0	11:40:09 a.m.	65.8	69.7	6:10:09 p.m.	55.0	59.9	7:10:09 a.m.	71.1	74.0	12:15:09 p.m.	65.0	64.4	6:10:09 p.m.	71.5	71.1
14	7:10:10 a.m.	70.5	69.6	11:40:10 a.m.	68.1	70.0	6:10:10 p.m.	70.1	64.4	7:10:10 a.m.	61.8	69.7	11:40:10 a.m.	71.3	69.9	6:10:10 p.m.	56.0	59.6	7:10:10 a.m.	69.0	73.7	12:15:10 p.m.	66.1	64.6	6:10:10 p.m.	69.7	71.0
15	7:10:11 a.m.	68.8	69.5	11:40:11 a.m.	67.8	69.9	6:10:11 p.m.	69.3	65.1	7:10:11 a.m.	62.3	69.4	11:40:11 a.m.	65.0	69.6	6:10:11 p.m.	56.2	59.4	7:10:11 a.m.	71.2	73.5	12:15:11 p.m.	69.8	65.4	6:10:11 p.m.	65.3	70.7
16	7:10:12 a.m.	67.7	69.4	11:40:12 a.m.	67.8	69.8	6:10:12 p.m.	66.4	65.2	7:10:12 a.m.	63.2	69.1	11:40:12 a.m.	63.1	69.4	6:10:12 p.m.	57.2	59.3	7:10:12 a.m.	81.7	75.1	12:15:12 p.m.	67.5	65.6	6:10:12 p.m.	63.6	70.5
17	7:10:13 a.m.	71.8	69.6	11:40:13 a.m.	67.3	69.6	6:10:13 p.m.	69.7	65.7	7:10:13 a.m.	69.2	69.1	11:40:13 a.m.	65.4	69.2	6:10:13 p.m.	58.9	59.3	7:10:13 a.m.	73.2	75.0	12:15:13 p.m.	66.0	65.6	6:10:13 p.m.	64.0	70.2
18	7:10:14 a.m.	65.1	69.4	11:40:14 a.m.	68.9	69.6	6:10:14 p.m.	65.2	65.7	7:10:14 a.m.	67.7	69.0	11:40:14 a.m.	67.0	69.1	6:10:14 p.m.	58.5	59.2	7:10:14 a.m.	73.0	74.9	12:15:14 p.m.	62.9	65.5	6:10:14 p.m.	67.6	70.1
19	7:10:15 a.m.	61.3	69.2	11:40:15 a.m.	68.2	69.5	6:10:15 p.m.	64.9	65.7	7:10:15 a.m.	72.1	69.3	11:40:15 a.m.	67.4	69.0	6:10:15 p.m.	62.3	59.5	7:10:15 a.m.	74.1	74.8	12:15:15 p.m.	61.8	65.3	6:10:15 p.m.	61.8	69.9
20	7:10:16 a.m.	61.6	69.0	11:40:16 a.m.	70.0	69.5	6:10:16 p.m.	66.0	65.7	7:10:16 a.m.	73.4	69.7	11:40:16 a.m.	64.8	68.8	6:10:16 p.m.	65.2	60.1	7:10:16 a.m.	70.9	74.7	12:15:16 p.m.	78.0	68.4	6:10:16 p.m.	60.3	69.6
21	7:10:17 a.m.	62.9	68.8	11:40:17 a.m.	66.2	69.4	6:10:17 p.m.	65.3	65.7	7:10:17 a.m.	72.1	69.9	11:40:17 a.m.	62.6	68.6	6:10:17 p.m.	69.8	61.8	7:10:17 a.m.	65.9	74.4	12:15:17 p.m.	67.2	68.3	6:10:17 p.m.	59.6	69.4
22	7:10:18 a.m.	63.8	68.6	11:40:18 a.m.	66.2	69.3	6:10:18 p.m.	68.5	65.9	7:10:18 a.m.	71.7	70.0	11:40:18 a.m.	63.3	68.5	6:10:18 p.m.	72.7	63.8	7:10:18 a.m.	63.5	74.2	12:15:18 p.m.	68.3	68.3	6:10:18 p.m.	58.6	69.2
23	7:10:19 a.m.	65.1	68.5	11:40:19 a.m.	66.9	69.2	6:10:19 p.m.	70.3	66.2	7:10:19 a.m.	68.8	69.9	11:40:19 a.m.	70.0	68.5	6:10:19 p.m.	72.1	64.9	7:10:19 a.m.	61.2	74.0	12:15:19 p.m.	69.9	68.4	6:10:19 p.m.	57.3	69.0
24	7:10:20 a.m.	68.7	68.5	11:40:20 a.m.	67.8	69.1	6:10:20 p.m.	68.0	66.3	7:10:20 a.m.	68.5	69.9	11:40:20 a.m.	72.5	68.8	6:10:20 p.m.	70.9	65.5	7:10:20 a.m.	59.7	73.8	12:15:20 p.m.	75.3	69.2	6:10:20 p.m.	58.6	68.8
25	7:10:21 a.m.	72.6	68.8	11:40:21 a.m.	71.1	69.2	6:10:21 p.m.	64.2	66.3	7:10:21 a.m.	67.0	69.8	11:40:21 a.m.	64.6	68.7	6:10:21 p.m.	72.8	66.3	7:10:21 a.m.	60.6	73.6	12:15:21 p.m.	72.4	69.4	6:10:21 p.m.	59.8	68.6
26	7:10:22 a.m.	70.7	68.9	11:40:22 a.m.	74.3	69.6	6:10:22 p.m.	63.3	66.2	7:10:22 a.m.	63.9	69.6	11:40:22 a.m.	68.0	68.7	6:10:22 p.m.	71.9	66.7	7:10:22 a.m.	59.2	73.4	12:15:22 p.m.	67.0	69.3	6:10:22 p.m.	61.1	68.4
27	7:10:23 a.m.	70.5	69.0	11:40:23 a.m.	72.3	69.8	6:10:23 p.m.	64.7	66.1	7:10:23 a.m.	61.1	69.5	11:40:23 a.m.	68.9	68.7	6:10:23 p.m.	70.3	67.0	7:10:23 a.m.	59.5	73.3	12:15:23 p.m.	66.2	69.2	6:10:23 p.m.	61.8	68.3
28	7:10:24 a.m.	72.9	69.2	11:40:24 a.m.	69.0	69.8	6:10:24 p.m.	64.5	66.1	7:10:24 a.m.	60.9	69.3	11:40:24 a.m.	66.5	68.6	6:10:24 p.m.	69.1	67.1	7:10:24 a.m.	60.8	73.1	12:15:24 p.m.	67.0	69.1	6:10:24 p.m.	64.7	68.2
29	7:10:25 a.m.	68.2	69.2	11:40:25 a.m.	68.2	69.7	6:10:25 p.m.	63.1	66.0	7:10:25 a.m.	58.0	69.2	11:40:25 a.m.	67.5	68.6	6:10:25 p.m.	73.2	67.6	7:10:25 a.m.	62.0	72.9	12:15:25 p.m.	70.2	69.2	6:10:25 p.m.	68.8	68.2
30	7:10:26 a.m.	78.1	70.2	11:40:26 a.m.	67.3	69.6	6:10:26 p.m.	63.3	65.9	7:10:26 a.m.	59.5	69.0	11:40:26 a.m.	66.9	68.5	6:10:26 p.m.	71.5	67.8	7:10:26 a.m.	66.1	72.8	12:15:26 p.m.	75.2	69.6	6:10:26 p.m.	72.7	68.5
31	7:10:27 a.m.	82.9	72.3	11:40:27 a.m.	65.7	69.5	6:10:27 p.m.	66.2	65.9	7:10:27 a.m.	62.5	68.9	11:40:27 a.m.	65.8	68.5	6:10:27 p.m.	74.4	68.3	7:10:27 a.m.	75.6	72.9	12:15:27 p.m.	70.5	69.7	6:10:27 p.m.	73.2	68.8
32	7:10:28 a.m.	78.2	72.7	11:40:28 a.m.	65.2	69.5	6:10:28 p.m.	69.1	66.1	7:10:28 a.m.	68.7	68.9	11:40:28 a.m.	68.7	68.5	6:10:28 p.m.	70.8	68.4	7:10:28 a.m.	71.2	72.9	12:15:28 p.m.	69.9	69.7	6:10:28 p.m.	74.5	69.2
33	7:10:29 a.m.	72.3	72.7	11:40:29 a.m.	64.6	69.4	6:10:29 p.m.	68.4	66.2	7:10:29 a.m.	71.7	69.0	11:40:29 a.m.	69.8	68.5	6:10:29 p.m.	67.3	68.4	7:10:29 a.m.	68.2	72.8	12:15:29 p.m.	73.1	69.9	6:10:29 p.m.	76.0	69.7
34	7:10:30 a.m.	70.9	72.7	11:40:30 a.m.	63.1	69.2	6:10:30 p.m.	67.5	66.2	7:10:30 a.m.	68.7	69.0	11:40:30 a.m.	72.1	68.7	6:10:30 p.m.	65.4	68.3	7:10:30 a.m.	64.6	72.7	12:15:30 p.m.	71.2	69.9	6:10:30 p.m.	77.0	70.3
35	7:10:31 a.m.	71.5	72.6	11:40:31 a.m.	61.5	69.1	6:10:31 p.m.	69.0	66.3	7:10:31 a.m.	69.4	69.0	11:40:31 a.m.	76.1	69.3	6:10:31 p.m.	66.0	68.3	7:10:31 a.m.	64.7	72.6	12:15:31 p.m.	66.4	69.8	6:10:31 p.m.	73.9	70.5
36	7:10:32 a.m.	68.9	72.5	11:40:32 a.m.	61.3	69.0	6:10:32 p.m.	68.1	66.4	7:10:32 a.m.	76.9	69.7	11:40:32 a.m.	76.7	69.8	6:10:32 p.m.	70.6	68.4	7:10:32 a.m.	66.8	72.5	12:15:32 p.m.	72.6	69.9	6:10:32 p.m.	75.2	70.7
37	7:10:33 a.m.	67.0	72.5	11:40:33 a.m.	63.9	68.9	6:10:33 p.m.	68.9	66.5	7:10:33 a.m.	80.6	70.9	11:40:33 a.m.	72.7	69.9	6:10:33 p.m.	68.2	68.4	7:10:33 a.m.	70.3	72.4	12:15:33 p.m.	69.1	69.9	6:10:33 p.m.	76.0	71.0
38	7:10:34 a.m.	66.5	72.4	11:40:34 a.m.	61.9	68.8	6:10:34 p.m.	73.1	66.9	7:10:34 a.m.	81.0	71.9	11:40:34 a.m.	73.0	70.1	6:10:34 p.m.	66.5	68.3	7:10:34 a.m.	71.4	72.4	12:15:34 p.m.	66.4	69.8	6:10:34 p.m.	74.1	71.1
39	7:10:35 a.m.	69.5	72.3	11:40:35 a.m.	62.9	68.7	6:10:35 p.m.	77.2	68.0	7:10:35 a.m.	80.0	72.5	11:40:35 a.m.	71.3	70.1	6:10:35 p.m.	69.4	68.4	7:10:35 a.m.	71.6	72.4	12:15:35 p.m.	70.5	69.9	6:10:35 p.m.	74.6	71.3
40	7:10:36 a.m.	72.9	72.3	11:40:36 a.m.	63.6	68.7	6:10:36 p.m.	77.7	68.8	7:10:36 a.m.	70.3	72.5	11:40:36 a.m.	68.9	70.1	6:10:36 p.m.	71.3	68.5	7:10:36 a.m.	73.5	72.4	12:15:36 p.m.	72.1	69.9	6:10:36 p.m.	78.1	71.7
41	7:10:37 a.m.	70.7	72.3	11:40:37 a.m.	68.1	68.6	6:10:37 p.m.	83.8	71.4	7:10:37 a.m.	70.0	72.4	11:40:37 a.m.	67.8	70.0	6:10:37 p.m.	68.9	68.5	7:10:37 a.m.	74.2	72.5	12:15:37 p.m.	66.4	69.9	6:10:37 p.m.	72.4	71.7
42	7:10:38 a.m.	67.0	72.2	11:40:38 a.m.	67.5	68.6	6:10:38 p.m.	82.7	72.6	7:10:38 a.m.	69.2	72.4	11:40:38 a.m.	70.9	70.1	6:10:38 p.m.	66.9	68.4	7:10:38 a.m.	70.9	72.4	12:15:38 p.m.	61.0	69.8	6:10:38 p.m.	72.5	71.7
43	7:10:39 a.m.	65.7	72.1	11:40:39 a.m.	67.8	68																					

