



Universidad Científica del Perú - UCP

*Registrado en el Asiento N° A00010 de la Partida N° 11000318, Personas jurídicas de Iquitos,
Superintendencia de los Registros Públicos - SUNARP*

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

TESIS:

**“EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN SONORA Y SU
INFLUENCIA EN LA CARRETERA IQUITOS NAUTA”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AMBIENTAL**

AUTOR (es): MIGUEL JESUS CABRERA SANCHEZ

ERVING ALAIN SOSA GUEVARA

ASESOR: LIC. ECOL. JOSE LISBINIO CRUZ GUIMARAES MSc

SAN JUAN BAUTISTA – LORETO – MAYNAS – PERÚ

2022

DEDICATORIA

A mi madre Elvita Liz Guevara Huayunga que ha sabido formarme con principios, hábitos y valores lo cual me ha ayudado a seguir adelante en los momentos difíciles.

A mi padre Jaime Luis Sosa Sifuentes por sus buenos consejos para seguir adelante con mis proyectos.

A mis hermanos, Max Linder Romero Guevara, Keyvin Antony Sosa Guevara Y Jhoan Luis Sosa Guevara por ser un soporte en mi vida y darme siempre esa motivación de liderazgo y entrega hacia un mundo mejor.

También dedico a mi asesor Jose Lisbinio Cruz Guimaraes y al Ing. Gustavo Fernando Gamarra Ramirez, Por ser parte de este proyecto tan importante en mi vida que gracias a ello nos permitió direccionar esta tesis en la cual no hubiera sido posible sin su apoyo, es por ello las infinitas gracias y sobre todo con mucha humildad.

Erving Alain Sosa Guevara

Dedico esta tesis a mis padres Miguel y Karina, quienes son mi principal motivación para seguir superándome profesionalmente y por ayudarme moral y económicamente para poder concluir la tesis. A mis hermanos Isabo, José y Aixa, quienes siempre estuvieron motivándome en este proceso de elaboración de la tesis.

Miguel Jesús Cabrera Sánchez

AGRADECIMIENTO

En primera instancia agradecemos a Dios y a nuestros formadores, personas con mucho conocimiento, quienes estuvieron dispuestos a ayudarnos para ser posible este trabajo de tesis.

Quiero agradecer al Programa Nacional de Becas y Crédito Educativo (PRONABEC) Beca 18, por haber hecho realidad mis sueños y cada peruano que confió en el talento loreto, y por esa razón el más grande aliciente para el cumplimiento de mis objetivos que significan alegría y orgullo para mí y también para mi región y mi hermoso país llamado Perú.

Erving Alain Sosa Guevara

Agradezco a la Universidad Científica del Perú y todos mis formadores en este proceso de superación profesional. Al asesor José Lisbinio Cruz Guimaraes y al Ingeniero Gustavo Fernando Gamarra Ramírez, por el apoyo incondicional durante el proceso para poder culminar la tesis.

Miguel Jesús Cabrera Sánchez

“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

Con Resolución Decanal N° 882-2021-UCP-FCEI del 30 de noviembre del 2022, la FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP designa como Jurado Evaluador de la sustentación de tesis a los señores:

- | | | |
|---|---|------------|
| • | Ing. Carmen Patricia Cerdeña del Águila, Dra. | Presidente |
| • | Ing. Gustavo Fernando Gamarra Ramírez, M. Sc. | Miembro |
| • | Ing. Marco Antonio Paredes Riveros, M. Sc. | Miembro |

Como Asesor: al Lic. Ecol. José Lisbinio Cruz Guimaraes, M. Sc.

En la ciudad de Iquitos, siendo las 10:00 horas del día 08 de agosto del 2022, a través de la plataforma ZOOM supervisado en línea por el Secretario Académico del programa Académico de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Universidad Científica del Perú., se constituyó el Jurado para escuchar la sustentación y defensa de la Tesis: “EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN SONORA Y SU INFLUENCIA EN LA CARRETERA IQUITOS NAUTA”.

Presentado por los sustentantes: **MIGUEL JESUS CABRERA SANCHEZ Y
ERVING ALAIN SOSA GUEVARA**

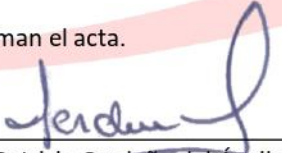
Como requisito para optar el título profesional de: **INGENIERO AMBIENTAL**


Luego de escuchar la sustentación y formuladas las preguntas las que fueron: **ABSUELTAS**


El Jurado después de la deliberación en privado llegó a la siguiente conclusión:

La sustentación es aprobada: **POR UNANIMIDAD**

En fe de lo cual los miembros del Jurado firman el acta.


Ing. Carmen Patricia Cerdeña del Águila, Dra.
Presidente


Ing. Gustavo Fernando Gamarra Ramírez, M. Sc.
Miembro


Ing. Marco Antonio Paredes Riveros, M.Sc.
Miembro

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP

El presidente del Comité de Ética de la Universidad Científica del Perú - UCP

Hace constar que:

La Tesis titulada:

**"EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN SONORA Y SU INFLUENCIA EN LA
CARRETERA IQUITOS NAUTA"**

De los alumnos: **MIGUEL JESUS CABRERA SANCHEZ Y ERVING ALAIN SOSA GUEVARA**, de la Facultad de Ciencias e Ingeniería, pasó satisfactoriamente la revisión por el Software Antiplagio, con un porcentaje de **6% de plagio**.

Se expide la presente, a solicitud de la parte interesada para los fines que estime conveniente.

San Juan, 01 de Agosto del 2022.



Dr. César J. Ramal Asayag
Presidente del Comité de Ética – UCP

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ACTA DE APROBACIÓN	iv
CONSTANCIA DE ANTIPLAGIO	v
ÍNDICE DE CUADROS	viii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	x
RESUMEN	xi
ABSTRAC	xii
CAPÍTULO I	1
MARCO TEÓRICO	1
1.1. Antecedentes del estudio	1
1.2. Bases Teóricas	6
1.3. Definición de Términos Básicos	9
CAPITULO II	11
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
2.1. Descripción del Problema	11
2.2. Formulación del problema	12
2.2.1. Problema general	12
2.2.2. Problemas específicos	12
2.3. Objetivos	12
2.3.1. Objetivo general	12
2.3.2. Objetivos específicos	12
2.4. Hipótesis	13
2.5. Variables	13
2.5.1. Identificación de las variables	13
2.5.2. Definición Conceptual y Operacional de las Variables	13
2.5.3. Operacionalización de las variables	13
CAPÍTULO III	14
METODOLOGÍA	14
3.1. Lugar y desarrollo de la investigación	14
3.2. Tipo y diseño de investigación	14
3.3. Población y muestra	15
3.4. Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos	15
3.5. Procesamiento de datos y análisis estadísticos	15
3.5.1. Metodología Aplicada	15

3.5.2. Medición del Ruido	15
3.5.3. Tiempo de Medición.....	16
3.5.4. Tramos de Medición	16
CAPÍTULO IV	17
RESULTADOS	17
CAPÍTULO V	29
DISCUSIONES, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	29
5.1. Discusión	29
5.2. Conclusiones.....	30
5.3. Recomendaciones.....	31
Referencias bibliográficas.....	32
ANEXO	35
Anexo 1: Matriz de consistencia.....	35
Anexo 2: Panel fotográfico	36

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N°01. Puntos de muestreo	16
Cuadro N° 02. Punto 1 Aeropuerto Internacional Coronel FAP Francisco Secada Vignetta / Carretera Iquitos-Nauta.....	17
Cuadro N° 03. Punto 2 Participación / Carretera Iquitos-Nauta.....	18
Cuadro N° 04. Punto 3 Terminal - Mercado, Iquitos / Carretera Iquitos-Nauta. 19	
Cuadro N° 05. Punto 4 Quistococha / Carretera Iquitos-Nauta.....	20
Cuadro N° 06. Punto 5 Delfines – Km 9 / Carretera Iquitos Nauta.....	21
Cuadro N° 07. Punto 6 Centro poblado Peña Negra / Carretera Iquitos Nauta	22
Cuadro N° 08. Punto 7 Comunidad Calypso / Carretera Iquitos Nauta.....	23
Cuadro N° 09. Punto 8 Comunidad Varillal / Carretera Iquitos Nauta.	24
Cuadro N° 10. Punto 9 Comunidad Cahuide / Carretera Iquitos Nauta.....	25
Cuadro N° 11. Punto 10 Ciudad de Nauta / Carretera Iquitos Nauta.....	26
Cuadro N° 12. Valores del Promedio y Moda del Punto N°01 al 10	27
Cuadro N° 13. Valores Mínimo y Máximo del Punto N°01 al 10	28
Cuadro N° 14. Datos obtenidos del muestreo de campo en los diez puntos del eje carretero Iquitos - Nauta, medidos en los meses de enero y febrero del 2022.....	41

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 01. Punto 1 Aeropuerto Internacional Coronel FAP Francisco Secada Vignetta / Carretera Iquitos-Nauta.....	17
Gráfico N° 02. Punto 2 Participación / Carretera Iquitos-Nauta	18
Gráfico N° 03. Punto 3 Terminal - Mercado, Iquitos / Carretera Iquitos-Nauta. 19	
Gráfico N° 04. Punto 4 Quistococha / Carretera Iquitos-Nauta	20
Gráfico N° 05. Punto 5 Delfines – Km 9 / Carretera Iquitos Nauta	21
Gráfico N° 06. Punto 6 Centro poblado Peña Negra / Carretera Iquitos Nauta.22	
Gráfico N° 07. Punto 7 Comunidad Calypso / Carretera Iquitos Nauta	23
Gráfico N° 08. Punto 8 Comunidad Varillal / Carretera Iquitos Nauta.	24
Gráfico N° 09. Punto 9 Comunidad Cahuide / Carretera Iquitos Nauta.....	25
Gráfico N° 10 Punto 10 Ciudad de Nauta / Carretera Iquitos Nauta	26
Gráfico N° 11. Valores del Promedio y Moda del Punto N°01 al 10.....	27
Gráfico N° 12. Valores Mínimo y Máximo del Punto N°01 al 10	28

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 01. Ubicación del Área de Estudio	14
Figura N° 02. Punto 1 Aeropuerto Internacional Coronel FAP Francisco Secada Vignetta / Carretera Iquitos-Nauta.....	36
Figura N° 03. Punto 2 Participación / Carretera Iquitos-Nauta.....	36
Figura N° 04. Punto 3 Terminal - Mercado, Iquitos / Carretera Iquitos-Nauta. 37	
Figura N° 05. Punto 4 Quistococha / Carretera Iquitos-Nauta.	37
Figura N° 06. Punto 5 Delfines – Km 9 / Carretera Iquitos Nauta.	38
Figura N° 07. Punto 6 Centro poblado Peña Negra / Carretera Iquitos Nauta. 38	
Figura N° 08. Punto 7 Comunidad Calypso / Carretera Iquitos Nauta	39
Figura N° 09. Punto 8 Comunidad Varillal / Carretera Iquitos Nauta.....	39
Figura N° 10. Punto 9 Comunidad Cahuide / Carretera Iquitos Nauta	40
Figura N° 11. Punto 10 Ciudad de Nauta / Carretera Iquitos Nauta.	40

RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulada “Evaluación de la contaminación sonora y su influencia en la carretera Iquitos - Nauta”, como objeto de estudio fue evaluar la contaminación sonora y el grado de influencia en la carretera Iquitos Nauta, durante la investigación registramos puntos que exceden los ECAs del Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, en la cual nos indican que existe contaminación sonora emitido por el tránsito vehicular en la ruta Iquitos – Nauta; la metodología aplicada en la presente investigación fue de tipo y diseño descriptivo explicativo de corte transversal. El método investigación: Método de análisis e interpretación, hipotético-deductivo de carácter cuantitativo y cualitativo, para contrastar las hipótesis de investigación se utilizó la prueba de contaminación sonora de la carreta Iquitos Nauta. Se trabajó con un sonómetro clase 1, para esto se estableció horarios de muestreo desde las 7:00 am – 09:00 am, y de 12:00 pm – 2:00 pm. Los datos fueron documentados y georreferenciados, luego analizados por el software Sound Level Meter y Excel luego comparados con los Estándares de Calidad Ambiental. Se realizó el muestreo en diez puntos en el cual se encontró cinco (5) zonas en estado crítico de contaminación cuyos rangos son desde 83 a 89 dB; siendo los 89 dB en nivel mayor registrado en el Punto 3 Terminal – Mercado Carretera Iquitos-Nauta. Los valores obtenidos en estos casos exceden los 60dB de la norma ECA para ruido. La población aledaña y aquellos que circulan por estas zonas se encuentran expuestas a altos niveles de ruido especialmente en hora punta.

