



Universidad Científica del Perú - UCP
*Registrado en el Asiento N° A00010 de la Partida N° 11000310, Personas Jurídicas de Iquitos,
Superintendencia de los Registros Públicos - SUNARP*

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIA

**PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA
AMBIENTAL**

TESIS

**“EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA CONTAMINACIÓN
SONORA POST PANDEMIA EN SEIS (6) AVENIDAS DE LA
CIUDAD DE IQUITOS – 2021”**

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

AUTOR: Bach. ANNE XIOMARA VILCHEZ MALCA

ASESOR: FRANK ROMEL LEÓN VARGAS Dr.

Región Loreto, Perú

2022

DEDICATORIA

Agradezco a Dios por haberme otorgado una familia maravillosa, quienes han creído en mí siempre, dándome un ejemplo de superación, humildad y sacrificio. Espero contar siempre con su valioso apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTO

Agradezco de manera muy especial a mi asesor: Dr. FRANK ROMEL LEÓN VARGAS, por su disponibilidad y orientación en todas las fases del proyecto de investigación

A la Universidad Científica del Perú, por la acogida durante cinco años; a los docentes, por fortalecer mi carácter y crecimiento profesional.

A mi familia que siempre me apoyo para seguir adelante y no desmayar en el trayecto.

CONSTANCIA DE ANTIPLAGIO



"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

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 COMPARATIVA DE LA CONTAMINACIÓN SONORA POST PANDEMIA EN SEIS (6) AVENIDAS DE LA CIUDAD DE IQUITOS – 2021"

De los alumnos: **ANNE XIOMARA VILCHEZ MALCA**, de la Facultad de Ciencias e Ingeniería, pasó satisfactoriamente la revisión por el Software Antiplagio, con un porcentaje de **16% de plagio**.

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

San Juan, 10 de Octubre del 2022.














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

CJRA/ri-a
444-2022

Document Information

Analyzed document	UCP_INGENIERIA_2022_TESIS_ANNEVILCHEZ_V1.pdf (D145048909)
Submitted	2022-09-28 16:32:00
Submitted by	Comisión Antiplagio
Submitter email	revision.antiplagio@ucp.edu.pe
Similarity	16%
Analysis address	revision.antiplagio.ucp@analysis.arkund.com

Sources included in the report

SA	INFORME FINAL DE TESIS-MAYO2021 (1).pdf Document INFORME FINAL DE TESIS-MAYO2021 (1).pdf (D107553928)		1
SA	Jara Ames Gema Anabell Presentacion T3.docx Document Jara Ames Gema Anabell Presentacion T3.docx (D140792420)		3
SA	Universidad Científica del Perú / UCP_Ingenieria_2021_TESIS_DoxonFajardo_SileneCumapa_V1.pdf Document UCP_Ingenieria_2021_TESIS_DoxonFajardo_SileneCumapa_V1.pdf (D121970382) Submitted by: revision.antiplagio@ucp.edu.pe Receiver: revision.antiplagio.ucp@analysis.arkund.com		6
SA	Jackson Jiménez Díaz-PTI-IFA.docx Document Jackson Jiménez Díaz-PTI-IFA.docx (D112584778)		3
SA	UNU_POSGRADO_2021_T_MARIO-DOLCI_V1.pdf Document UNU_POSGRADO_2021_T_MARIO-DOLCI_V1.pdf (D136571391)		3
SA	1A_VELIZ_GARAGATTI_MARIÀ_HERLINDA_DOCTORADO_2021.docx Document 1A_VELIZ_GARAGATTI_MARIÀ_HERLINDA_DOCTORADO_2021.docx (D113824079)		1
SA	Estela_B_FINAL.docx Document Estela_B_FINAL.docx (D120694752)		6
SA	Marquez Matías.docx Document Marquez Matias.docx (D106957481)		9
SA	TESIS FINAL_SHAMIR 20.02.22..A1.docx Document TESIS FINAL_SHAMIR 20.02.22..A1.docx (D132740568)		1
SA	informe final - Gladys Marin Guevara..docx Document informe final - Gladys Marin Guevara..docx (D82806559)		2
SA	Estela_B_T2.docx Document Estela_B_T2.docx (D114534850)		1