## **APÉNDICE E.**

*Nivel de ruido por zona de uso*

**Registro de los niveles de ruido equivalente en zona mixta.**

**ZONA MIXTA**

<b>PUNTO</b>	<b>TOTAL</b>	<b>ZONA ACTUAL</b>	<b>PERMISIBLE</b>
P-01	71,2	Mixta	60
P-02	73,7	Mixta	60
P-14	73,5	Mixta	60
P-04	72,4	Mixta	60
P-03	71,6	Mixta	60
P-12	69,9	Mixta	60
P-11	69,8	Mixta	60
P-08	69,6	Mixta	60
P-13	68,0	Mixta	60
P-09	62,8	Mixta	60
P-33	62,8	Mixta	60
P-34	50,8	Mixta	60

**Registro de los niveles de ruido equivalente en zona protección especial.**

**ZONA PROTECCIÓN ESPECIAL**

<b>PUNTO</b>	<b>TOTAL</b>	<b>ACTUAL</b>	<b>PERMISIBLE</b>
P-05	69,4	Protección especial	50
P-19	67,6	Protección especial	50
P-10	66,5	Protección especial	50

**Registro de los niveles de ruido equivalente promedio en zona residencial.**

**ZONA RESIDENCIAL**

<b>PUNTO</b>	<b>TOTAL</b>	<b>ACTUAL</b>	<b>PERMISIBLE</b>
P-07	70,0	Residencial	60
P-06	69,5	Residencial	60
P-28	67,6	Residencial	60
P-23	67,4	Residencial	60
P-20	66,1	Residencial	60
P-31	65,4	Residencial	60
P-21	64,2	Residencial	60
P-32	62,2	Residencial	60
P-18	61,1	Residencial	60
P-25	60,3	Residencial	60
P-22	59,4	Residencial	60
P-24	59,1	Residencial	60
P-29	57,4	Residencial	60
P-17	56,7	Residencial	60
P-15	56,1	Residencial	60
P-26	54,5	Residencial	60
P-30	54,1	Residencial	60
P-16	51,9	Residencial	60
P-27	48,6	Residencial	60

**APÉNDICE F.**

*Volúmenes y composición vehicular*

Volumen y composición del tránsito vehicular en los tres turnos diarios de 34 puntos de control

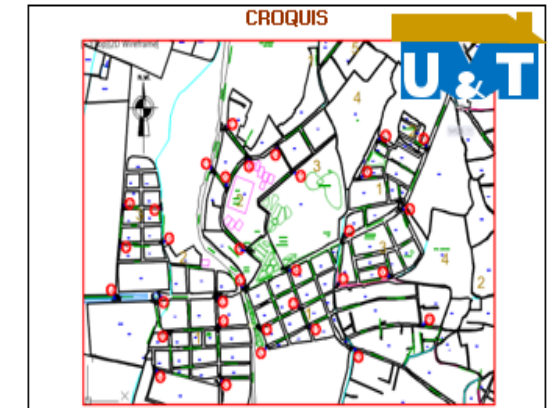


FORMATO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR

TESIS: "NIVELES DE CONTAMINACIÓN SONORA POR EFECTO DEL TRÁNSITO VEHICULAR EN EL CENTRO URBANO BAÑOS DEL INCA"

Autor: MANUEL RAFAEL URTEAGA TORO

Asesor: Dr. VALENTÍN VÍCTOR PAREDES OLIVA



TRAMO DE LA VIA			
SENTIDO		E ←	S →
UBICACIÓN			
ESTACIÓN:	RESUMEN DE 34 PUNTOS		CÓDIGO DE LA ESTACIÓN:
FECHA:	07-Ene-19		
DÍA:			
HORA DE INICIO:	HORA FINAL:		

HORA	SENTIDO	MOTO CICLETA	TRI MOTO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS				BUS			CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				OTROS		T O T A L E S
						PICK UP	SUV	PANEL	OTRO	2 E MICRO BUS	2 E MINI BUS	>=3 E OMNI BUS	2 E	3 E	4 E	2S1 / 2S2	2S3	3S1 / 3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
<b>PUNTO 1</b>																										
TOTAL LUN		1060	929	1242	671	585	827	42	2	1019	117	3	194	19	0	0	3	3	0	2	0	0	1	3	0	6722
TOTAL MIER		1157	1033	1206	581	593	844	14	2	1059	146	3	194	10	0	1	1	2	9	0	0	0	5	0	6860	
TOTAL VIER		1004	1086	1316	670	565	874	22	8	1019	124	4	226	20	0	2	1	1	5	0	0	0	4	0	6951	
<b>TOTAL PTO 1</b>		<b>3221</b>	<b>3048</b>	<b>3764</b>	<b>1922</b>	<b>1743</b>	<b>2545</b>	<b>78</b>	<b>12</b>	<b>3097</b>	<b>387</b>	<b>10</b>	<b>614</b>	<b>49</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>20533</b>
<b>PUNTO 2</b>																										
TOTAL MART		831	1026	1024	641	490	678	32	2	993	124	2	163	12	0	0	0	2	3	0	0	1	0	4	0	6028
TOTAL JUEV		844	1034	1112	574	486	715	25	1	989	110	0	191	7	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	6090
TOTAL SAB		837	1164	1173	742	502	752	17	9	887	83	1	178	8	0	0	0	4	0	0	0	0	6	0	6363	
<b>TOTAL PTO 2</b>		<b>2512</b>	<b>3224</b>	<b>3309</b>	<b>1957</b>	<b>1478</b>	<b>2145</b>	<b>74</b>	<b>12</b>	<b>2869</b>	<b>317</b>	<b>3</b>	<b>532</b>	<b>27</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>18481</b>
<b>PUNTO 3</b>																										
TOTAL LUN		989	1123	1046	598	459	687	10	5	998	127	1	167	8	0	0	0	2	0	0	0	0	5	1	6226	
TOTAL MIER		1028	1099	1087	485	510	660	29	0	1020	137	4	165	10	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	6238	
TOTAL VIER		931	1165	1166	632	509	696	19	3	1088	111	0	158	4	0	0	1	0	5	0	0	0	4	0	6492	
<b>TOTAL PTO 3</b>		<b>2948</b>	<b>3387</b>	<b>3299</b>	<b>1715</b>	<b>1478</b>	<b>2043</b>	<b>58</b>	<b>8</b>	<b>3106</b>	<b>375</b>	<b>5</b>	<b>490</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>18956</b>
<b>PUNTO 4</b>																										
TOTAL MART		433	601	545	342	226	369	11	3	482	77	0	89	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3184
TOTAL JUEV		434	607	563	337	250	330	15	2	458	72	0	75	4	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	3150	
TOTAL SABA		389	620	613	374	218	357	10	3	441	49	0	80	5	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	3162	
<b>TOTAL PTO 4</b>		<b>1256</b>	<b>1828</b>	<b>1721</b>	<b>1053</b>	<b>694</b>	<b>1056</b>	<b>36</b>	<b>8</b>	<b>1381</b>	<b>198</b>	<b>0</b>	<b>244</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>9496</b>
<b>PUNTO 5</b>																										
TOTAL LUNE		491	839	498	260	241	302	8	5	706	64	2	105	13	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	3538	
TOTAL MIER		470	766	473	244	234	330	10	2	690	71	1	99	6	0	0	1	0	3	0	0	0	2	0	3402	
TOTAL VIER		553	704	493	267	236	374	16	2	694	67	1	110	8	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	3530	
<b>TOTAL PTO 5</b>		<b>1514</b>	<b>2309</b>	<b>1464</b>	<b>771</b>	<b>711</b>	<b>1006</b>	<b>34</b>	<b>9</b>	<b>2090</b>	<b>202</b>	<b>4</b>	<b>314</b>	<b>27</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>10470</b>	
<b>PUNTO 6</b>																										
TOTAL MART		411	677	358	230	220	206	1	3	600	28	2	97	8	0	0	0	0	5	0	0	0	2	0	2848	
TOTAL JUEV		475	727	322	200	214	190	6	3	554	21	1	101	8	0	0	0	0	1	0	0	0	4	0	2827	
TOTAL SABA		453	669	372	236	239	190	5	3	560	18	3	98	8	2	0	0	0	3	0	0	0	0	3	2862	
<b>TOTAL PTO 6</b>		<b>1339</b>	<b>2073</b>	<b>1052</b>	<b>666</b>	<b>673</b>	<b>586</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>1714</b>	<b>67</b>	<b>6</b>	<b>296</b>	<b>24</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>8537</b>
<b>PUNTO 7</b>																										
TOTAL MART		379	592	266	177	194	128	4	2	550	12	3	105	5	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	2427	
TOTAL JUEV		419	753	308	178	199	138	10	7	621	14	1	97	3	0	0	0	0	4	0	0	0	0	1	2753	
TOTAL SABA		411	755	319	232	197	158	4	3	531	10	1	113	3	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0	2741	
<b>TOTAL PTO 7</b>		<b>1209</b>	<b>2100</b>	<b>893</b>	<b>587</b>	<b>590</b>	<b>424</b>	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>1702</b>	<b>36</b>	<b>5</b>	<b>315</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>7921</b>