Palabras claves: contaminación sonora, estándar de calidad ambiental.

ABSTRAC

The present research work entitled "Evaluation of noise pollution and its influence on the Iquitos - Nauta highway", as an object of study was to evaluate noise pollution and the degree of influence on the Iquitos Nauta highway, during the investigation we recorded points that exceed the ECAs of Supreme Decree No. 085-2003-PCM, in which they indicate that there is noise pollution emitted by vehicular traffic on the Iquitos – Nauta route; the methodology applied in the present investigation was descriptive and explanatory cross-sectional design. The research method: Method of analysis and interpretation, hypothetical-deductive of a quantitative and qualitative nature, to contrast the research hypotheses, the noise pollution test of the Iquitos Nauta cart was used. We worked with a class 1 sound level meter, for this sampling hours were established from 7:00 am to 9:00 am, and from 12:00 pm to 2:00 pm. The data was documented and georeferenced, then analyzed by the Sound Level Meter and Excel software, then compared with the Environmental Quality Standards. Sampling was carried out at ten points in which five (5) areas were found in a critical state of contamination whose ranges are from 83 to 89 dB; 89 dB being the highest level recorded at Point 3 Terminal – Mercado Carretera Iquitos-Nauta. The values obtained in these cases exceed 60 dB of the ECA standard for noise. The surrounding population and those who circulate through these areas are exposed to high levels of noise, especially at rush hour.

Keywords: noise pollution, environmental quality standard.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes del estudio.

N. D. Medina DC y M. C. Ramos R., en el lapso de tiempo de marzo a agosto de 2016, realizaron “la zonificación acústica de la carretera Iquitos-Nauta, en lo cual evaluaron 19 puntos ubicados en el tramo de la Carretera Iquitos Nauta, 2020”, con el fin de localizar lugares en estado crítico de contaminación por emisión acústica. El monitoreo ambiental lo ejecutaron en 24 horas (periodo diurno y nocturno), obteniendo un nivel como dato de presión sonora equivalente(LAeq) por cada punto de monitoreo acorde al DS N° 085- 2003-PCM, determinaron la intensidad de flujo vehicular y parámetros meteorológicos. En los resultados obtuvieron 58.75 decibeles de ruido promedio en condiciones diurnas, 51.48 decibeles en horario nocturno, los registros fueron de 42.47 a 92.15 decibeles, registraron un dato elevado en los iniciales 20 km a partir de Iquitos a el Km 92 en Nauta, excediendo los LMP de ruido. Las condiciones meteorológicas no mostraron una correlación positiva junto con los valores de ruido, caso contrario con el flujo vehicular y los datos de nivel de ruido ($R_s= 0.90$).[1]

L. T. Cárdenas G., C. B. Flores G., y J. J. Villacorta M, en el trabajo de investigación sobre la “ineficiente labor de las municipalidades de la Provincia de Coronel Portillo y la vulneración al derecho de la tranquilidad pública de los pobladores en el año 2017”, quienes identificaron la conducta de las autoridades municipales de cada distrito de la provincia Coronel Portillo con respecto a la presente contaminación por emisión acústica. Los cuales recogieron relevantes datos a partir de las fuentes de información por parte de los establecimientos o instituciones privadas y públicas, y la opinión de cada poblador por medio de encuestas y entrevistas. [2]

J. V. Díaz A, menciona que el ruido es un problema ambiental de gran relevancia para el ser humano, atentando contra la salud debido a que la exposición a ellos puede provocar efectos desfavorables en la salud. Esta

realidad motivó la ejecución de este estudio “niveles de ruido en la ciudad de Tarapoto (2015)”, quien realizó la investigación en una zona urbana, donde obtuvo 77,8 decibeles de promedio de nivel de ruido, excediendo los 65 dB como LMP establecido por OMS, así mismo los niveles promedio de ruido fueron 76,6 decibeles en la mañana, 77,8 decibeles en la tarde y 78,8 decibeles en la noche, los datos de nivel de ruido en las centros educativos y de salud también superaron los LMP, los puntos en estado crítico encontrados fueron de 77,8 db(a) y 84,4 db(a) en 125 puntos de monitoreo. El método que utilizo fue no probabilístico, ejecutando mediciones con un decibelímetro (Rango de frecuencia 35 dB a 130 dB). [3]

V. M. Chimboras S, en el trabajo de investigación “niveles de contaminación acústica por tráfico vehicular en horario diurno en la ciudad de Iquitos. Provincia de Maynas. Región Loreto 2018”, que empleó un procedimiento estadístico por medio de hojas de cálculo, junto con el programa ArcGis 10.2.2 como instrumento para la creación de mapas de ruido, tomó 50 puntos de monitoreo dentro de tres distritos con mayor tráfico vehicular, los cuales fueron: Iquitos, San Juan Bautista y Belén. Como resultado se pudo concluir que la hora de monitoreo influye en los datos de nivel de contaminación por emisión acústica en Iquitos. Los puntos monitoreados exceden los ECAs acorde al DS 085-2003- PCM. [4]

N. E. Peña I, en el trabajo de investigación sobre las “Pistas con alta pendiente en la Avenida la Participación, como factor de incremento de niveles de ruido. Distrito de San Juan (2016)”, dio a conocer el incremento del parque automotor del 2000 al 2009 de 5719 vehículos a 17 439, siendo triple de mototaxis y motocicletas con respecto al año 2000, siendo la movilidad privada más común. Referente a los medios de transporte mayores se dio una minimización de los datos debido a la obsolescencia y la falta de reemplazo por el intacto aumento de mototaxis, una opción cada vez más progresiva. [5]

L. A. Flores F, indica que el sonido de las distintas actividades producen variaciones en el medio ambiente y producen distintos impactos en habitantes de zonas aledañas, el trabajo de investigación “Niveles de ruido en unidades menores de hidrocarburos y su relación con el grado de perturbación en los servidores, usuarios y vecinos – Iquitos 2018”, en el cual Flores Luis determino la presencia de correlación de los diferentes datos de nivel de ruido de los grifos y estaciones de servicio de hidrocarburos con intervalo de perturbación en los usuarios y vecinos; por medio de un sonómetro se determinó 32 puntos de monitoreo, aplicó la fórmula de Berenzon, donde aplicó el cuestionario como instrumento de recolección para conocer el grado de perturbación en 5 establecimientos, tomando como muestra 169 personas, aplicó el diseño descriptivo correlacional; luego concluyó que el ruido si afecta directamente a los vecinos, usuarios y servidores causando molestias tanto física como emocional, el término medio de nivel de ruido excede los límites con 70 decibeles en cada punto, la perturbación emotiva adquirió una perturbación emocional intermedia con 2.662 y física baja con 3.124 de perturbación, finalmente contrastando 0.306 y 0.532 como coeficiente Lambda tanto físico como emocional. [6]

L. M. Burga V, menciona que los datos de nivel de ruido de un lugar en desarrollo, demuestra la clase de condición de vida que tienen los residentes; por tanto, el estudio “nivel de ruido producido por estaciones de combustible líquido y su influencia en la contaminación por emisión acústica del Distrito de San Juan Bautista – Loreto (2020), elaborado por Burga Luis, el cual utilizo el modelo cuasi experimental. Los datos fueron recolectados de las diferentes instituciones públicas competentes a temas ambientales y también de forma directa con un sonómetro clase 1 y siguiendo el “Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental – RS N° 227-2013- MINAM”, para esto estableció horarios: el diurno que va desde 7:01 – 22:00 y la nocturna de 22:01-7:00. Los datos fueron documentados y georreferenciados, luego analizados por el software SPSS y Excel luego comparados con los ECAs (DS N° 085-2003-PCM). Como principales resultados tuvo que los datos de nivel de ruido emitidos no exceden los datos establecidos, así mismo, estos no generan daños a la salud. [7]

N. A. Díaz G, menciona que el objetivo de la investigación “Niveles de contaminación sonora ocasionada por el parque automotor en la ciudad de Chota 2017”, realizó una medición de los niveles sonoros producto del parque automotor tomando como zona las calles con mayor tránsito vehicular en Chota – 2017. Para el análisis trabajó 3 lugares como puntos a monitorear, con un periodo de ejecución de septiembre a noviembre, hizo uso de un sonómetro tipo II, con una frecuencia de 2 tiempos por segundo, un rango de 32 decibeles a 130 decibeles acorde a las normas IEC. 651 Tipo 2 y ANSI S1.4 Tipo 2. En los resultados mostraron que los niveles no cumplen con los estándares nacionales en zona residencial, cada dato obtenido sobrepasó los límites con 72 a 82 decibeles en la mañana, 74 a 81 decibels al medio día y 73 a 81 decibeles en la tarde, en la cual concluyo las tres avenidas estudiadas presenta una alta contaminación acústica ya que sobrepasaron los Estándares Nacionales. [8]

J. Bermui S, en su estudio de investigación “Ecoeficiencia acústica o sonora del complejo de innovación académica, 2019”, demostró que valores estandarizados de ruido se encontraban en 0.192 y 0.592, con el 11% por arriba de 0.5; el costo obtuvo datos de 0 a 1 con distribución equitativa referente a 0.5. Finalmente observó que, el 64% conforme al método inicial son ineficientes; sin embargo, el segundo método demostró mayor ineficiencia con el 93% de los casos, los restantes son imposibles. Con esto concluyo que la certificación LEED no involucra la reducción eficiente de impactos sonoros, debido que involucra aspectos netamente ecológicos, y no en su mayoría considerando económicos. [9]

A. N. Herrera V, en su estudio de investigación “Evaluación y modelamiento del ruido producido por el tráfico vehicular en las Av. Goyeneche e Independencia de la ciudad de Arequipa, 2019”, tuvo como fin realizar una evaluación de las consecuencias de ruido de la congestión vehicular y cómo influye en la condición de vida de los habitantes aledaños de las calles Goyeneche e Independencia de la ciudad de Arequipa. Donde trabajó con 6 lugares como puntos a monitorear por cada calle, 12 puntos, con horarios diurnos de 7:00 a 9:00 am, de 12:00 pm a 2:00 pm y de 6:00

pm a 8:00 pm, tomó un nivel de ruido promedio y el empleo de una encuesta como instrumento para medir la percepción y el dato de nivel de estrés en los habitantes expuestos a la presente contaminación por emisión acústica. [10]

K. Maldonado P, en su investigación sobre “Determinación del impacto económico del ruido en el precio de las viviendas en la ciudad de Tingo María, 2017” tuvo como finalidad analizar el incremento de la contaminación acústica que influye en los precios de las viviendas, a causa de las actividades productivas y el transporte. En el trabajo de investigación Maldonado Katherine determinó que el nivel de ruido no causa una influencia negativa, ya que a mayor nivel de decibeles aumenta el costo de la vivienda en la zona. Lo cual implicó que, existen diferentes factores que impulsan los precios, como el tipo de material, el área y asfaltado. Concluye que la ciudad es una zona de comercio, donde se da más valor a esta actividad comercializadora que al cuidado de la salud y su bienestar. [11]