ACTA DE SUSTENTACIÓN



FACULTAD DE
CIENCIAS E
INGENIERÍA

“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

Con Resolución Decanal N° 07-2022-UCP-FCEI del 06 de enero 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, Mg. | Miembro |
| • Ing. Giorgio Sergio Urro Rodríguez, M.Sc. | Miembro |

Como Asesor: al **Q.F. Frank Romel León Vargas, Dr.**

En la ciudad de Iquitos, siendo las 10:00:00 horas del día 06 de setiembre del 2022, mediante Zoom y supervisado en línea por la Secretaría Académica 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 COMPARATIVA DE LA CONTAMINACIÓN SONORA POST PANDEMIA EN SEIS (06) AVENIDAS DE LA CIUDAD DE IQUITOS-2021”**.

Presentado por la sustentante: **ANNE XIOMARA VILCHEZ MALCA**

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

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

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. Giorgio Sergio Urro Rodríguez, M.Sc.
Miembro

Ing. Gustavo Fernando Gamarra Ramírez, Mg.
Miembro

Contáctanos:

Iquitos – Perú
065 - 26 1088 / 065 - 26 2240
Av. Abelardo Quiñones Km. 2.5

Filial Tarapoto – Perú
42 – 58 5638 / 42 – 58 5640
Leoncio Prado 1070 / Martines de Compagnion 933

Universidad Científica del Perú
www.ucp.edu.pe

FIRMA DE JURADOS Y ASESOR (ES)



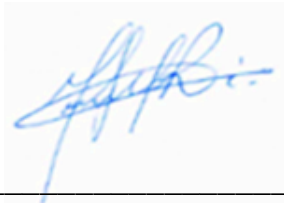
Ing. CARMEN PATRICIA CERDEÑA DEL AGUILA, Dra.

PRESIDENTE




Ing. GUSTAVO FERNANDO GAMARRA RAMIREZ, Mgr.

MIEMBRO



Ing. Giorgio Sergio Urro Rodríguez, Mtro.

MIEMBRO



QF. Frank Romel León Vargas, Dr.

ASESOR

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO.....	3
CONSTANCIA DE ANTIPLAGIO	4
ACTA DE SUSTENTACIÓN.....	6
FIRMA DE JURADOS Y ASESOR (ES).....	7
INDICE DE CUADROS	10
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	11
ÍNDICE DE FIGURAS	12
ÍNDICE DE ANEXOS	13
RESUMEN	14
ABSTRACT	15
CAPÍTULO I	16
1.1. Introducción.....	16
CAPÍTULO II	17
2.1. Marco referencial.....	17
2.1.1. Antecedentes del estudio.....	17
2.2. Bases Teóricas.....	21
2.2.1. Contaminación sonora	21
2.2.2. Fuentes de contaminación sonora	21
2.2.3. Instrumento de medición de ruido	21
2.2.4. Escala de medición-decibeles.....	22
2.2.5. Estándar de Calidad Ambiental para ruido	23
2.2.6. Monitoreo de ruido ambiental.....	23
2.2.7. Tipos de ruido	24
2.2.8. Daños a la salud de la contaminación sonora	24
2.2.9. Normativas.....	25
3.1. Planteamiento del Problema.....	27
3.1.1. Descripción del Problema.	27
3.2. Formulación del problema.	28

3.2.1. Problema general.....	28
3.2.2. Problemas específicos.....	28
3.3. Objetivos.....	29
3.3.1. Objetivo general.....	29
3.3.2. Objetivos específicos.....	29
3.4. Hipótesis.....	29
3.5. Variables.....	29
3.5.1. Identificación de las variables.....	29
3.5.2. Definición Conceptual y Operacional de las Variables.....	30
3.5.3. Operacionalización de las variables.....	30
CAPÍTULO IV.....	30
4.1. METODOLOGÍA.....	30
4.1.1. Lugar y desarrollo de la investigación.....	30
4.1.3. Población y muestra.....	31
4.1.4. Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos.....	31
CAPÍTULO V.....	33
Resultados.....	33
CAPÍTULO VI.....	47
6.1. Discusión.....	47
7.1. Conclusión.....	48
Recomendaciones.....	49
Referencias bibliográficas.....	50
Anexos.....	52

INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 01:	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.....	23
Cuadro N° 02:	Valores guía para prevenir la exposición de la población al ruido.....	27
Cuadro N° 03:	Punto de Muestreo.....	31
Cuadro N° 04:	Punto 1 Avenida Quiñones horario diurno.....	33
Cuadro N° 05:	Punto 2 Avenida del Ejército.....	34
Cuadro N° 06:	Punto 3 Avenida La Marina.....	35
Cuadro N° 07:	Punto 4 Avenida Augusto Freyre.....	36
Cuadro N° 08:	Punto 5 Avenida 28 de Julio.....	37
Cuadro N° 09:	Punto 6 Navarro Cauper.....	38
Cuadro N° 10:	Resumen de Puntos horario diurno.....	39
Cuadro N° 11:	Punto 1 Avenida Quiñones horario nocturno.....	40
Cuadro N° 12:	Punto 2 Avenida del Ejército horario nocturno.....	41
Cuadro N° 13:	Punto 3 Avenida La Marina horario nocturno.....	42
Cuadro N° 14:	Punto 4 Avenida Augusto Freyre horario nocturno	43
Cuadro N° 15:	Punto 5 Avenida 28 de julio horario nocturno.....	44
Cuadro N° 16:	Punto 6 Avenida Navarro Cauper horario nocturno.....	45
Cuadro N° 17:	Resumen de Puntos horario nocturno.....	46

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico N°01.	Punto 1 Avenida Quiñones horario diurno.....	33
Grafico N°02.	Punto 2 Avenida del Ejército horario diurno.....	34
Grafico N°03.	Punto 3 Avenida La Marina horario diurno.....	35
Grafico N°04.	Punto 4 Avenida Augusto Freyre horario diurno.....	36
Grafico N°05.	Punto 5 Avenida 28 de Julio horario diurno.....	37
Grafico N°06.	Punto 6 Avenida Navarro Cauper horario diurno.....	38
Grafico N°07.	Punto 7 Resumen de Puntos horario diurno.....	39
Grafico N°08.	Punto 1 Avenida Quiñones horario nocturno.....	40
Grafico N°09.	Punto 2 Avenida del Ejército horario nocturno.....	41
Grafico N°10.	Punto 3 Avenida La Marina horario nocturno.....	42
Grafico N°11.	Punto 4 Avenida Augusto Freyre horario nocturno.....	43
Grafico N°12.	Punto 5 Avenida 28 de Julio horario nocturno.....	44
Grafico N°13.	Punto 6 Avenida Navarro Cauper horario nocturno.....	45
Grafico N°14.	Punto 7 Resumen de Puntos horario nocturno.....	46

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01.	Ubicación de los dos primeros puntos de monitoreo (Google maps).....	52
Figura 02.	Ubicación de los cuatro primeros puntos de monitoreo (Google maps).....	53
Figura 03.	Sonómetro digital tipo 2 (TENMARS Modelo TM-103).....	54
Figura 04.	Certificado de calibración página 1/2.....	55
Figura 05.	Certificado de calibración página 2/2.....	56
Figura 06.	Monitoreo de la Avenida Quiñones con el Sonómetro digital tipo 2 (TENMARS Modelo TM-103)....	57
Figura 07.	Monitoreo de la Avenida del Ejército con el Sonómetro digital tipo 2 (TENMARS Modelo TM-103)..	58
Figura 08.	Monitoreo de la Avenida la Marina con el Sonómetro digital tipo 2 (TENMARS Modelo TM-103)....	59
Figura 09.	Monitoreo de la Avenida Augusto Freyre con el Sonómetro digital tipo 2 (TENMARS Modelo TM-103).....	60
Figura 10.	Monitoreo de la Avenida 28 de Julio con el Sonómetro digital tipo 2 (TENMARS Modelo TM-103).....	61
Figura 11.	Monitoreo de la Avenida Navarro Cauper con el Sonómetro digital tipo 2 (TENMARS Modelo TM-103).....	62

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 01.	Imágenes del mapa de las zonas de muestreos.....	52
Anexo 02.	Instrumento Utilizado.....	54
Anexo 03.	Certificado de Calibración.....	55
Anexo 04.	Monitoreo de las 6 Avenidas de la ciudad de Iquitos.....	57

RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado “Evaluación comparativa de la contaminación sonora post pandemia en seis (6) avenidas de la ciudad de Iquitos – 2021”, tuvo como objeto de estudio evaluar comparativamente la contaminación sonora post pandemia, el cual responde a un problema ambiental que está presente en el Perú y consiste en el exceso de sonido que alteran las condiciones normales del ambiente. Por lo tanto, en esta investigación se evaluó la contaminación en horario diurno y nocturno de seis avenidas en la ciudad de Iquitos; las mencionadas avenidas son de gran importancia para la circulación de vehículos mayores y menores y todas tienen la característica de zona residencial. De esta manera, se planteó un diseño de tipo descriptivo, debido a que se realizó la comparación de la contaminación sonora post pandemia en seis (6) avenidas de la ciudad de Iquitos en base al ECA-Ruido. Asimismo, la investigación es no experimental, ya que durante la ejecución no se manipuló ninguna variable. Por ende, como resultado se obtuvo que en todos los puntos de monitoreo en el horario diurno exceden los ECAs establecidos por el DS 085-2003-PCM y en los puntos de monitoreo en horario nocturno algunos puntos exceden una cantidad mínima de los valores.

Palabras Claves: Contaminación sonora, postpandemia.

ABSTRACT

The present research work entitled "Comparative evaluation of post-pandemic noise pollution in six (6) avenues of the city of Iquitos - 2021", had as object of study to comparatively evaluate the post-pandemic noise pollution, which responds to an environmental problem that is present in Peru and consists of the excess of sound that alter the normal conditions of the environment. Therefore, in this research we evaluated the daytime and nighttime pollution of six avenues in the city of Iquitos; these avenues are of great importance for the circulation of major and minor vehicles and all have the characteristic of a residential area. Thus, a descriptive design was proposed, because the comparison of post-pandemic noise pollution in six (6) avenues in the city of Iquitos was carried out based on the ECA-Noise. Likewise, the research is non-experimental, since no variable was manipulated during the execution. Therefore, as a result, it was obtained that all the monitoring points during daytime exceed the RCTs established by the DS 085-2003-PCM and in the monitoring points during nighttime some points exceed a minimum amount of the values.

Keywords: Noise pollution, post-pandemic.

CAPÍTULO I

1.1. Introducción

Desde tiempos remotos la humanidad ha desempeñado un papel primordial al ser fuente continua de sonidos melódicos para el ser humano. Pero a su vez, con el transcurrir de la historia y la modernidad de las ciudades con fin de la urbanización ciudadana sin medir y considerar las perturbaciones realizadas durante dicho proceso, se ha generado nuevas y preocupas contaminaciones ambientales, como es caso de la; “contaminación acústica (sonora)”, que hace referencia al ruido cuando se considera un contaminante, es decir, un sonido molesto que puede producir efectos fisiológicos y psicológicos nocivos para una persona o grupo de personas.

Teniendo presente la modernización en el cual vivimos se presencia un alarmante y preocupante incremento de la actividad comercial e industrial, dejando en evidencia la pérdida de áreas verdes, la explosión demográfica y una mayor demanda de transporte público y privado, este último, predominante y principal fuente de contaminación acústica en las grandes ciudades urbanizadas generando un ochenta por ciento del ruido con respecto a la industria entre otras.

La problemática medioambiental en las distintas ciudades, viene siendo tratada con mayor atención que en el pasado, debido al hecho de que el desarrollo de las urbes se ha incrementado exponencialmente y como consecuencia la contaminación en sus diferentes formas. Es así que la contaminación acústica debido a sus características se ha convertido en una de las formas de contaminación más difícil de controlar

, y es que es un contaminante que no solo afecta a la salud de las personas, sino que también tiene repercusiones sobre su estilo de vida. En nuestro país, así como en muchas partes de Latinoamérica, aún los esfuerzos aún no parecen suficientes para investigar este problema.

La ciudad de Iquitos es referente en la Amazonía peruana y tiene una posición estratégica, fenómeno que claramente repercute sobre los niveles de presión sonora alrededor de la ciudad. Uno de los principales puntos de interés en la

ciudad de Iquitos, son las principales avenidas de la ciudad; por tal motivo la presente investigación pretende evaluar comparativamente la contaminación sonora post pandemia en seis (6) avenidas de la ciudad de Iquitos – 2021” y de esta manera servir como punto de partida para la realización de otros estudios complementarios y para la toma de decisiones que permitan mitigar la problemática.