HORA	SENTI DO	MOTO CICLETA	TRI MOTO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS				BUS			CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				OTROS		TOTALS
						PICK UP	SUV	PANEL	OTRO	2 E MICRO BUS	2 E MINI BUS	>=3 E OMNI BUS	2 E	3 E	4 E	2S1 / 2S2	2S3	3S1 / 3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
<b>PUNTO 8</b>																										
TOTAL LUN		429	719	288	217	218	82	4	0	561	28	2	142	7	0	0	0	2	0	0	0	1	1	0	2701	
TOTAL MIER		382	682	322	182	174	101	12	1	513	22	2	108	9	3	1	0	3	0	0	0	2	0	2519		
TOTAL VIER		389	665	272	172	198	108	3	2	537	40	0	121	0	0	0	0	4	1	0	0	0	4	2516		
TOTAL PTO 8		1200	2066	882	571	590	291	19	3	1611	90	4	371	16	3	1	0	9	1	0	0	1	7	7736		
<b>PUNTO 9</b>																										
TOTAL LUN		12	3	16	6	8	25	1	0	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	76		
TOTAL MIER		25	6	20	8	11	28	0	0	4	1	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	108		
TOTAL VIER		14	5	10	7	10	14	0	0	3	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65		
TOTAL PTO 9		51	14	46	21	29	67	1	0	11	1	0	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	249		
<b>PUNTO 10</b>																										
TOTAL MAR		233	141	177	96	137	197	2	0	50	1	0	72	11	0	0	1	1	3	0	0	0	0	1122		
TOTAL JUEY		255	135	196	87	104	170	4	0	33	3	1	67	6	0	0	0	1	3	0	0	0	1	1069		
TOTAL SÁBA		231	134	199	112	102	253	1	0	26	3	2	62	4	0	0	0	1	0	0	0	0	3	1133		
TOTAL PTO 10		719	410	572	295	343	620	7	0	109	7	3	201	21	0	0	1	2	7	0	0	1	6	3324		
<b>PUNTO 11</b>																										
TOTAL LUN		528	557	494	281	263	321	11	4	561	75	3	109	8	1	0	0	0	1	0	0	0	0	3217		
TOTAL MIER		596	523	499	272	252	319	12	5	552	80	0	106	6	0	0	0	4	0	0	0	0	0	3226		
TOTAL VIER		456	507	524	266	252	304	11	1	514	62	2	87	9	1	0	0	2	0	0	0	0	1	2999		
TOTAL PTO 11		1580	1587	1517	819	767	944	34	10	1627	217	5	302	23	2	0	0	6	1	0	0	0	1	9442		
<b>PUNTO 12</b>																										
TOTAL MAR		439	568	406	257	215	253	12	4	494	69	1	61	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2781		
TOTAL JUEY		378	622	435	218	233	261	12	1	460	71	1	88	3	0	0	0	3	0	0	0	0	2	2788		
TOTAL SÁBA		425	656	398	316	206	328	9	2	452	48	1	85	7	0	0	0	4	0	0	0	0	0	2937		
TOTAL PTO 12		1242	1846	1239	791	654	842	33	7	1406	188	3	234	12	0	0	0	7	0	0	0	0	2	8506		
<b>PUNTO 13</b>																										
TOTAL LUN		271	415	236	167	141	156	5	2	432	69	1	63	3	0	0	0	4	0	0	0	0	2	1967		
TOTAL MIER		277	449	248	127	134	153	5	8	424	70	1	49	5	0	0	1	9	0	0	0	0	1	1961		
TOTAL VIER		267	429	297	152	148	141	6	5	413	66	1	52	5	0	0	0	3	0	0	0	0	4	1989		
TOTAL PTO 13		815	1293	781	446	423	450	16	15	1269	205	3	164	13	0	0	1	16	0	0	0	0	7	5917		
<b>PUNTO 14</b>																										
TOTAL LUN		1235	1183	1241	685	654	1077	38	6	1213	106	1	238	16	1	0	0	17	0	0	0	0	7	7718		
TOTAL MIER		1327	1117	1190	611	660	997	25	6	1183	59	3	222	17	1	1	1	11	3	1	1	0	9	7446		
TOTAL VIER		1331	1214	1365	698	659	1121	15	6	1316	103	2	243	22	3	0	0	4	0	0	1	0	10	8113		
TOTAL PTO 14		3893	3514	3796	1994	1973	3195	78	18	3712	268	6	703	55	5	1	1	32	3	1	2	0	26	23277		
<b>PUNTO 15</b>																										
TOTAL MAR		4	1	5	3	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19		
TOTAL JUEY		8	6	9	2	2	7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35		
TOTAL SÁBA		3	1	3	0	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13		
TOTAL PTO 15		15	8	17	5	5	16	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	67		
<b>PUNTO 16</b>																										
TOTAL MART		0	1	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6		
TOTAL JUEY		1	1	3	2	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11		
TOTAL SÁBA		1	1	1	1	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11		
TOTAL PTO 16		2	3	5	4	6	6	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28		
<b>PUNTO 17</b>																										
TOTAL MART		3	3	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12		
TOTAL JUEY		3	3	1	2	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14		
TOTAL SÁBA		1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3		
TOTAL PTO 17		7	6	6	3	6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29		
<b>PUNTO 18</b>																										
TOTAL MART		2	3	3	2	2	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18		
TOTAL JUEY		6	4	12	3	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30		
TOTAL SÁBA		4	5	3	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16		
TOTAL PTO 18		12	12	18	6	7	6	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64		
<b>PUNTO 19</b>																										
TOTAL MART		301	481	219	120	139	143	5	0	94	1	0	53	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1559		
TOTAL JUEY		322	498	224	128	109	220	3	0	110	1	0	58	4	0	0	0	1	0	0	0	0	2	1700		
TOTAL SÁBA		349	543	376	209	174	262	3	0	83	6	0	50	2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2059		
TOTAL PTO 19		972	1522	839	457	422	625	11	0	287	8	0	161	7	0	0	0	3	0	0	0	0	4	5318		
<b>PUNTO 20</b>																										
TOTAL MART		33	37	17	8	12	14	0	0	5	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	133		
TOTAL JUEY		13	19	9	13	6	18	0	0	6	0	0	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	92		
TOTAL SÁBA		28	39	24	19	7	10	0	0	6	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	140		
TOTAL PTO 20		74	95	50	40	25	42	0	0	17	0	1	20	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	365		
<b>PUNTO 21</b>																										
TOTAL MART		29	35	14	8	1	6	0	0	9	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	110		
TOTAL JUEY		21	17	11	7	4	12	0	0	3	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	79		
TOTAL SÁBA		28	43	21	19	18	21	0	0	4	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	147		
TOTAL PTO 21		78	95	46	34	17	36	0	0	16	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	336		



HORA	SENTI DO	MOTO CICLETA	TRI MOTO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS				BUS			CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				OTROS		TOTALS		
						PICK UP	SUV	PANEL	OTRO	2 E MICRO BUS	2 E MINI BUS	>=3 E OMNI BUS	2 E	3 E	4 E	2S1 / 2S2	2S3	3S1 / 3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3					
<b>PUNTO 22</b>																												
TOTAL MART		2	3	6	2	4	3	1	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24
TOTAL JUEY		5	2	0	0	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	
TOTAL SÁBA		8	4	4	2	2	7	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	
<b>TOTAL PTO 22</b>		<b>15</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>65</b>	
<b>PUNTO 23</b>																												
TOTAL MART		31	37	16	15	9	10	0	0	7	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	131	
TOTAL JUEY		24	31	12	16	5	9	1	0	5	0	0	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	110	
TOTAL SÁBA		29	45	23	19	10	45	13	1	2	2	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	149	
<b>TOTAL PTO 23</b>		<b>84</b>	<b>113</b>	<b>51</b>	<b>50</b>	<b>24</b>	<b>32</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>390</b>		
<b>PUNTO 24</b>																												
TOTAL MART		0	9	2	1	2	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	
TOTAL JUEY		2	2	2	0	2	7	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	
TOTAL SÁBA		3	5	5	2	0	5	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	
<b>TOTAL PTO 24</b>		<b>5</b>	<b>16</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>56</b>		
<b>PUNTO 25</b>																												
TOTAL MART		7	7	8	5	3	9	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	
TOTAL JUEY		3	5	7	2	2	4	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	
TOTAL SÁBA		14	6	7	5	6	12	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54	
<b>TOTAL PTO 25</b>		<b>24</b>	<b>18</b>	<b>22</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>25</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>122</b>		
<b>PUNTO 26</b>																												
TOTAL LUNE		1	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
TOTAL MIER		0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
TOTAL VIER		0	0	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
<b>TOTAL PTO 26</b>		<b>1</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>12</b>		
<b>PUNTO 27</b>																												
TOTAL LUNE		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TOTAL MIER		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TOTAL VIER		0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
<b>TOTAL PTO 27</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>		
<b>PUNTO 28</b>																												
TOTAL LUNE		367	596	349	201	132	229	3	0	236	19	0	64	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2201	
TOTAL MIER		528	590	301	175	114	177	0	0	438	2	1	60	4	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	2	0	2395	
TOTAL VIER		473	445	245	219	126	161	3	0	388	7	0	52	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	2128	
<b>TOTAL PTO 28</b>		<b>1368</b>	<b>1631</b>	<b>895</b>	<b>595</b>	<b>372</b>	<b>567</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>1062</b>	<b>28</b>	<b>1</b>	<b>176</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>6724</b>		
<b>PUNTO 29</b>																												
TOTAL MART		3	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	
TOTAL JUEY		1	2	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	
TOTAL SÁBA		4	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	
<b>TOTAL PTO 29</b>		<b>8</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>20</b>		
<b>PUNTO 30</b>																												
TOTAL LUNE		3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
TOTAL MIER		3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
TOTAL VIER		0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
<b>TOTAL PTO 30</b>		<b>6</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>		
<b>PUNTO 31</b>																												
TOTAL LUNE		26	13	14	9	6	14	0	0	4	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	89	
TOTAL MIER		27	17	15	9	10	12	0	0	1	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	96	
TOTAL VIER		17	11	19	5	8	16	0	0	8	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	89	
<b>TOTAL PTO 31</b>		<b>70</b>	<b>41</b>	<b>48</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>42</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>274</b>		
<b>PUNTO 32</b>																												
TOTAL LUNE		21	9	4	6	8	7	0	0	5	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	63	
TOTAL MIER		11	4	11	11	8	10	0	0	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	63	
TOTAL VIER		15	10	11	7	4	6	0	0	4	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59	
<b>TOTAL PTO 32</b>		<b>47</b>	<b>23</b>	<b>26</b>	<b>24</b>	<b>20</b>	<b>23</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>185</b>		
<b>PUNTO 33</b>																												
TOTAL MART		5	2	1	2	6	6	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	
TOTAL JUEY		5	6	6	2	4	5	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	
TOTAL SÁBA		2	6	2	3	2	2	0	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	
<b>TOTAL PTO 33</b>		<b>12</b>	<b>14</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>78</b>		
<b>PUNTO 34</b>																												
TOTAL MART		1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
TOTAL JUEY		3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
TOTAL SÁBA		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>TOTAL PTO 34</b>		<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7</b>		