B. Alarcon S, en el trabajo de investigación titulado “Contaminación acústica y su relación con la calidad de vida en los puntos críticos de Barranco, 2017”, como objeto de estudio fue establecer la correlación de la contaminación por emisión acústica y la condición de vida en Barranco, el cual se comparó ECAs de ruido 2017, trabajaron con tres puntos de monitoreo, seleccionados acorde al decreto de Alcaldía N°003-2017-MDB. Donde se identificaron los puntos en condiciones críticas de contaminación de ruido, considerando al riesgo de los habitantes y conflictos sociales (quejas y/o denuncias); los periodos de monitoreo fueron en la mañana, tarde y noche, y cada dato fue monitoreado por un sonómetro de clase II. Los resultados fueron que datos de nivel de ruido por las noches son mayores que en las tardes y mañanas, siendo los que exceden los ECAs. El trabajo concluyó que la contaminación acústica influye de manera significativa en la condición de vida de los habitantes en los tres puntos de monitoreo en Barranco. [12]

J. Y. Puma A, en su trabajo de investigación “Atenuación sonora por barreras acústicas a base de residuos orgánicos para reducir el nivel del ruido en una avenida principal, Puente Piedra, 2018”. Como objeto de estudio fue establecer la minimización de los datos de nivel acústico por medio de barreras hechas con residuos orgánicos en la calle Panamericana norte Km 33.5, Puente Piedra. La metodología que aplicó Puma Joselyn fue a base de la función de efecto de otras barreras acústicas fabricadas con insumos orgánicos y otras medidas mitigadoras de ruido; realizó una prueba con prototipos para verificar la efectividad haciendo uso de distintas mezclas de cantidades de materia. A base del mejor prototipo construyó la barrera para el posterior cálculo de los datos de nivel de ruido, haciendo uso de dos sonómetros de clase 2. La metodología consistió en dos directrices: El protocolo de monitoreo de ruido ambiental y el método de la norma ISO 10847:1997 para hallar la ausencia de inserción acústica de una barrera con materia prima. Los resultados que obtuvo en campo y gabinete ayudaron a confirmar que las barreras acústicas con residuos de choclo, papa y papel periódico son una técnica eficiente para reducir los niveles de atenuación sonora de 8,4 dBA. [13]

1.2. Bases Teóricas.

Análisis del Sonido

Según Beranek, Leo L, la acústica se define como un linaje de la física que tiene como función el estudio del sonido. El sonido se representa como la diversificación de presión ocasionada en un medio ya sea en estado sólido, líquido o también gaseoso, por un mecanismo que expone vibración capaz de ser diferenciado por el oído humano. [14]

En tanto el ruido se representa como un conjunto de sonidos que generan molestia, que no resultan armónicos al detectarlos. Según las definiciones, el ruido es un sonido fastidioso y desagradable para las personas, y que ha sido profundamente estudiado por la física y la psicológica. Los especialistas están convencidos que las medidas de mitigación para la disminución de ruido son las mismas evaluadas para el

sonido. [15]

Suma de Decibelios

El decibelio (dB), es una unidad que se utiliza para expresar la relación entre dos valores de presión sonora, o tensión y potencia eléctrica (no es una unidad de medida). En realidad, la unidad es el bel (o belio) de símbolo B, pero dada la amplitud de los campos que se miden en la práctica, se utiliza su submúltiplo, el decibelio. El decibelio se define como una unidad adimensional relacionada con el logaritmo de una cantidad medida y otra de referencia. Las unidades de referencia son $2 \cdot 10^{-5} N/m^2$ para la presión acústica y $10^{-12} W/m^2$ para la potencia acústica, correspondientes al umbral auditivo. [16]

Parámetros Estándares sobre el Ruido

Entre los parámetros estándares de ruido se deben cumplir requisitos tales como:

- ✓ Los valores deben ser equivalentes con la percepción del ruido.
- ✓ Deben ser medibles y predecibles.
- ✓ De fácil aplicación y entendimiento para cualquier fuente de ruido.

En la presente investigación se propone un conjunto diferente de parámetros para la evaluación del ruido, tales como:

Nivel de presión sonora continuo equivalente (Leq):

Es la representación del ruido medido que tiene la capacidad de afectar el sistema auditivo de las personas. Este parámetro es comparable ante diversos tipos de intensidad de ruido. El $Leq(A)$ es el dato usado para las comparativas con la norma ambiental (ECA Ruido). [17]

Donde: L= Nivel de presión sonora ponderado "A" instantáneo o en un tiempo T de la muestra i, medido en función "Slow", n= Cantidad de mediciones en la muestra i.

$$L_{AeqT} = 10 \log \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{0,1Li} \right]$$

Las medidas de presión sonora varían de acuerdo a algunos parámetros que intervienen en la fuente de sonido como las condiciones meteorológicas, distancia de fuente y el equipo de captación de sonido, el intervalo de tiempo de medición, la hora de medición.

Nivel de presión sonora (NPS):

Es el valor calculado como veinte veces el logaritmo del cociente entre la presión sonora y una presión de referencia de 20 micro pascales. [18]

Nivel de Contaminación por Ruido (NPL):

Se estableció debido a que, a mayor fluctuación en el nivel acústico, mayor era la incomodidad o molestia por parte de las personas, por ello se buscó obtener un indicador que combine estos dos factores: el nivel equivalente y la desviación estándar, siendo el **NPL** (Noise Pollution Level) expresado en la siguiente fórmula:

$$\mathbf{NPL = Leq + k\sigma}$$

Dónde: NPL: Nivel de contaminación por ruido, Leq = energía media del nivel sonoro dentro de un periodo de tiempo dado, representado como $Leq(A)$, k = constante que se establece como un valor igual a 2.56 y σ = desviación estándar.

Nivel Equivalente Máximo (NEM):

Aplicado a sucesos sonoros individuales. El valor **$L_{max}(A)$** debe calcularse con la constante de tiempo rápida (Fast), de esta forma se logra obtener una adecuada correlación con la sensación sonora percibida por el hombre. Para ruidos bruscos de duraciones muy cortas, debería aplicarse la constante de tiempo impulsiva con el filtro de ponderación C. [19]

Nivel Equivalente Día-Noche (Ldn):

El **Ldn** es un indicador que nos ayuda a calcular el nivel de ruido durante 24 horas, entonces aquí ocurre algo interesante en el horario nocturno, donde los niveles sonoros disminuyen, pero la importancia

relativa aumenta. (22:01 a 07:00 horas) para el periodo noche (L_n) y un periodo de 15 horas (07:01 a 22:00 horas) para el periodo día (L_d). Al periodo noche se le sumó 10dB y luego se promedió con el $L_{eq}(A)$ del día, representado por la siguiente formula:

$$L_{dn} = 10 \cdot \log \left[\frac{1}{24} \left(16 \cdot 10^{\frac{L_d}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right) \right]$$

1.3. Definición de Términos Básicos.

Contaminación Sonora: Espacio donde las emisiones de ruido generan impactos negativos a la salud de las personas. En la población el nivel de contaminación sonora causa mayormente estrés, pérdida auditiva, somnolencia y otros factores. [20]

Emisión: Es la generación de ruido por parte de una fuente o conjunto de fuentes dentro de un área definida, en el cual se desarrolla una actividad determinada. [20].

Estándares Primarios de Calidad Ambiental Para Ruido: Son aquellos que consideran los niveles máximos de ruido en el ambiente exterior, los cuales no deben excederse a fin de proteger la salud humana. Dichos niveles corresponden a los valores de presión sonora continua equivalente a la ponderación A. [18].

Fuente emisora de ruido: Es cualquier elemento asociado a una actividad determinada que es capaz de generar ruido hacia al exterior de los límites de un predio. [21].

Horario Diurno: Un rango de horario que comprende de 07:01 a 22:00 horas. [20].

Horario Nocturno: Un rango de horario que comprende entre las 22:01 hasta las 07:00 horas. [22].

Inmisión: Es la percepción de ruido que tiene el receptor en un lugar diferente a la fuente emisora, calculada con los niveles de presión sonora de ponderación A.

Ruido: Se refiere a un sonido no agradable y que no trasmite nada útil y genera efectos fisiológicos y psicológicos desfavorables que interceden con las actividades diarias de comunicación, trabajo y el descanso (16). Para esta definición, se debe considerar el punto de vista psicoacústico que está basado en lo juzgado por cada individuo [23].

Sonómetro: Instrumento normalizado que se utiliza para medir los niveles de presión sonora. [22].

CAPITULO II

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

2.1. Descripción del Problema.

La extensión del ruido es amplia, cerca de 130 millones de habitantes, exceden los límites permitidos y otros 300 millones residen en lugares con 55 y 65 dB(A), por lo general niveles menores a 45 dB(A) no causan desagradados y por arriba de los 85 dB(A) causan preocupación, manteniendo en alerta a la población. Japón es el país que presenta mayor exposición a elevados niveles sonoros; en la Unión Europea, alrededor del 40% de los habitantes están expuestas a niveles equivalentes que superan los 55 dB(A) diurno y 20 % tienen exposiciones sobre 65 decibeles. Si consideramos la exposición global al ruido de los automóviles, encontramos que casi la mitad vive en áreas con alta contaminación acústica. Más del 30 % del total de habitantes presenta exposición a decibeles excedentes de 55 dB(A) durante la noche lo que dificulta el sueño, 10 millones de norteamericanos sobrellevan pérdidas auditivas producto de la exposición a ruidos y 20 millones presentan esta exposición en el ambiente laboral.

En el Perú, existen límites que regulan esta emisión, ECAs DS 085-2003-PCM. pero no se asumen y que por lo general son ignorados por las Autoridades. Los habitantes que toleran estas señales de ruido deben someterse a exámenes auditivos periódicos para descartar la contaminación acústica; del mismo modo, los habitantes con más de 40 años son más sensibles a los ruidos críticos.

En Iquitos, el aumento en el número de vehículos es constante, hay además de motos lineales, motocarros y en minoría automóviles; los hábitos culturales, la población y la inadecuada planificación urbanística son unos de los componentes que han propiciado la degradación acústica del entorno a gran escala y de la relación persona/entorno. [2]

Por lo anteriormente descrito la presente investigación denominada “Evaluación de la contaminación sonora y su influencia en la carretera Iquitos Nauta”., tiene como objetivo principal el de evaluar la contaminación sonora y su influencia en la carretera Iquitos-Nauta, así como la de comparar los resultados obtenidos con los estándares de calidad ambiental en los diez puntos de muestreo con respecto al ruido mediante el D.S N° 085-2003-PCM. (ECA ruido).

2.2. Formulación del problema.

2.2.1. Problema general.

¿Cómo evaluar la contaminación sonora y su influencia en la carretera Iquitos Nauta?

2.2.2. Problemas específicos.

¿Cómo determinar los valores referenciales de ruido ambiental en los diez puntos para el turno diurno en la carretera Iquitos - Nauta?

¿Qué niveles de ruido produce el tránsito de vehículos en la carretera Iquitos Nauta?

2.3. Objetivos.

2.3.1. Objetivo general.

Evaluar la contaminación sonora y su influencia en la carretera Iquitos Nauta.

2.3.2. Objetivos específicos.

Comparar los resultados obtenidos con los estándares de calidad ambiental en los diez puntos de muestreo con respecto al ruido mediante el D.S N° 085-2003-PCM. (ECAruido).

Identificar los valores referenciales de ruido ambiental en los diez puntos de muestreo en el turno diurno de la carretera Iquitos Nauta.

2.4. Hipótesis.

La contaminación sonora influye con impacto negativo en la carretera Iquitos Nauta.

2.5. Variables

2.5.1. Identificación de las variables.

Variable independiente: X_1

X_1 = Actividades de vehículos motorizados.

Variable dependiente: Y_1

Y_1 = Contaminación sonora.

2.5.2. Definición Conceptual y Operacional de las Variables.

Tipo de Variable	Variable	Concepto
Independiente: (X)	X1: Actividades de vehículos motorizados.	Es la alteración a causa de la actividad antropogénica sobre el medio ambiente.
Dependiente: (Y)	Y1: Contaminación sonora.	Espacio donde las emisiones de ruido generan impactos negativos a la salud de las personas.

Fuente: Elaboración propia (2021).