Resumen del volumen y composición del tránsito vehicular acumulado en los tres días de aforo para los 34 P.C.

CLASIFICACIÓN VEHICULO	VEHÍCULOS LIVIANOS								VEHÍCULOS PESADOS																TOTAL	TOTAL LIVIANOS	TOTAL PESADOS
	MOTO CICLETA	TRI MOTO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS				BUS			CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				OTROS TRAILER				
PUNTO	TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3	TIPO 4	TIPO 5	TIPO 6	TIPO 7	TIPO 8	TIPO 9	TIPO 10	TIPO 11	TIPO 12	TIPO 13	TIPO 14	TIPO 15	TIPO 16	TIPO 17	TIPO 18	TIPO 19	TIPO 20	TIPO 21	TIPO 22	TIPO 23	TIPO 24			
PC-1	3221	3048	3764	1922	1743	2545	78	12	3097	387	10	614	49	0	3	5	6	14	2	0	0	1	12	0	20533	16333	4200
PC-2	2512	3224	3309	1957	1478	2145	74	12	2869	317	3	532	27	0	0	0	2	9	0	0	1	0	10	0	18481	14711	3770
PC-3	2948	3387	3299	1715	1478	2043	58	8	3106	375	5	490	22	0	0	2	1	7	0	0	0	1	10	1	18956	14936	4020
PC-4	1256	1828	1721	1053	694	1056	36	8	1381	198	0	244	14	0	0	0	1	2	0	0	0	1	3	0	9496	7652	1844
PC-5	1514	2309	1464	771	711	1006	34	9	2090	202	4	314	27	0	0	1	2	3	0	0	0	0	9	0	10470	7818	2652
PC-6	1339	2073	1052	666	673	586	12	9	1714	67	6	296	24	2	0	0	0	9	0	0	0	2	7	0	8537	6410	2127
PC-7	1209	2100	893	587	590	424	18	12	1702	36	5	315	11	0	0	0	0	17	0	0	0	1	1	0	7921	5833	2088
PC-8	1200	2066	882	571	590	291	19	3	1611	90	4	371	16	3	1	0	0	9	1	0	0	1	7	0	7736	5622	2114
PC-9	51	14	46	21	29	67	1	0	11	1	0	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	249	229	20
PC-10	719	410	572	295	343	620	7	0	109	7	3	201	21	0	0	1	2	7	0	0	0	1	6	0	3324	2966	358
PC-11	1580	1587	1517	819	767	944	34	10	1627	217	5	302	23	2	0	0	0	6	1	0	0	0	1	0	9442	7258	2184
PC-12	1242	1846	1239	791	654	842	33	7	1406	188	3	234	12	0	0	0	0	7	0	0	0	0	2	0	8506	6654	1852
PC-13	815	1293	781	446	423	450	16	15	1269	205	3	164	13	0	0	1	0	16	0	0	0	0	7	0	5917	4239	1678
PC-14	3893	3514	3796	1994	1973	3195	78	18	3712	268	6	703	55	5	1	1	1	32	3	1	2	0	26	0	23277	18461	4816
PC-15	15	8	17	5	5	16	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	67	66	1
PC-16	2	3	5	4	6	6	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	26	2
PC-17	7	6	6	3	6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	28	1
PC-18	12	12	18	6	7	6	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64	61	3
PC-19	972	1522	839	457	422	625	11	0	287	8	0	161	7	0	0	0	0	3	0	0	0	0	4	0	5318	4848	470
PC-20	74	95	50	40	25	42	0	0	17	0	1	20	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	365	326	39
PC-21	78	95	46	34	17	36	0	0	16	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	336	306	30
PC-22	15	9	10	4	7	12	1	0	5	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65	58	7
PC-23	84	113	51	50	24	32	2	0	14	3	0	13	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	390	356	34
PC-24	5	16	9	3	4	12	0	0	3	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56	49	7
PC-25	24	18	22	12	11	25	1	0	6	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	122	113	9
PC-26	1	0	3	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	0
PC-27	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0
PC-28	1368	1631	895	595	372	567	6	0	1062	28	1	176	14	0	0	0	0	4	0	0	0	1	4	0	6724	5434	1290
PC-29	8	3	2	3	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	0
PC-30	6	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8	0
PC-31	70	41	48	23	24	42	0	0	13	0	0	12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	274	248	26
PC-32	47	23	26	24	20	23	0	0	13	0	0	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	185	163	22
PC-33	12	14	9	7	12	13	0	0	1	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	78	67	11
PC-34	4	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	7	0
<b>TOTALES</b>	<b>26303</b>	<b>32309</b>	<b>26392</b>	<b>14878</b>	<b>13114</b>	<b>17679</b>	<b>519</b>	<b>123</b>	<b>27146</b>	<b>2597</b>	<b>59</b>	<b>5212</b>	<b>341</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>11</b>	<b>15</b>	<b>145</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>111</b>	<b>1</b>	<b>166992</b>	<b>131317</b>	<b>35675</b>

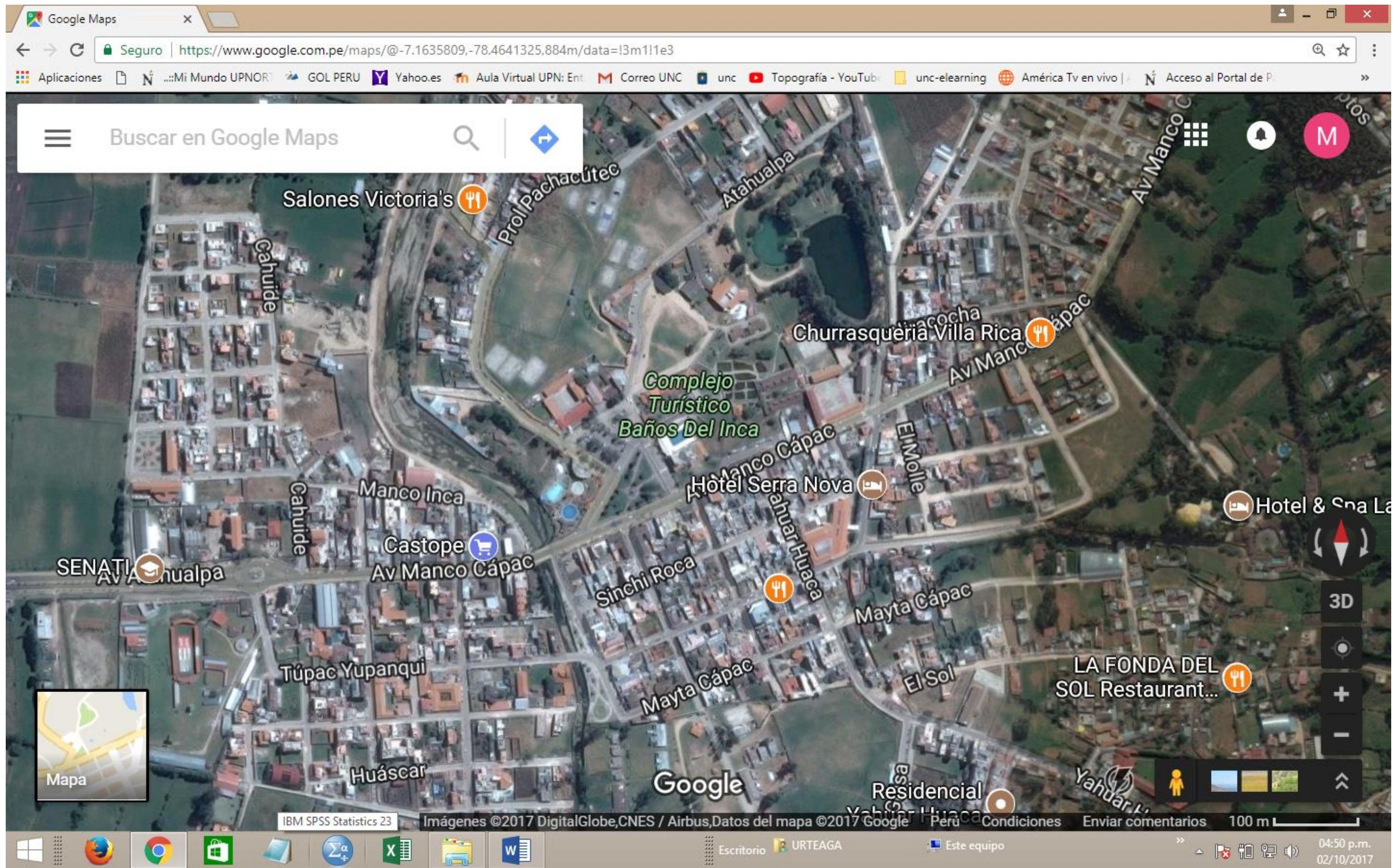


**APÉNDICE G.**

*Planos de localización y mapas de ruido*



# PLANO SATELITAL DEL CENTRO URBANO DE BAÑOS DEL INCA



Fuente: Google Maps (2022).

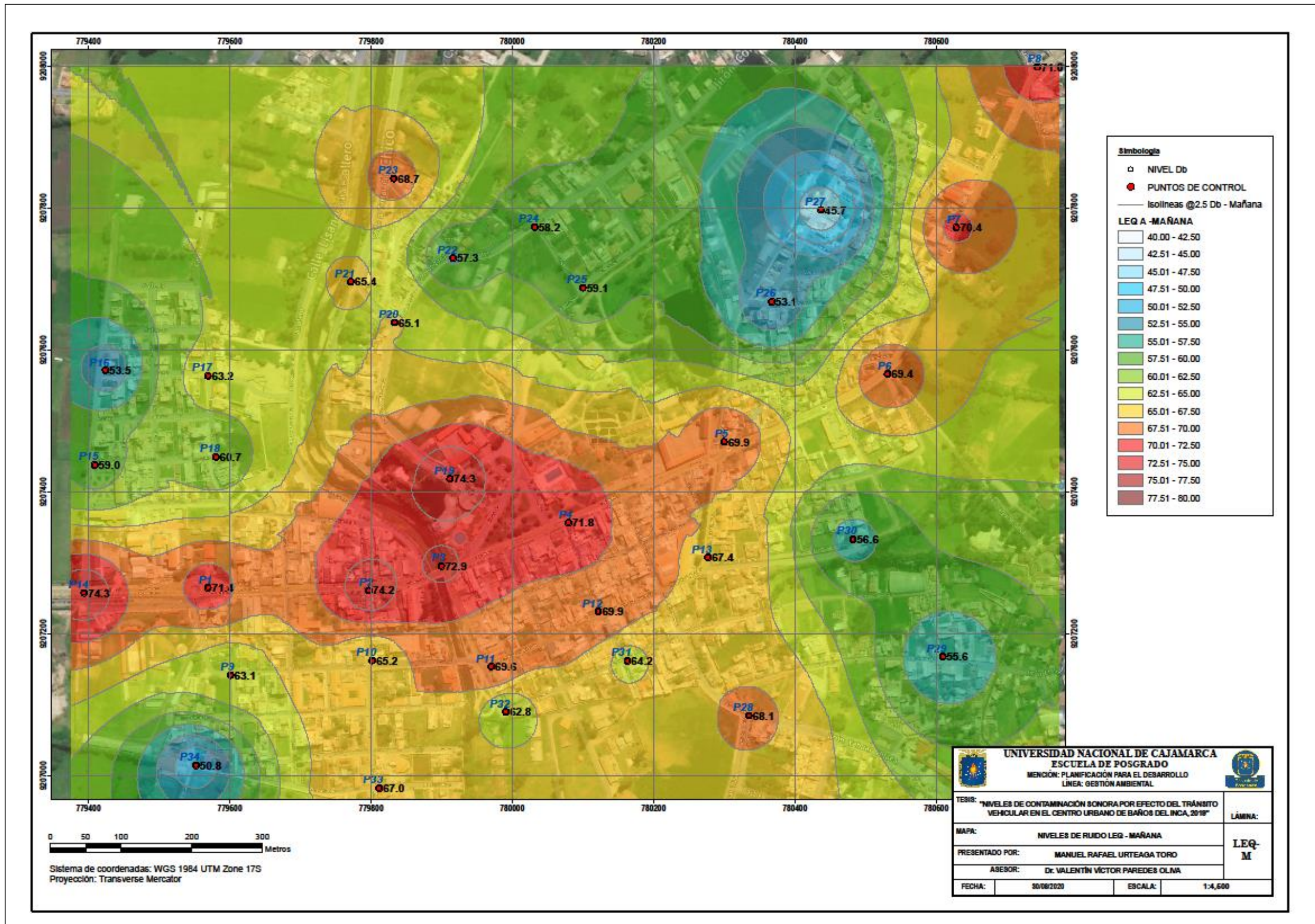




**MAPAS DE RUIDO**

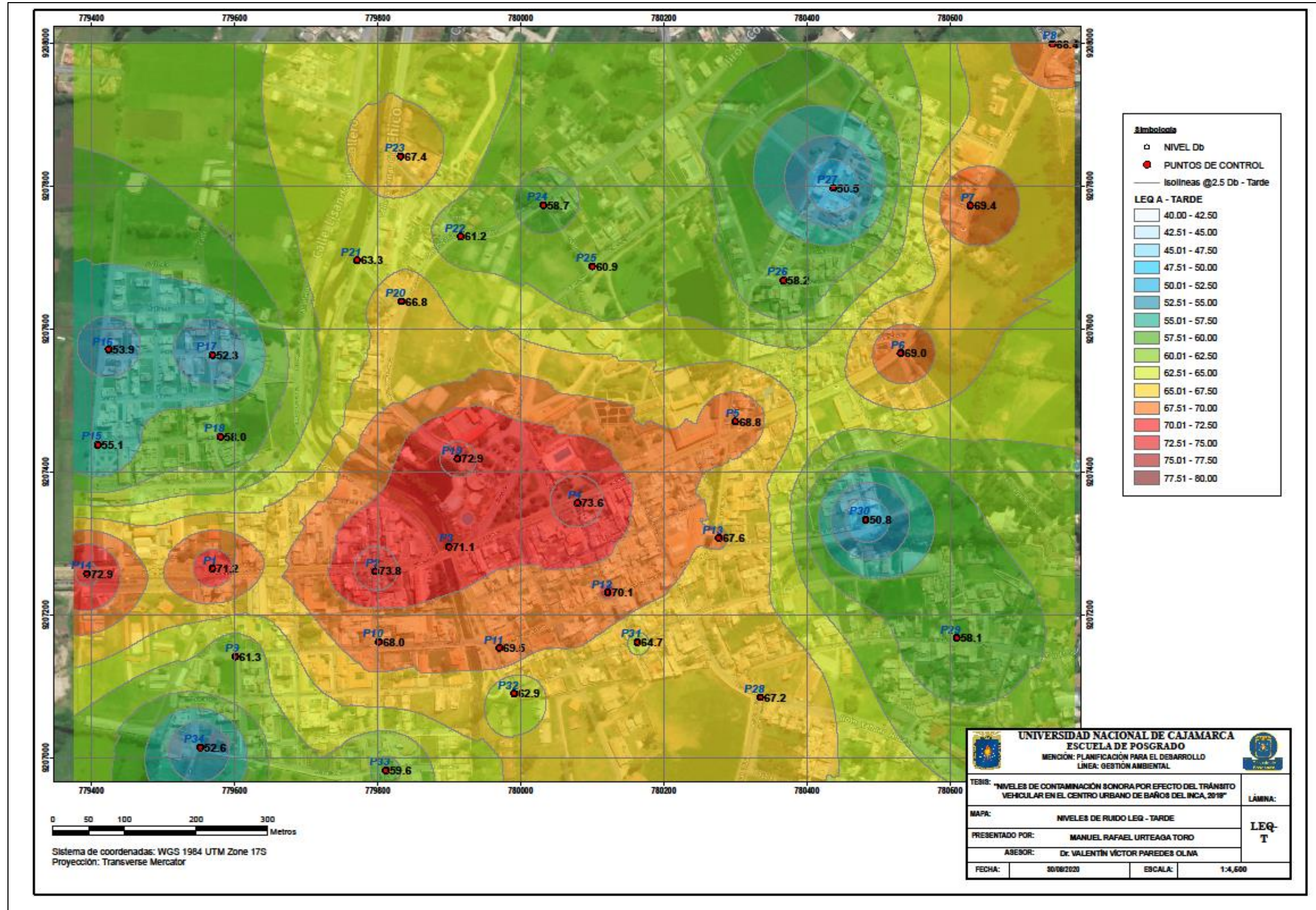


Niveles de ruido Leq A-Promedio Mañana.



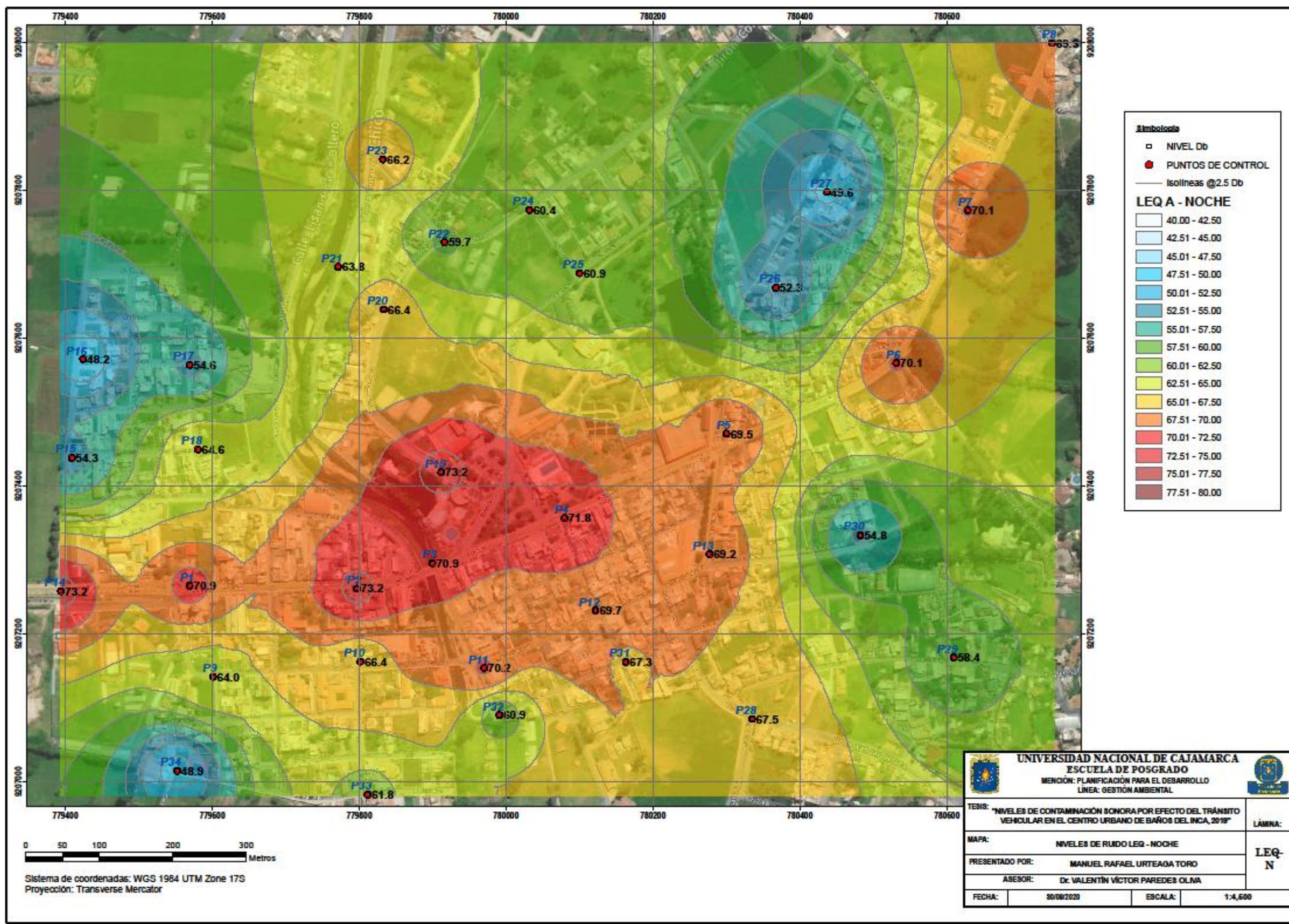


Niveles de ruido Leq A-Promedio Tarde.