2.5.3. Operacionalización de las variables.

Tipo de variable	Variable	Indicador	Escala
Variable Independiente:(X)	X1: Actividades de vehículos motorizados	- Presencia de alta contaminación sonora	- Mayor
Variable Dependiente:(Y)	Y2: Contaminación sonora	- Presencia Ruidosa	- Menor

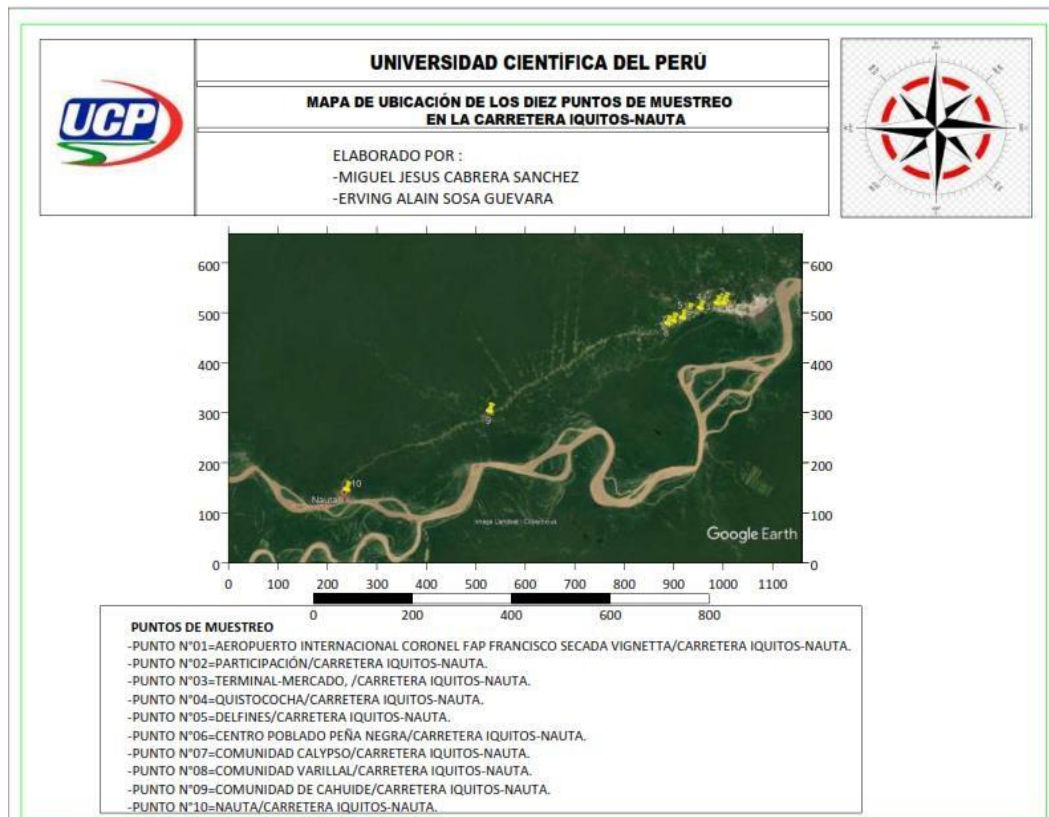
Fuente: Elaboración propia (2021).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Lugar y desarrollo de la investigación.

Figura N° 01. Ubicación del Área de Estudio



Fuente: Elaboración Propia-Programa Surfer16-Imagen Landsat Google Earth.

3.2. Tipo y diseño de investigación.

Descriptivo – explicativo de corte transversal. El método investigación: Método de análisis e interpretación, será el hipotético - deductivo de carácter cuantitativo y cualitativo para contrastar las hipótesis de investigación se utilizará la prueba de contaminación sonora de la carreta Iquitos - Nauta.

3.3. Población y muestra

Población: La población está definida por el eje de la carretera de Iquitos-Nauta.

Muestra: Está constituida por 10 puntos seleccionadas de forma sistemática.

3.4. Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos.

La técnica que se utilizó es la observación directa del fenómeno percibido (ruido ambiental o ruido del tráfico) para lo cual se utilizó un sonómetro Tipo 2, TENMARS modelo TM-103.

Las muestras se obtendrán directamente del ruido del tráfico, utilizando como instrumento el registro de colecta de datos en el software Sound Level Meter, para luego ser transferidos a una base de datos procesados en Microsoft Office Excel 2016.

3.5. Procesamiento de datos y análisis estadísticos:

3.5.1. Metodología Aplicada

Considerando que el sonido emitido en espacios libres es fluctuante y que además procede que diversas fuentes dificultan la precisión de la información en el área de evaluación; para ello aplicamos la Geoestadística como instrumento de gestionar valores destacables de los niveles de ruido con la finalidad de realizar estimaciones de la conducta de la variable.

3.5.2. Medición del Ruido

Se realizaron las mediciones de ruido con el Nivel de Presión Sonora (NPS), con ponderación A y modo Fast. Las mediciones se realizaron a una altura promedio de 1.5 m, siendo un método el micrófono estuvo protegido

contra el viento, así como correctamente calibrado antes de las mediciones, según lo determinado por la NORMA ISO 1996-1:2020.

La unidad de medida estuvo constituida por el valor $L_{eq, T}$: que es el nivel de presión sonora constante, siendo los decibeles su unidad de medida, y que, en el mismo intervalo de tiempo (T), tiene igual energía total que el medido, (Decreto Supremo. N° 085-2003-PCM); así mismo, se consideraron los valores de L_{Max} y Nivel de Presión Sonora Mínimo (L_{Min}).

3.5.3. Tiempo de Medición

El Nivel de Presión Sonora (NPS) será medida, en el horario diurno (de 07:01 a 22:00 horas) acorde al Decreto Supremo. N° 085-2003-PCM.

3.5.4. Tramos de Medición

Con el fin de conseguir información relevante del nivel de ruido ambiental en todo el recorrido de la ruta Iquitos – Nauta, se procederá a dividir la carretera en diez puntos:

Cuadro N°01. Puntos de muestreo

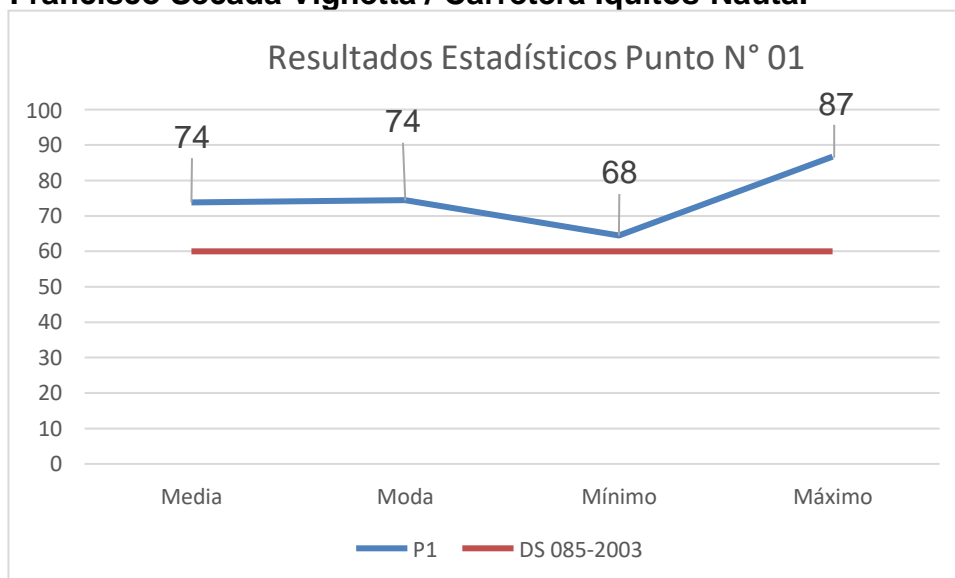
Punto 1	Aeropuerto Internacional Coronel FAP Francisco Secada Vignetta / Carretera Iquitos-Nauta.
Punto 2	Participación / Carretera Iquitos-Nauta.
Punto 3	Terminal - Mercado, Iquitos / Carretera Iquitos-Nauta.
Punto 4	Quistococha-Km 6.3 / Carretera Iquitos-Nauta.
Punto 5	Delfines – Km 9 / Carretera Iquitos Nauta.
Punto 6	Centro poblado Peña Negra -Km 12.5/ Carretera IquitosNauta.
Punto 7	Comunidad Calypso-Km 13 / Carretera IquitosNauta.
Punto 8	Comunidad Varillal-Km 15 / Carretera Iquitos Nauta.
Punto 9	Comunidad Cahuide-Km 56 / Carretera Iquitos Nauta.
Punto 10	Ciudad de Nauta km 98 / Carretera Iquitos Nauta.

CAPÍTULO IV RESULTADOS

Cuadro N° 02. Punto 1 Aeropuerto Internacional Coronel FAP Francisco Secada Vignetta / Carretera Iquitos-Nauta.

INDICES	P1 D 01	P1 D 02	P1 D 03	P1 D 04	P1 D 05	P1 D 06	P1 D 07	PROMEDIO
Media	73	75	77	71	73	72	75	74
Moda	74	74	75	69	71	70	73	72
Mínimo	64	66	69	67	68	70	69	68
Máximo	87	89	81	79	83	85	88	85

Gráfico N° 01. Punto 1 Aeropuerto Internacional Coronel FAP Francisco Secada Vignetta / Carretera Iquitos-Nauta.



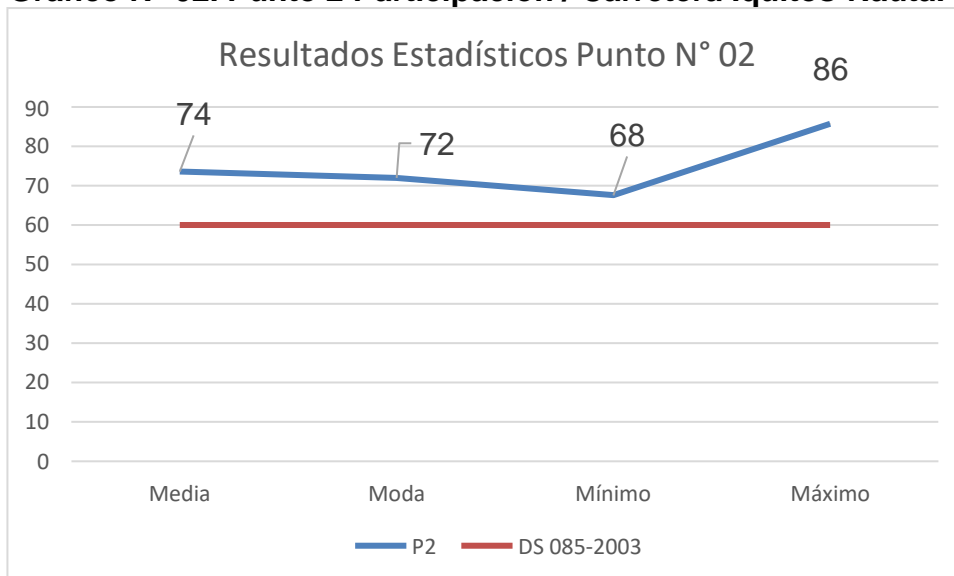
Interpretación:

Cuadro N° 02 y Gráfico N° 01, nos muestra el promedio de la calificación del ruido molesto y de su influencia en la ruta Iquitos - Nauta en el Punto N° 01 Aeropuerto Internacional Coronel FAP Francisco Secada Vignetta / Carretera Iquitos-Nauta, causado por el sector transporte medidos en los meses de enero y febrero del año 2022, el cual comparamos tanto en la mañana, al medio día y en la tarde; donde registramos un valor mínimo de 68 dB, valor máximo 87 dB y promedio de 74 dB; los datos registrados sobre pasan lo estipulado en el DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM.

Cuadro N° 03. Punto 2 Participación / Carretera Iquitos-Nauta.

INDICES	P2 D 01	P2 D 02	P2 D 03	P2 D 04	P2 D 05	P2 D 06	P2 D 07	PROMEDIO
Media	73	74	77	71	73	72	75	74
Moda	74	72	75	69	71	70	73	72
Mínimo	64	68	67	69	69	66	70	68
Máximo	88	81	83	85	88	86	89	86

Gráfico N° 02. Punto 2 Participación / Carretera Iquitos-Nauta.