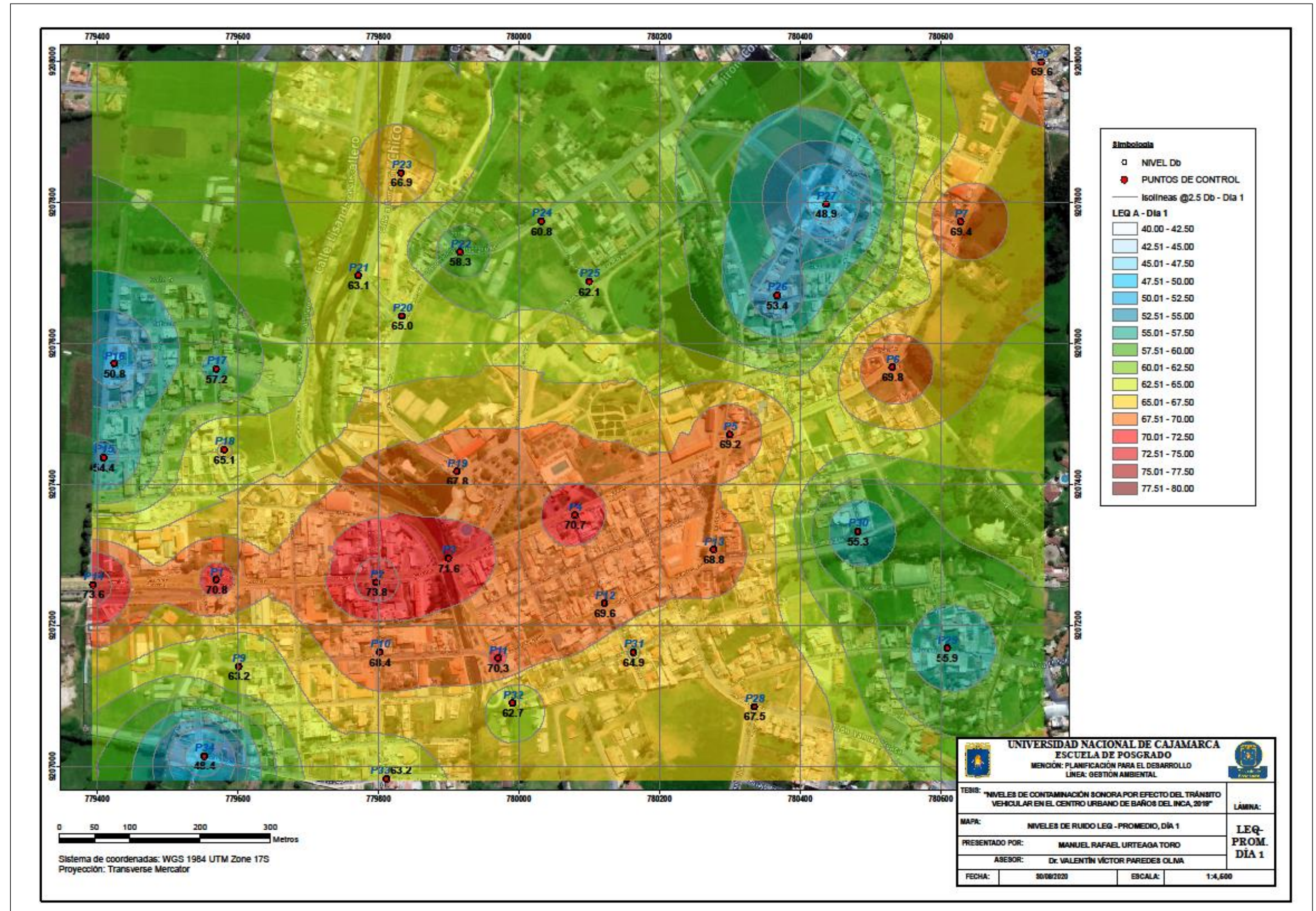


Niveles de ruido Leq A-Promedio Noche.



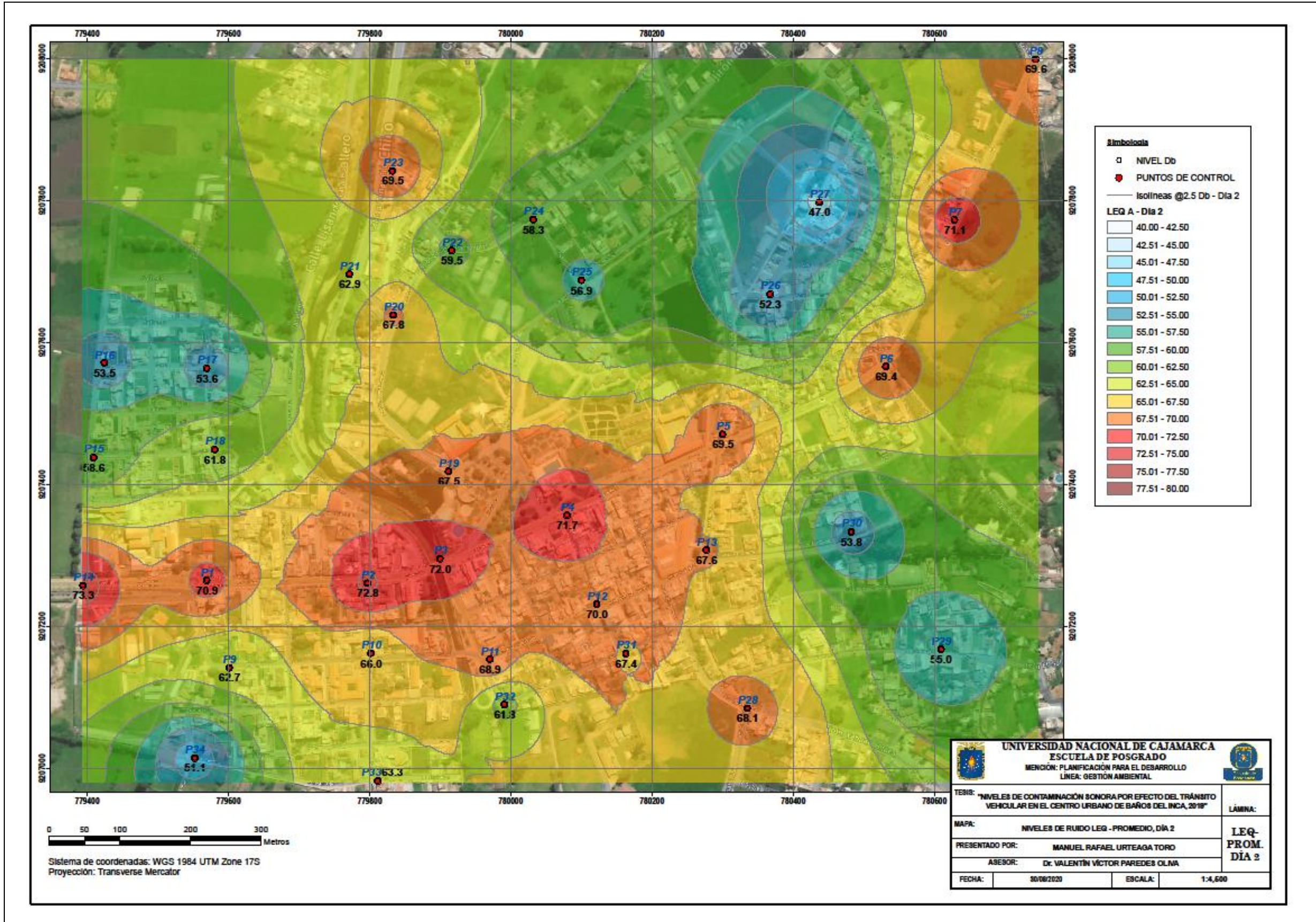


Niveles de ruido Leq A-Promedio Día 1.



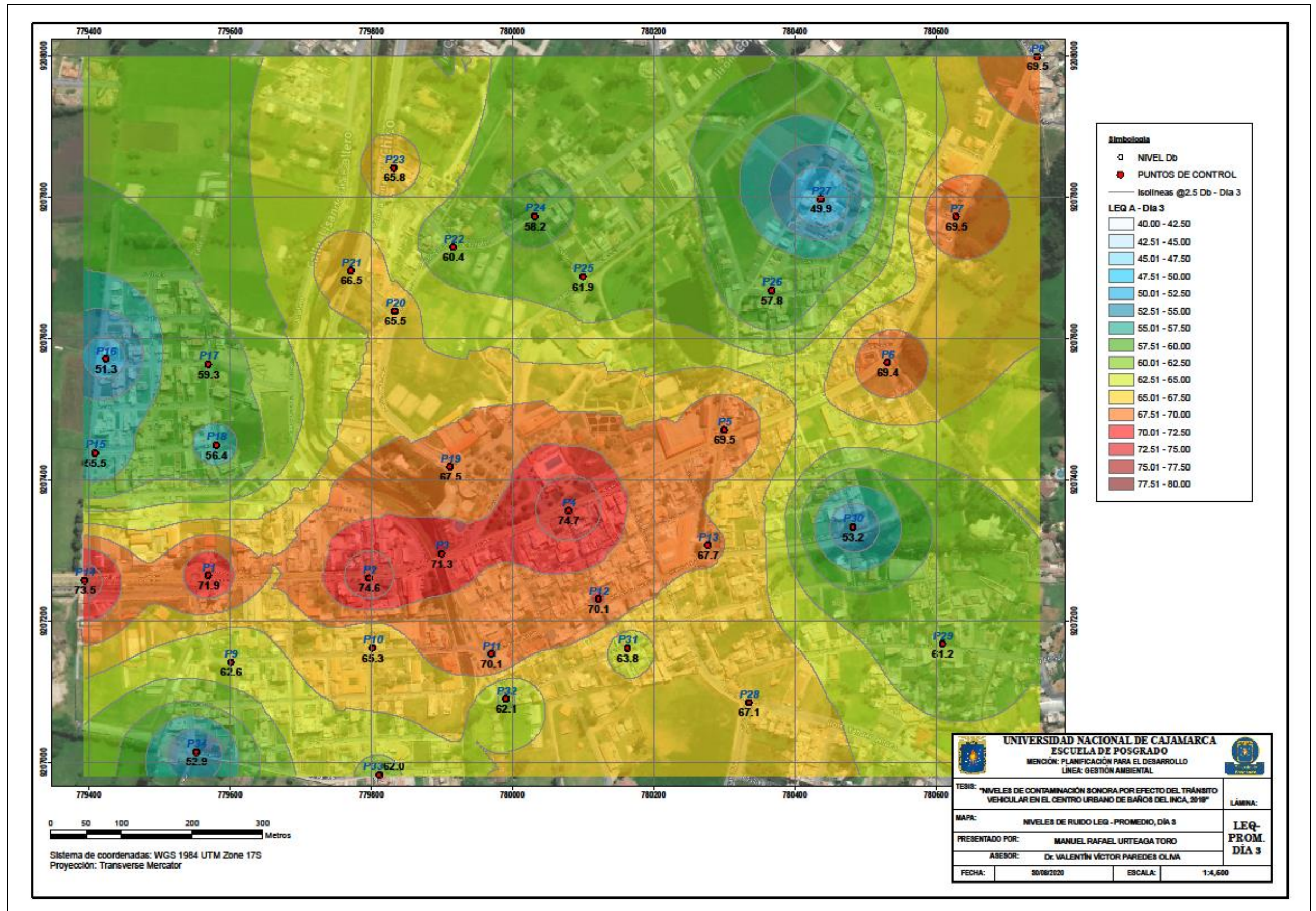


Niveles de ruido Leq A-Promedio Día 2.



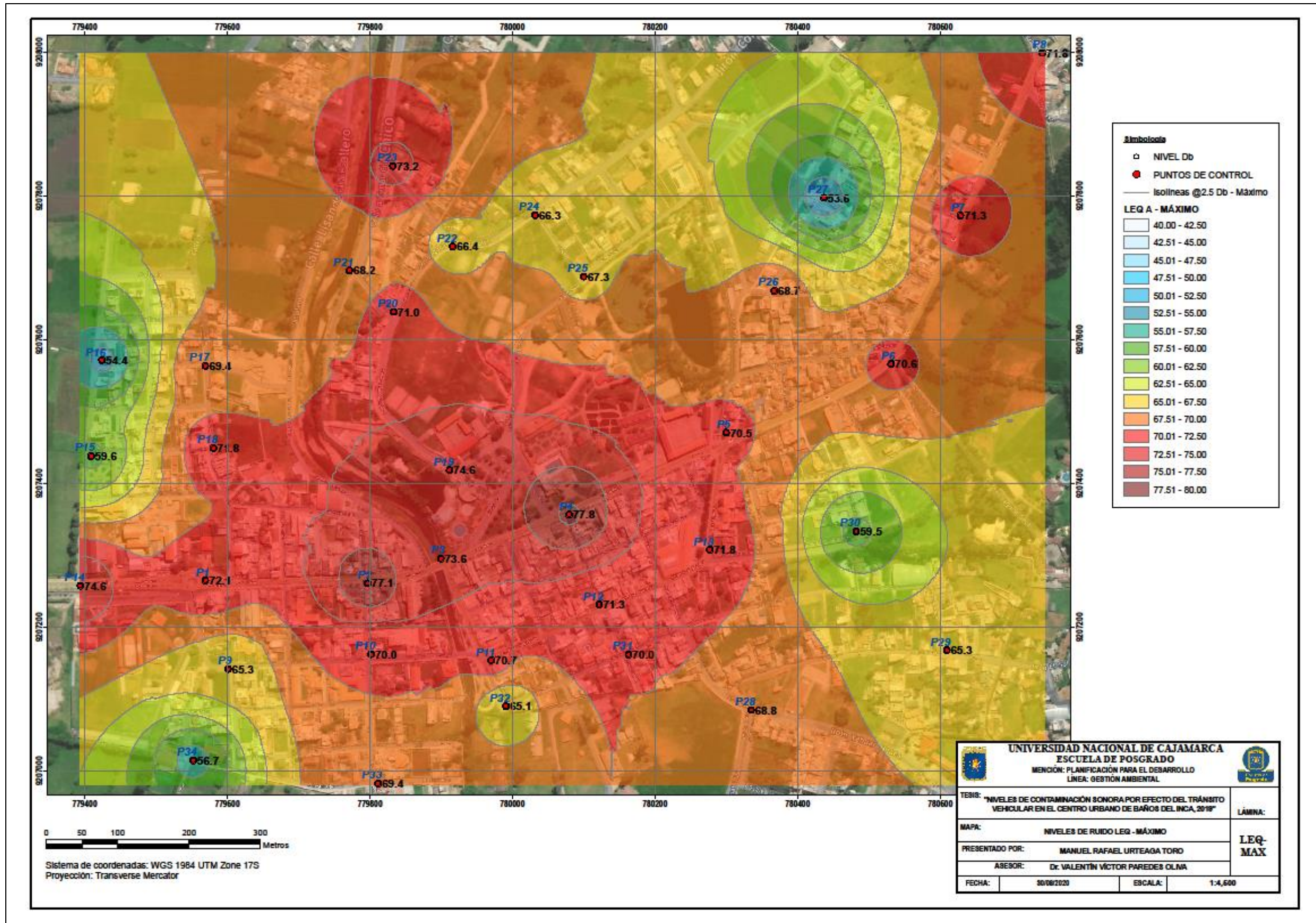


Niveles de ruido Leq A-Promedio Día 3.



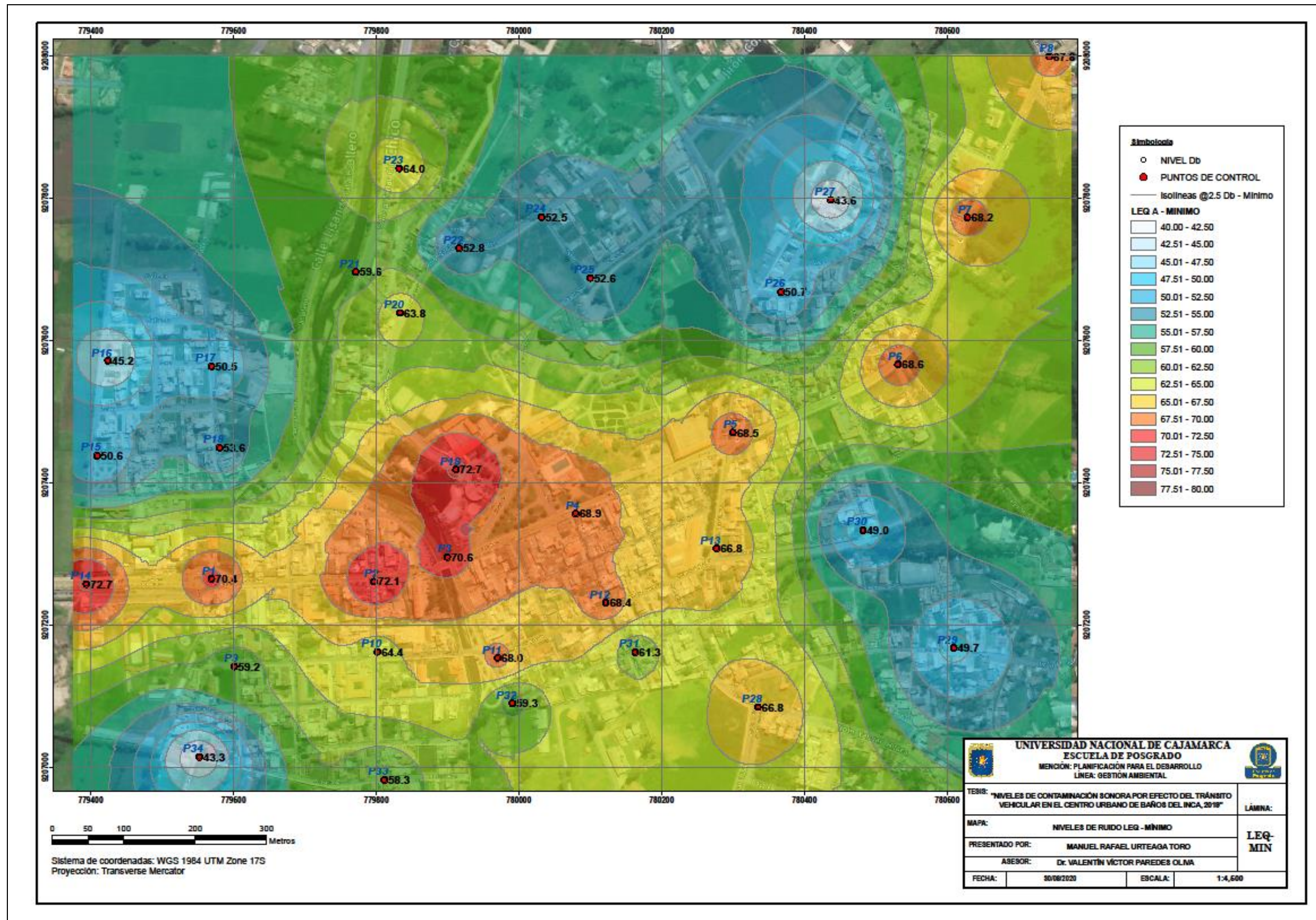


Niveles de ruido Leq A-Máximo Promedio.