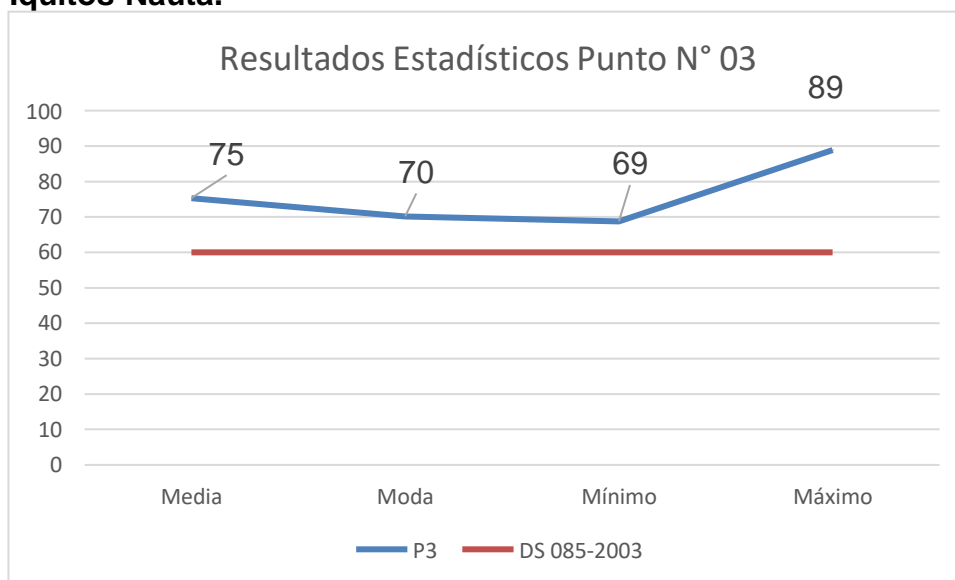
Interpretación

Cuadro N° 03 y Gráfico N° 02, nos muestra el promedio de la calificación del ruido molesto y de su influencia en la ruta Iquitos - Nauta en el Punto N° 02 Participación / Carretera Iquitos-Nauta, causado por el sector transporte medidos en los meses de enero y febrero del año 2022, el cual comparamos tanto en la mañana, al medio día y en la tarde; donde registramos un valor mínimo de 68 dB, valor máximo 86 dB y promedio de 74 dB; los datos registrados sobrepasan lo estipulado en el DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM.

Cuadro N° 04. Punto 3 Terminal - Mercado, Iquitos / Carretera Iquitos-Nauta.

<i>INDICES</i>	<i>P3 D 01</i>	<i>P3 D 02</i>	<i>P3 D 03</i>	<i>P3 D 04</i>	<i>P3 D 05</i>	<i>P3 D 06</i>	<i>P3 D 07</i>	<i>PROMEDIO</i>
Media	74	75	77	76	73	75	77	75
Moda	68	69	67	69	70	73	75	70
Mínimo	65	67	69	71	68	70	71	69
Máximo	89	88	90	89	88	91	87	89

Gráfico N° 03. Punto 3 Terminal - Mercado, Iquitos / Carretera Iquitos-Nauta.



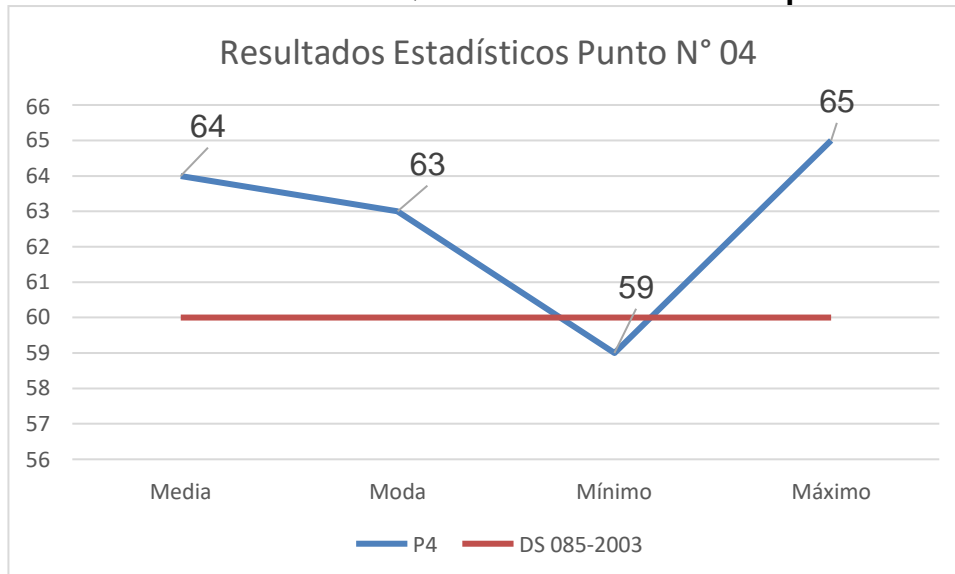
Interpretación

Cuadro N° 04 y Gráfico N° 03, nos muestra el promedio de la calificación del ruido molesto y de su influencia en la ruta Iquitos - Nauta en el Punto N° 03 Terminal - Mercado, Iquitos / Carretera Iquitos-Nauta, causado por el sector transporte medidos en los meses de enero y febrero del año 2022, el cual comparamos tanto en la mañana, al medio día y en la tarde; donde registramos un valor mínimo de 69 dB, valor máximo 89 dB y promedio de 75 dB; los datos registrados sobrepasan lo estipulado en el DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM.

Cuadro N° 05. Punto 4 Quistococha / Carretera Iquitos-Nauta.

<i>INDICES</i>	<i>P4 D 01</i>	<i>P4 D 02</i>	<i>P4 D 03</i>	<i>P4 D 04</i>	<i>P4 D 05</i>	<i>P4 D 06</i>	<i>P4 D 07</i>	<i>PROMEDIO</i>
Media	65	63	64	66	64	63	64	64
Moda	62	62	64	64	62	62	63	63
Mínimo	57	61	59	56	62	59	62	59
Máximo	69	65	65	63	64	65	65	65

Gráfico N° 04. Punto 4 Quistococha / Carretera Iquitos-Nauta.



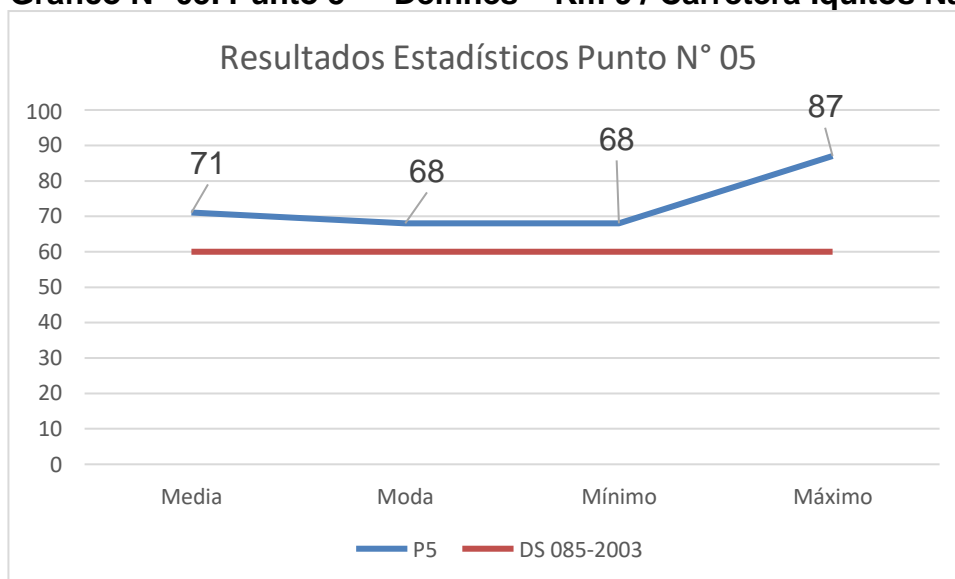
Interpretación

Cuadro N° 05 y Gráfico N° 04, nos muestra el promedio de la calificación del ruido molesto y de su influencia en la ruta Iquitos - Nauta en el Punto N° 04 Quistococha / Carretera Iquitos-Nauta, causado por el sector transporte medidos en los meses de enero y febrero del año 2022, el cual comparamos tanto en la mañana, al medio día y en la tarde; donde registramos un valor mínimo de 59 dB, valor máximo 65 dB y promedio de 64 dB; los datos registrados del valor mínimo está por debajo de la norma con 59 dB; sin embargo, los valores máximos y el promedio sobrepasan lo estipulado en el DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM.

Cuadro N° 06. Punto 5 Delfines – Km 9 / Carretera Iquitos Nauta.

<i>INDICES</i>	<i>P5 D 01</i>	<i>P5 D 02</i>	<i>P5 D 03</i>	<i>P5 D 04</i>	<i>P5 D 05</i>	<i>P5 D 06</i>	<i>P5 D 07</i>	<i>PROMEDIO</i>
Media	70	71	70	69	71	72	73	71
Moda	66	68	68	67	68	69	71	68
Mínimo	65	67	66	69	68	72	71	68
Máximo	78	89	88	90	88	89	88	87

Gráfico N° 05. Punto 5 Delfines – Km 9 / Carretera Iquitos Nauta.



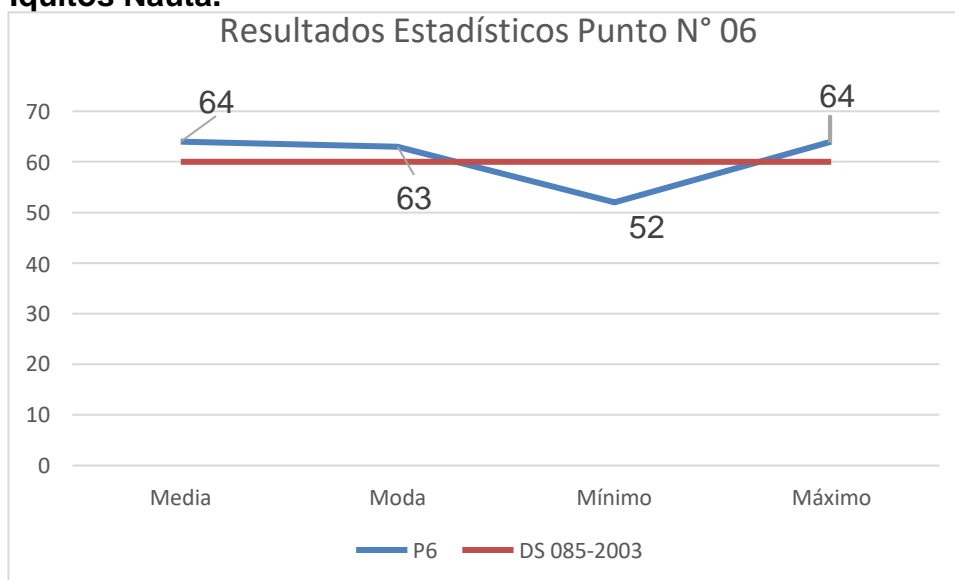
Interpretación

Cuadro N° 06 y Gráfico N° 05, nos muestra el promedio de la calificación del ruido molesto y de su influencia en la ruta Iquitos - Nauta en el Punto N° 05 Delfines – Km 9 / Carretera Iquitos Nauta, causado por el sector transporte medidos en los meses de enero y febrero del año 2022, el cual comparamos tanto en la mañana, al medio día y en la tarde; donde registramos un valor mínimo de 68 dB, valor máximo 87 dB y promedio de 71 dB; los datos registrados sobrepasan lo estipulado en el DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM.

Cuadro N° 07. Punto 6 Centro poblado Peña Negra / Carretera Iquitos Nauta

<i>INDICES</i>	<i>P6 D 01</i>	<i>P6 D 02</i>	<i>P6 D 03</i>	<i>P6 D 04</i>	<i>P6 D 05</i>	<i>P6 D 06</i>	<i>P6 D 07</i>	<i>PROMEDIO</i>
Media	63	64	66	65	64	64	65	64
Moda	62	63	63	62	62	63	63	63
Mínimo	45	49	53	52	51	52	61	52
Máximo	62	63	64	65	65	66	65	64

Gráfico N° 06. Punto 6 Centro poblado Peña Negra / Carretera Iquitos Nauta.