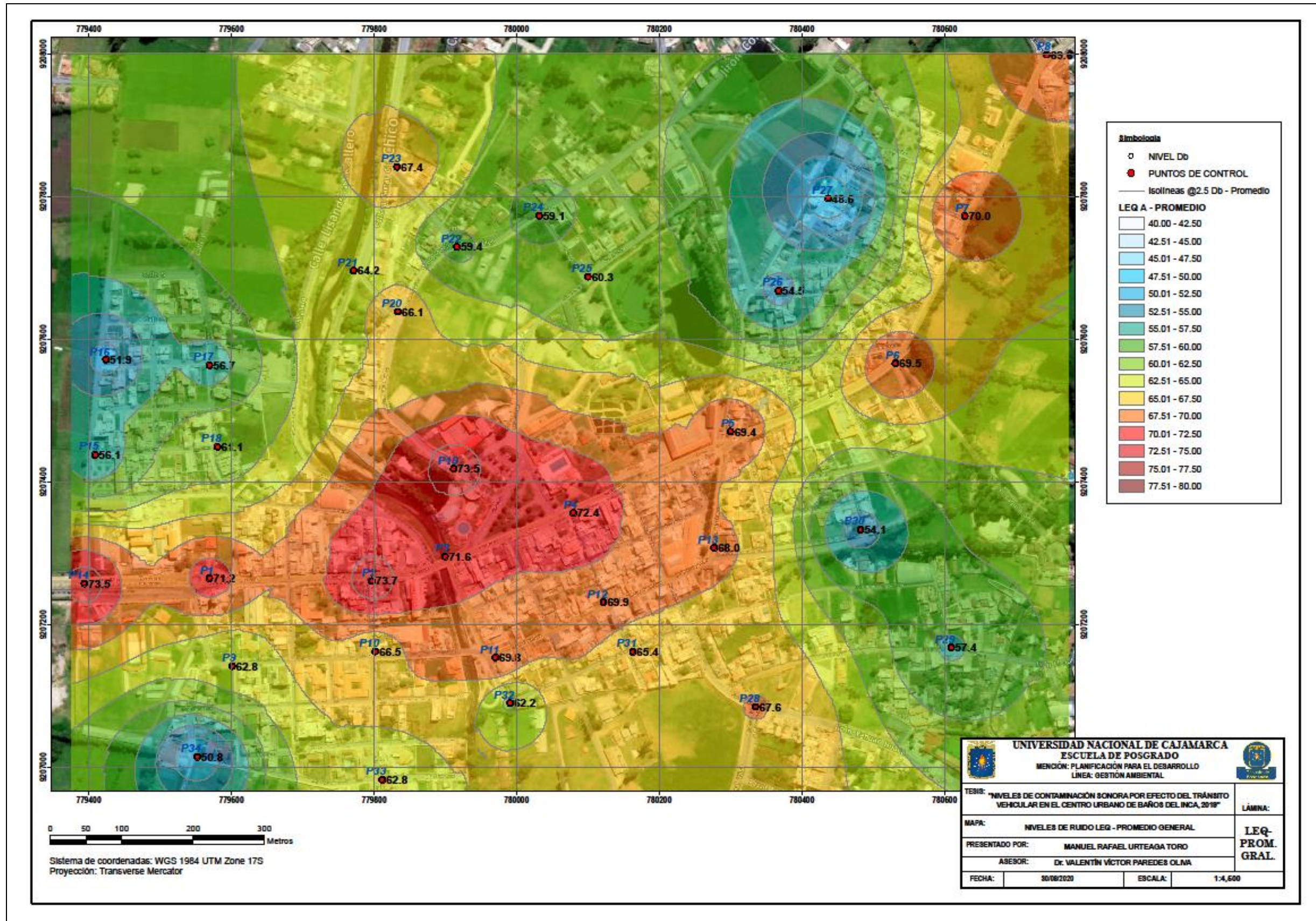


Niveles de ruido Leq A- Mínimo Promedio



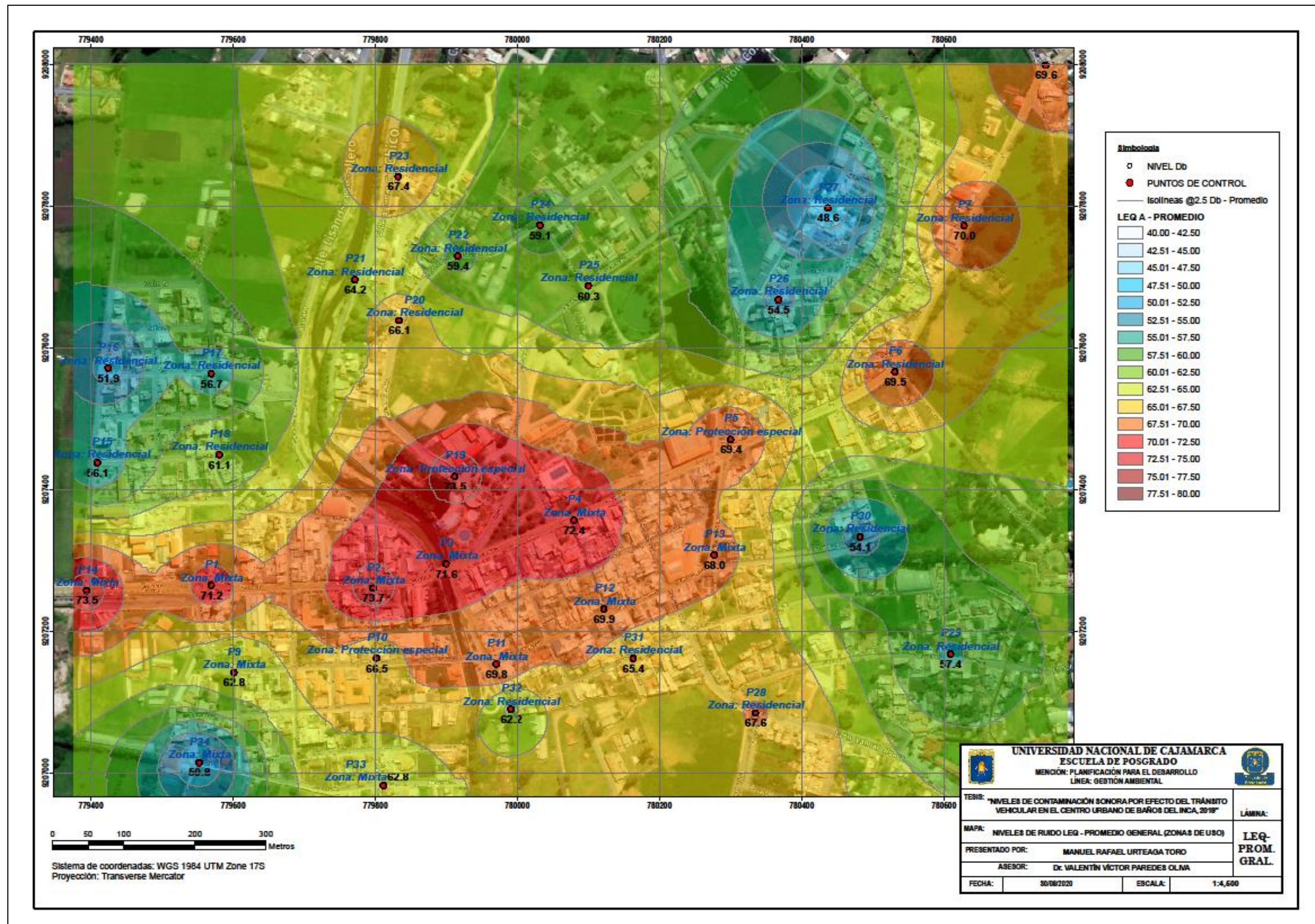


Niveles de ruido Leq A-Promedio General.





Niveles de ruido Leq A-Promedio General con Zonas de uso.





**APÉNDICE H.**  
*Panel fotográfico.*

## PANEL FOTOGRÁFICO



**Foto 1.** Medición de ruidos y control de vehículos turno mañana, en el PC 01 (18-01-2019)



**Foto 2.** Medición de ruidos y control de vehículos turno noche, en el PC 02 (17-01-2019)



**Foto 3.** Medición de ruidos y control de vehículos turno noche, en el PC 02 (23-02-2019)





**Foto 4.** Medición de ruidos y control de vehículos, turno tarde, en el PC 03 (09-01-2019)



**Foto 5.** Medición de ruidos y control de vehículos turno tarde en el PC 04 (09-02-2019)



**Foto 6.** Medición de ruidos y control de vehículos turno mañana en el PC 05 (11-02-2019)



**Foto 7.** Medición de ruidos y control de vehículos, turno mañana en el PC 06 (12-02-2019)



**Foto 8.** Medición de ruidos y control de vehículos, turno noche en el PC 07 (05-02-2019)



**Foto 9.** Medición de ruidos y control de vehículos, turno mañana en el PC 08 (20-02-2019)





**Foto 10.** Medición de ruidos y control de vehículos, turno noche en el PC 10(24-01-2019)



**Foto 11.** Medición de ruidos y control de vehículos turno noche, en el PC 11 (13-02-2019)



**Foto 12.** Medición de ruidos y control de vehículos turno mañana en el PC 12 (22-01-2019)



**Foto 13.** Medición de ruidos y control de vehículos, turno tarde en el PC 13 (01-02-2019)



**Foto 14.** Medición de ruidos y control de vehículos, turno tarde en el PC 14 (22-07-2019)



**Foto 15.** Medición de ruidos y control de vehículos turno mañana en el PC 14 (17-07-2019)





**Foto 16.** Medición de ruidos y control de vehículos, turno noche en el PC 19 (16-07-2019)



**Foto 17.** Medición de ruidos y control de vehículos, turno noche en el PC 19 (20-07-2019), con supervisión del Dr. Valentín Paredes, asesor de la tesis.



**Foto 18.** Medición de ruidos y control vehicular, turno mañana en el PC 23 (19-02-2019)



**Foto 19.** Medición de ruidos y control de vehículos, turno mañana en el PC 27 (22-02-2019)



**Foto 20.** Medición de ruidos y control de vehículos, turno noche en el PC 28 (24-07-2019)



**Foto 21.** Medición de ruidos y control de vehículos, turno mañana en el PC 29 (21-02-2019)





**Foto 22.** Medición de ruidos y control de vehículos, turno mañana en el PC 30 (22-02-2019).



**Foto 23.** Medición de ruidos y control de vehículos, turno tarde en el PC 33 (26-02-2019)



**Foto 24.** Medición de ruidos y control de vehículos, turno noche en el PC 34 (26-02-2019)