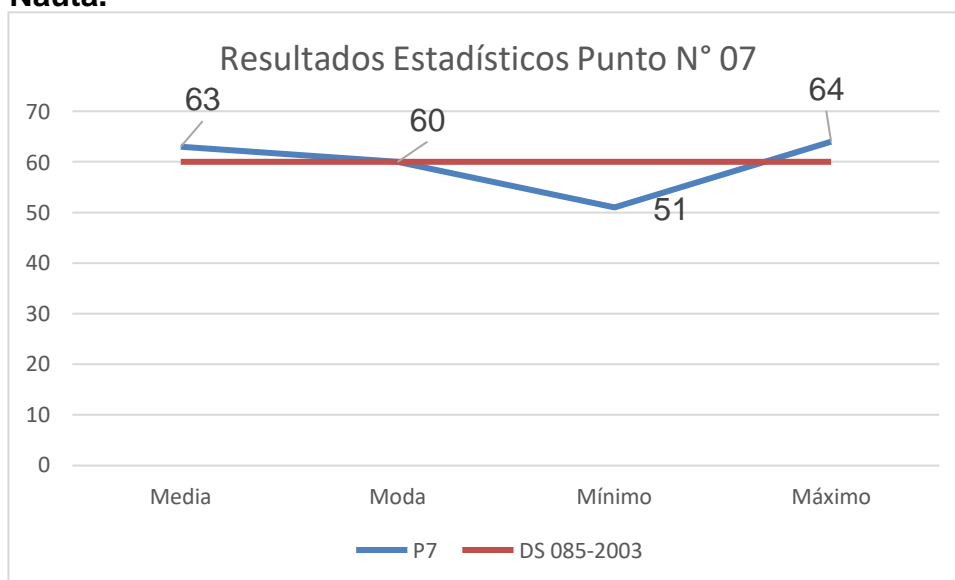
Interpretación

Cuadro N° 07 y Gráfico N° 06, nos muestra el promedio de la calificación del ruido molesto y de su influencia en la ruta Iquitos - Nauta en el Punto N° 06 Centro poblado Peña Negra / Carretera Iquitos Nauta, causado por el sector transporte medidos en los meses de enero y febrero del año 2022, el cual comparamos tanto en la mañana, al medio día y en la tarde; donde registramos un valor mínimo de 52 dB, valor máximo 64 dB y promedio de 64 dB; los datos registrados del valor mínimo está por debajo de la norma con 52 dB; sin embargo, los valores máximos y el promedio sobrepasan lo estipulado en el DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM

Cuadro N° 08. Punto 7 Comunidad Calypso / Carretera Iquitos Nauta.

<i>INDICES</i>	<i>P7 D 01</i>	<i>P7 D 02</i>	<i>P7 D 03</i>	<i>P7 D 04</i>	<i>P7 D 05</i>	<i>P7 D 06</i>	<i>P7 D 07</i>	<i>PROMEDIO</i>
Media	63	62	64	63	64	60	63	63
Moda	60	59	60	59	58	63	59	60
Mínimo	48	53	51	50	49	53	56	51
Máximo	62	63	64	65	65	66	65	64

Gráfico N° 07. Punto 7 Comunidad Calypso / Carretera Iquitos Nauta.



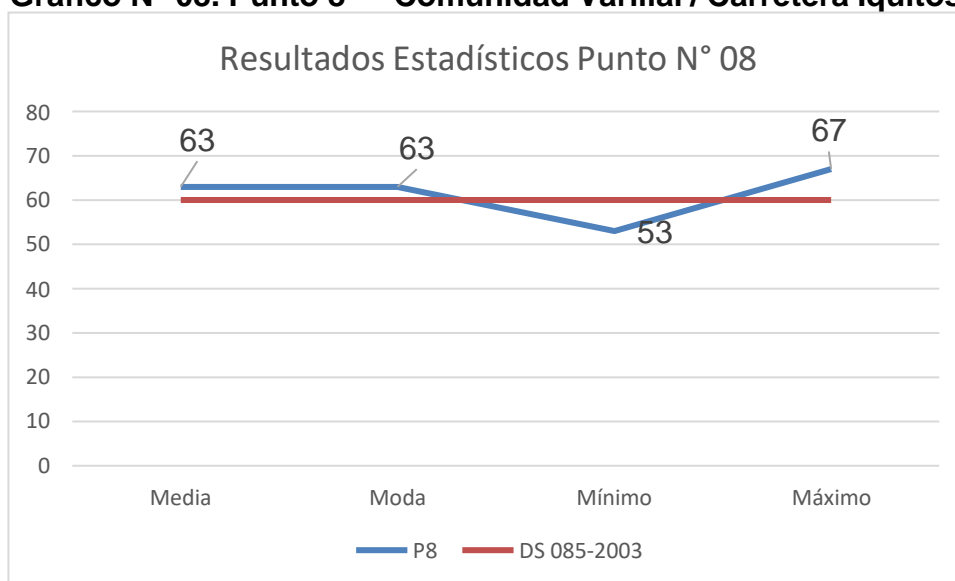
Interpretación

Cuadro N° 08 y Gráfico N° 07, nos muestra el promedio de la calificación del ruido molesto y de su influencia en la ruta Iquitos - Nauta en el Punto N° 07 Comunidad Calypso / Carretera Iquitos Nauta, causado por el sector transporte medidos en los meses de enero y febrero del año 2022, el cual comparamos tanto en la mañana y en la tarde; donde registramos un valor mínimo de 51 dB, valor máximo 64 dB y promedio de 63 dB; los datos registrados del valor mínimo está por debajo de la norma con 51 dB; sin embargo, los valores máximos y el promedio sobrepasan lo estipulado en el DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM.

Cuadro N° 09. Punto 8 Comunidad Varillal / Carretera Iquitos Nauta.

<i>INDICES</i>	<i>P8 D 01</i>	<i>P8 D 02</i>	<i>P8 D 03</i>	<i>P8 D 04</i>	<i>P8 D 05</i>	<i>P8 D 06</i>	<i>P8 D 07</i>	<i>PROMEDIO</i>
Media	62	62	64	63	64	60	63	63
Moda	64	63	65	62	63	62	61	63
Mínimo	49	54	52	51	52	55	55	53
Máximo	66	66	65	66	67	68	68	67

Gráfico N° 08. Punto 8 Comunidad Varillal / Carretera Iquitos Nauta.



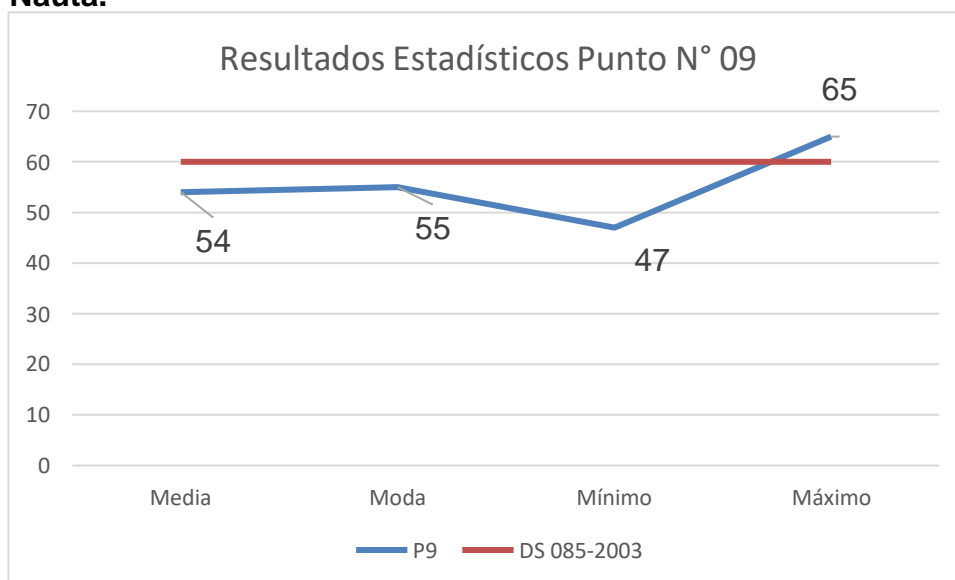
Interpretación

Cuadro N° 09 y Gráfico N° 08, nos muestra el promedio de la calificación del ruido molesto y de su influencia en la ruta Iquitos - Nauta en el Punto N° 08 Comunidad Varillal / Carretera Iquitos Nauta, causado por el sector transporte medidos en los meses de enero y febrero del año 2022, el cual comparamos tanto en la mañana, al medio día y en la tarde; donde registramos un valor mínimo de 53 dB, valor máximo 67 dB y promedio de 63 dB; los datos registrados del valor mínimo está por debajo de la norma con 53 dB; sin embargo, los valores máximos y el promedio sobrepasan lo estipulado en el DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM.

Cuadro N° 10. Punto 9 Comunidad Cahuide / Carretera Iquitos Nauta.

<i>INDICES</i>	<i>P9 D 01</i>	<i>P9 D 02</i>	<i>P9 D 03</i>	<i>P9 D 04</i>	<i>P9 D 05</i>	<i>P9 D 06</i>	<i>P9 D 07</i>	<i>PROMEDIO</i>
Media	56	52	56	52	53	54	55	54
Moda	53	54	58	55	54	56	56	55
Mínimo	48	41	48	50	47	46	47	47
Máximo	68	62	65	67	69	63	62	65

Gráfico N° 09. Punto 9 Comunidad Cahuide / Carretera Iquitos Nauta.



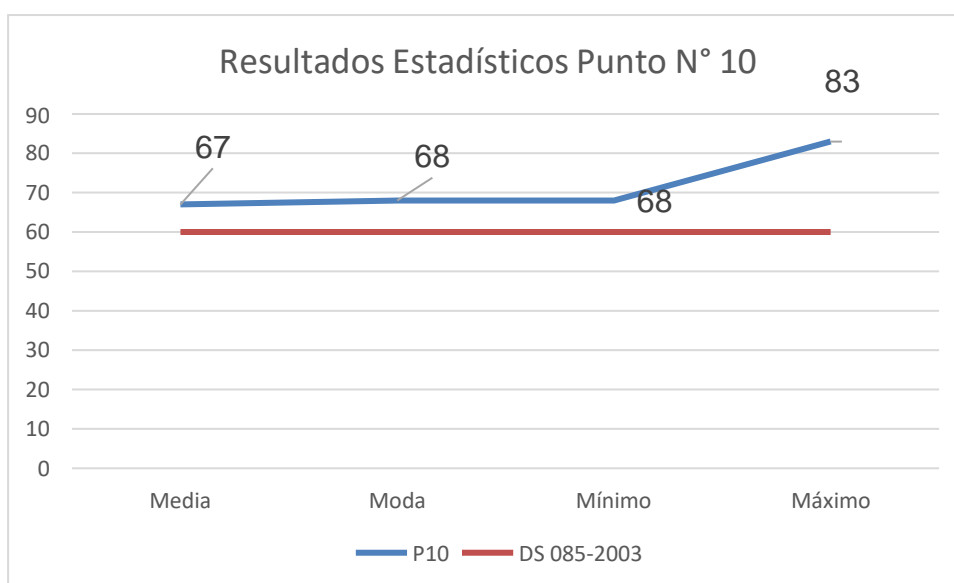
Interpretación

Cuadro N° 10 y Gráfico N° 09, nos muestra el promedio de la calificación del ruido molesto y de su influencia en la ruta Iquitos - Nauta en el Punto N° 09 Comunidad Cahuide / Carretera Iquitos Nauta, causado por el sector transporte medidos en los meses de enero y febrero del año 2022, el cual comparamos tanto en la mañana, al medio día y en la tarde; donde registramos un valor mínimo de 47 dB, valor máximo 65 dB y promedio de 54 dB; los datos registrados del valor mínimo está por debajo de la norma con 47 dB; sin embargo, los valores máximos registra con 65 dB sobrepasan lo estipulado en el DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM.

Cuadro N° 11. Punto 10 Ciudad de Nauta / Carretera Iquitos Nauta.

<i>INDICES</i>	<i>P10 D 01</i>	<i>P10 D 02</i>	<i>P10 D 03</i>	<i>P10 D 04</i>	<i>P10 D 05</i>	<i>P10 D 06</i>	<i>P10 D 07</i>	<i>PROMEDIO</i>
Media	67	66	69	67	67	67	67	67
Moda	68	68	68	68	68	68	68	68
Mínimo	65	66	68	66	69	69	71	68
Máximo	84	82	80	83	87	82	86	83

Gráfico N° 10 Punto 10 Ciudad de Nauta / Carretera Iquitos Nauta.



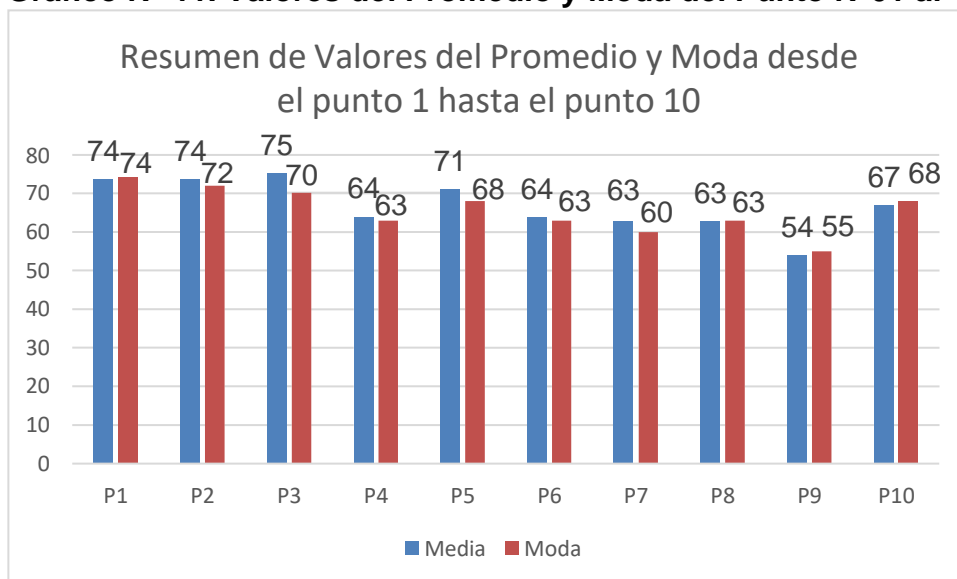
Interpretación

Cuadro N° 11y Gráfico N° 10, nos muestra el promedio de la calificación del ruido molesto y de su influencia en la ruta Iquitos – Nauta en el Punto N° 10 Ciudad de Nauta / Carretera Iquitos Nauta, causado por el sector transporte medidos en los meses de enero y febrero del año 2022, el cual comparamos tanto en la mañana y en la tarde; donde registramos un valor mínimo de 68 dB, valor máximo 83 dB y promedio de 67 dB; los datos registrados sobrepasan lo estipulado en el DECRETO SUPREMO N°085-2003-PCM.

Cuadro N° 12. Valores del Promedio y Moda del Punto N°01 al 10.

INDICES	<u>P1</u>	<u>P2</u>	<u>P3</u>	<u>P4</u>	<u>P5</u>	<u>P6</u>	<u>P7</u>	<u>P8</u>	<u>P9</u>	<u>P10</u>
Media	74	74	75	64	71	64	63	63	54	67
Moda	74	72	70	63	68	63	60	63	55	68

Gráfico N° 11. Valores del Promedio y Moda del Punto N°01 al 10.



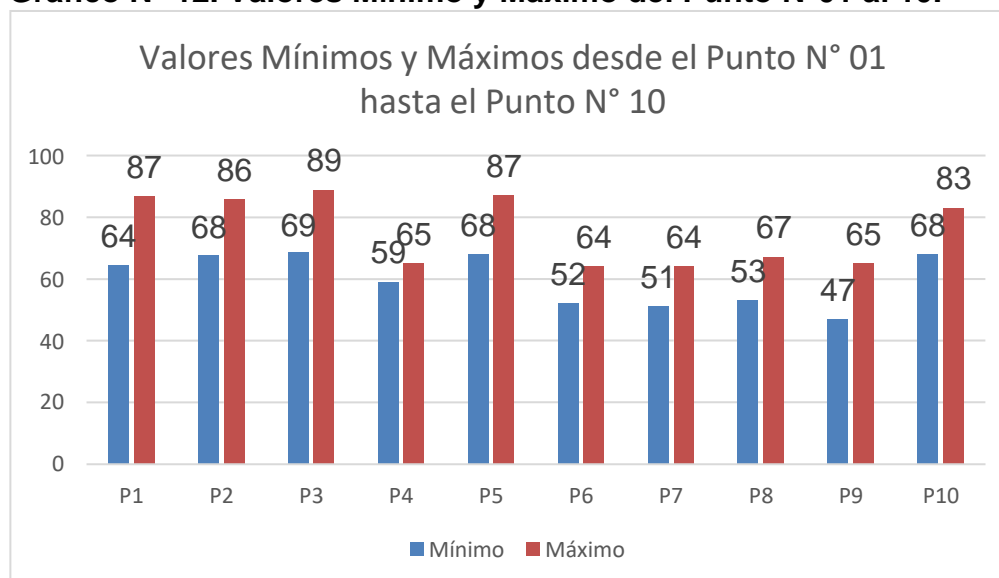
Interpretación:

Cuadro N° 12 y Gráfico N° 11, nos muestra los valores del Promedio y Moda desde el Punto N° 01 hasta el Punto N° 10 de la calificación del ruido molesto y de su influencia en la ruta Iquitos – Nauta causado por el sector transporte medidos en los meses de enero y febrero del año 2022, solamente en el Punto N° 09 el promedio registra 54 dB respectivamente que está por debajo según el DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM.

Cuadro N° 13. Valores Mínimo y Máximo del Punto N°01 al 10

INDICES	<u>P1</u>	<u>P2</u>	<u>P3</u>	<u>P4</u>	<u>P5</u>	<u>P6</u>	<u>P7</u>	<u>P8</u>	<u>P9</u>	<u>P10</u>
Mínimo	64	68	69	59	68	52	51	53	47	68
Máximo	87	86	89	65	87	64	64	67	65	83

Gráfico N° 12. Valores Mínimo y Máximo del Punto N°01 al 10.



Interpretación:

Cuadro N° 13 y Gráfico N° 12, nos muestra los valores mínimos y máximos desde el Punto N° 01 hasta el Punto N° 10 de la calificación del ruido molesto y de su influencia en la ruta Iquitos – Nauta causado por el sector transporte medidos en los meses de enero y febrero del año 2022, solamente en el Punto N° 09 el valor mínimo registra 47 dB respectivamente que está por debajo según el DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM.

CAPÍTULO V DISCUSIONES, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Discusión

El presente trabajo realizado sobre los niveles de la calificación del ruido molesto o de la contaminación por emisión acústica y de su influencia en la carretera Iquitos – Nauta, muestra resultados que el gran número de puntos de muestreo sobrepasan los límites permitidos en los ECAs en el entorno de la carretera Iquitos – Nauta. Se observa un gran flujo vehicular; coincidiendo con Medina y Ramos [1] donde detectaron que la generación de ruido por el tránsito rodado se encuentra sobrepasando los límites en la carretera Iquitos - Nauta establecidos en la normatividad peruana; sin embargo, en la investigación realizada por Juvenal Díaz [3] en la ciudad de Tarapoto, la contaminación acústica provocada por los vehículos supera el límite máximo autorizado establecido por World of Health en 65 dB y el nivel de ruido promedio es de 77.8 dB(A). De acuerdo al trabajo realizado por Herrera [10], en los puntos a monitorear seleccionados concluye que todos los conseguidos superan los ECAs para el día, ocasionados por circulación vehicular sumando los malos hábitos de conducción mostrados por los conductores. Los resultados obtenidos por Maldonado [11] sobre los niveles de ruido dentro de las viviendas de la ciudad de Tingo María la contaminación sonora se encuentra en una media de 65 y 69.99 dB.

De acuerdo con los resultados registramos el exceso de 7 a 15 dB en cinco puntos de la carretera Iquitos - Nauta; esto concuerda con el estudio de Peña [5], quien registró valores que sobrepasan los 15decibeles de los ECAs para ruido, la gente que vive y transita en esta ruta se encuentran expuestas a niveles elevados de ruido durante las horas punta, estos varían acorde al flujo, volumen y velocidad de cada vehículo, el tipo de vehículo y la manipulación del claxon. Asimismo, Flores [6] reporta que los resultados obtenidos de niveles sonoros en las cinco estaciones exceden los 70 decibeles, influenciado por la perturbación del personal que labora, demostrando que Iquitos es una ciudad con alta contaminación de ruido. Así mismo Burga [7], menciona que los niveles de ruido muestran un

incremento relacionado con el lugar, semestre y momento (externo, segundo semestre y diurno), respectivamente.

La investigación realizada por Nilton Díaz [8] registró que elevados niveles de ruido en Chota debido al tráfico vehicular en tres puntos de monitoreo, los cuales exceden los Estándares Nacionales, es decir exceden los 60 decibeles, originando perturbaciones en la tranquilidad y en el estado de salud de los habitantes en la ciudad, coincidiendo con los resultados obtenidos en la ruta Iquitos – Nauta en el año 2022. Sin embargo, Bernui [9] registró que los niveles de presión sonora en el interior de la biblioteca del CIA, presenta un gran número de estaciones promedio que exceden los ECAs en horario diurno para zonas de clasificación especial de la norma.

5.2. Conclusiones

- ✓ Como resultado de la evaluación de la contaminación sonora y su influencia en la carretera Iquitos Nauta, se puede concluir que en la gran parte de los puntos de monitoreo exceden los ECAs establecidos por el DS 085-2003-PCM.
- ✓ Se distinguen cinco (5) zonas en estado crítico de contaminación encontrándose en rangos de 83 a 89 dB; siendo los 89 dB en nivel mayor registrado en el Punto 3 Terminal – Mercado Carretera Iquitos-Nauta. Los valores obtenidos en estos casos exceden los 29 dB la norma ECA para ruido, la población aledaña y que circula por estas zonas se encuentran expuestas a altos niveles de ruido a hora punta.
- ✓ El nivel de ruido registrado en los Punto 4 Quistococha, Punto 6 Centro poblado Peña Negra, Punto 7 Comunidad Calypso, Punto 8 Comunidad Varillal y Punto 9 Comunidad Cahuide, tienen datos registrados con valores mínimos de(47.0 - 59.0 dB).

5.3. Recomendaciones

- ✓ La Municipalidad Distrital de San Juan Bautista y Municipalidad Provincial de Loreto, Nauta deben realizar planes de acción duraderas con estrategias y medidas que controlen o mitiguen el ruido, considerando las zonas más afectadas; teniendo en cuenta la zonificación del lugar, acorde al Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido: DS 085-2003-PCM.

- ✓ La Municipalidad Distrital de San Juan Bautista y Municipalidad Provincial de Loreto, Nauta deben hacer cumplir con severidad las ordenanzas municipales a favor de la mitigación del ruido en todos los vehículos que transitan por la ciudad.

- ✓ Ejecutar de sensibilización y capacitaciones a nivel distrital de temas con relevancia medioambiental, tal como es el ruido, la contaminación sonora, las consecuencias o efectos.

Referencias bibliográficas.

- [1] N. D. Medina DC y M. C. Ramos R., «Zonificación acústica de la carretera Iquitos - Nauta», Tesis, Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Iquitos, 2020.
Disponible en: <https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/6791>
- [2] L. T. Cárdenas G., C. B. Flores G., y J. J. Villacorta M., «Ineficiente labor de las municipalidades distritales de la provincia de Coronel Portillo y la vulneración al derecho de la tranquilidad pública de los pobladores en el año 2017.», Tesis, Universidad Nacional de Ucayali, Pucallpa, 2020.
- [3] J. V. Diaz A., «Niveles de ruido en la ciudad de Tarapoto - 2015», Tesis, Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto, 2018.
Disponible en:
<https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/3042/MAEST.%20GEST.%20AMB.%20-%20Juvenal%20Vicente%20D%c3%adaz%20Agip.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [4] V. M. Chimboras S., «Niveles de contaminación acústica por tráfico vehicular en horario diurno en la ciudad de Iquitos. provincia de Maynas. región Loreto 2018», Tesis, Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Iquitos, 2019.
Disponible en:
https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/6214/Vanesa_Tesis_T%c3%adtulo_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- [5] N. E. Peña I., «Pistas con alta pendiente en la Avenida “la Participación”, como factor de incremento de niveles de ruido. distrito de San Juan. 2016», Tesis, Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Iquitos, 2017.
Disponible en:
https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/5290/Nataly_Tesis_Titulo_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- [6] L. A. Flores F., «Niveles de ruido en unidades menores de hidrocarburos y su relación con el grado de perturbación en los servidores, usuarios y vecinos – Iquitos 2018», Tesis, Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Iquitos, 2018.
Disponible en:
https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/5657/Luis_Tesis_Maestria_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- [7] L. M. Burga V., «Niveles de ruidos generados por las estaciones de servicios de combustibles líquido, y su efecto en la contaminación sonora del distrito de San Juan Bautista - Loreto», Tesis, Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Iquitos, 2020.
Disponible en:
https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/7149/Luis_Tesis_Titulo_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y

[8] N. A. Diaz G., «Niveles de contaminación sonora ocasionada por el parque automotor en la ciudad de Chota 2017.», Tesis, Universidad César Vallejo, Chiclayo, 2017.

Disponible en:
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/28141/diaz_gn.pdf?sequence=1&isAllowed=y

[9] J. Bermui S., «Ecoeficiencia acústica o sonora del complejo de innovación académica (biblioteca)», Tesis, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, 2019.

Disponible en: <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/14898>

[10] A. N. Herrera V., «Evaluación y modelamiento del ruido producido por el tráfico vehicular en las Av. Goyeneche e Independencia de la ciudad de Arequipa», Tesis, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa, 2019.

Disponible en:
<http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/10662/UPhevian.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

[11] K. Maldonado P., «Determinación del impacto económico del ruido en el precio de las viviendas en la ciudad de Tingo María», Tesis, Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María, 2017.

Disponible en:
https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/1222/MPK_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y

[12] B. Alarcon S., «Contaminación acústica y su relación con la calidad de vida en los puntos críticos de Barranco, 2017», Tesis, Universidad César Vallejo, Lima, 2017.

Disponible en:
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/21166/Salazar_BA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

[13] J. Y. Puma A., «Atenuación sonora por barreras acústicas a base de residuos orgánicos para reducir el nivel de ruido en una Avenida principal, Puente Piedra, 2018», Tesis, Universidad César Vallejo, Lima, 2018.

Disponible en:
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/19344/Puma_AJY.pdf?sequence=1&isAllowed=y

[14] Beranek, Leo L. Acústica editorial Iberoamericana S.A, Buenos aires Argentina, 1961

[15] AVILÉS, Rodrigo y PERERA Rocío. Manual Acústica Ambiental y Arquitectónica [en línea]. España. Paraninfo, SA. 2017 [fecha de consulta: 22 de marzo de 2017].

[16] Cuba Villena, A. (2017). Estudio de la contaminación sonora en el centro histórico de la ciudad del cusco 2017.

- [17] Kogan, Pablo. Análisis de la eficiencia de la ponderación "A" para evaluar efectos del ruido en el ser humano. Valdivia-Ch. Universidad Austral de Chile, 2004.
- [18] OEFA. Informe N. 401-2014-OEFA/DE-SDCA. Informe de Monitoreo de ruido ambiental en la ciudad de Piura. Dirección de Evaluación. Subdirección de Calidad Ambiental. 2014.
- [19] MARTÍNEZ, Avelino. (2005). Ruido Por Tráfico Urbano: Conceptos, Medidas Descriptivas Y Valoración Económica. Revista Española de Economía y Administración. 2005 [Fecha de consulta: 20 de mayo de 2017].
- [20] OEFA. La contaminación sonora en Lima y Callao. 1era Edición. Lima-Perú. 2016.
- [21] RAMÍREZ D., OJEDA D, MOLINARI A, NOGUERA A. Evaluación del estrés autopercebido en estudiantes del área de salud. Rev. Eureka.12(2): 205-217. 2015.
- [22] OEFA. Evaluación rápida del nivel de ruido ambiental en las ciudades de Lima, Callao, Maynas, coronel Portillo, Huancayo, Huánuco, Cusco y Tacna. Lima: Deposito Legal de la Biblioteca Nacional del Perú 2011-11078. P. 06. 2010.
- [23] PAREDES, G. Ruido ocupacional y niveles de audición en el personal odontológico del servicio de Estomatología del Centro Médico Naval Cirujano Mayor, Tesis (Título profesional de cirujano dentista), Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú. 2013.

ANEXO

Anexo 1: Matriz de consistencia

Evaluación de la Contaminación Sonora y su Influencia en la Carretera Iquitos Nauta

Formulación del Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Indicadores	Indice	Metodología
<p>Problema General.</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Cómo evaluar la contaminación sonora y su influencia en la carretera Iquitos Nauta? <p>Problema Específico.</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Cómo determinar los valores referenciales de ruido ambiental en los diez puntos para los turnos diurno y nocturno en la carretera Iquitos- Nauta? ¿Qué niveles de ruido produce el tránsito de vehículos en la carretera Iquitos Nauta? 	<p>Objetivo General.</p> <p>Evaluar la Contaminación Sonora y su influencia en la Carretera Iquitos Nauta.</p> <p>Objetivo Específicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> Comparar los resultados obtenidos de estándares de calidad ambiental en los diez puntos de muestreo con respecto al ruido mediante el D.S N° 085-2003-PCM (ECA ruido). Identificar los valores referenciales de ruido ambiental en los diez puntos de muestreo para los turnos diurnos y nocturnos de la carretera Iquitos Nauta, 	<p>“La Contaminación Sonora si Influye en la Carretera Iquitos Nauta. “</p>	<p>Independiente</p> <p>Actividades de vehículos motorizados.</p> <p>Dependiente</p> <p>Contaminación Sonora.</p>	<p>Presencia de Alta Contaminación Sonora</p> <p>Presencia Ruidosa</p>	<p>Punto de control georeferencial (GPS)</p> <p>Plan toma de fotos de la investigación</p> <p>Software para procesar información. (Excel)</p> <p>Análisis e interpretación de la base de datos</p>	<p>Tipo y Diseño de Investigación</p> <p>Descriptivo –explicativo de corte transversal. El método investigación: Método de análisis e interpretación, será el hipotético-deductivo de carácter cuantitativo y cualitativo para contrastar las hipótesis de investigación se utilizará la prueba de contaminación sonora de la carreta Iquitos Nauta.</p> <p>Población y Muestra</p> <p>Población: La población está definida en el eje de la carretera de Iquitos- Nauta, zona de estudio de la presente investigación. Muestra: Está constituida por 10 secciones seleccionadas de forma sistemática.</p> <p>Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos</p> <p>La técnica que se utilizara es la observación directa del fenómeno percibido (ruido ambiental o ruido del tráfico), en la cual se utilizara un sonómetro Tipo 2, TENMARS modelo TM-103.</p> <p>Procesamiento y análisis de Datos</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Metodología Aplicada ✓ Medición del Ruido ✓ Tiempo de Medición ✓ Tramos de Medición ✓ Medición de la Intensidad del Tránsito Vehicular ✓ Mapa de Ruido

Anexo 2: Panel fotográfico

Figura N° 02. Punto 1 Aeropuerto Internacional Coronel FAP Francisco Secada Vignetta / Carretera Iquitos-Nauta.



Figura N° 03. Punto 2 Participación / Carretera Iquitos-Nauta.

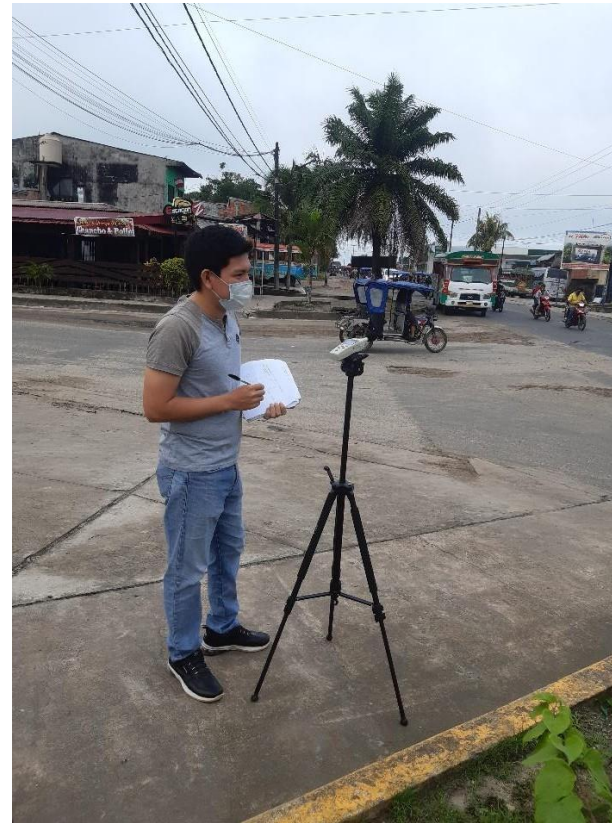


Figura N° 04. Punto 3 Terminal - Mercado, Iquitos / Carretera Iquitos-Nauta.



Figura N° 05. Punto 4 Quistococha / Carretera Iquitos-Nauta.



Figura N° 06. Punto 5 Delfines – Km 9 / Carretera Iquitos Nauta.



Figura N° 07. Punto 6 Centro poblado Peña Negra / Carretera Iquitos Nauta.



Figura N° 08. Punto 7 Comunidad Calypso / Carretera Iquitos Nauta.



Figura N° 09. Punto 8 Comunidad Varillal / Carretera Iquitos Nauta.



Figura N° 10. Punto 9 Comunidad Cahuide / Carretera Iquitos Nauta.



Figura N° 11. Punto 10 Ciudad de Nauta / Carretera Iquitos Nauta.



Cuadro N° 14: Datos obtenidos del muestreo de campo en los diez puntos del eje carretero Iquitos - Nauta, medidos en los meses de enero y febrero del 2022

Puntos de Muestreo	Mes	Enero								Febrero								Promedio Mínimo	Promedio Máximo
	Día	1		2		3		4		5		6		7					
	Ubicación	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo				
Punto 1	Aeropuerto	64	87	66	89	69	81	67	79	68	83	70	85	69	88	68	85		
Punto 2	Participación	64	88	68	81	67	83	69	85	69	88	66	86	70	89	68	86		
Punto 3	Terminal	65	89	67	88	69	90	71	89	68	88	70	91	71	87	69	89		
Punto 4	Quistococha	57	69	61	65	59	65	56	63	62	64	59	65	62	65	59	65		
Punto 5	Delfinas	65	78	67	89	66	88	69	90	68	88	72	89	71	88	68	87		
Punto 6	Peña Negra	45	62	49	63	53	64	52	65	51	65	52	66	61	65	52	64		
Punto 7	Calypso	48	62	53	63	51	64	50	65	49	65	53	66	56	65	51	64		
Punto 8	Varillal	49	66	54	66	52	65	51	66	52	67	55	68	55	68	53	67		
Punto 9	Cahuide	48	68	41	62	48	65	50	67	47	69	46	63	47	62	47	65		
Punto 10	Nauta	65	84	66	82	68	80	66	83	69	87	69	82	71	86	68	83		

Como muestra el cuadro N° 14 el trabajo de campo realizado consistió en la medición de decibeles del ruido de los 10 puntos en el eje carretera Iquitos – Nauta. Por cada punto muestreado se realizaron 7 repeticiones para mayor confiabilidad de los datos obtenidos (promedio de los valores mínimos y máximos de los decibeles). El trabajo de campo fue realizado durante los meses de Enero y Febrero del año 2022.