CAPÍTULO II

2.1. Marco referencial

2.1.1. Antecedentes del estudio

INTERNACIONALES

Según Noriega (2017) en su trabajo de investigación titulado “ANÁLISIS DEL CAMPO SONORO Y LA MOLESTIA DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA EN CIUDADES MEDIANTE EL USO DE REDES DE SENSORES” concluye que: Se ha llevado a cabo una evaluación del dispositivo en varias aplicaciones tanto reales como de laboratorio. En estas pruebas se pone en funcionamiento el dispositivo propuesto en este trabajo de investigación, con el objetivo de estudiar el ambiente de la contaminación sonora. También se compara la precisión de cómo el dispositivo es capaz de evaluar la molestia acústica a la que pueden estar expuestas las personas con respecto a los métodos de evaluación clásicos.

Asimismo, los resultados muestran que el uso de las tecnologías de las redes de sensores acústicos y su implantación en ciudades es una herramienta de utilidad para conocer más sobre éstas, ya que al crear un nuevo dispositivo que es capaz de evaluar por medio de parámetros psicoacústicos la sensación subjetiva de molestia acústica se obtiene información valiosa sobre la calidad de vida de los habitantes de las ciudades. [7]

De acuerdo con Castañeda (2018) es su trabajo de investigación titulado “CONTAMINACIÓN ACÚSTICA Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS CIUDADANOS DE LOJA Y LA INTERVENCIÓN DEL TRABAJADOR SOCIAL” concluye que: Los principales hallazgos del análisis del trabajo de campo es que se encuestaron a 216 ciudadanos y entrevistas estructuradas a 5 profesionales, donde determinan que la contaminación acústica es causada

por el inadecuado uso de la bocina, alto sonido de amplificaciones, obras públicas y la construcción, locales nocturnos, gritos, altavoces y sirenas; lo cual incide directamente en la calidad de vida de la ciudadanía, por ende el ruido provoca efectos físicos, psicológicos y sociales como sordera, estrés, mal humor, irritabilidad, pérdida de concentración, agresividad, etc. Es así, que desde la perspectiva del profesional en trabajo social se presenta una propuesta encaminada a informar, recrear y sensibilizar al colectivo social, mediante esfuerzos mancomunados de instituciones públicas y privadas, así como de la participación ciudadana.[8]

Según Lozano y García (2020) en su trabajo de investigación titulado "CONTAMINACIÓN ACÚSTICA POR RUIDO EN LA CIUDAD BRISAS DE PROCARSA - DURÁN GENERANDO POR INDUSTRIA ALEDAÑA AL SECTOR" concluye que: Las mediciones de ruido se realizaron en tres zonas, dentro de un período diurno de 07:01 a 21:00 y un período de nocturno de 21:01 a 07:00 en las zonas más afectadas, para determinar en particular cuales son las principales fuentes generadoras de ruido. El daño auditivo causado a la población varia en gran proporción acorde a la edad, nivel de contaminación acústica y el tiempo de exposición. Esta es la razón principal de contaminación por lo que luego de recopilar datos reales se proponen medidas correctivas antes el problema, logrando un impacto positivo entre los moradores y la industria emisora de ruido. De igual manera se realizaron mediciones luego de realizar las respectivas mejoras para mitigar el impacto del ruido y sus niveles sonoros, obteniendo así valores con niveles positivos, es decir que estos niveles fueron inferiores a los permisibles por el Ministerio del Ambiente del Ecuador. [9]

NACIONALES

Según Saldaña y Castillo (2020) en su trabajo de investigación titulado "CONTAMINACIÓN SONORA Y EL ESTRÉS DE LOS COMERCIANTES ESTACIONARIOS ALREDEDOR DEL ANILLO VIAL DE LA AVENIDA ESPAÑA DEL DISTRITO DE TRUJILLO, 2020" concluye que: De los resultados obtenidos tenemos el 100% de los puntos monitoreados del anillo vial de la Avenida España sobrepasan el Estándar Nacional de Calidad Ambiental para el

Ruido de 60 dB(A) para una zonificación mixta (residencial-comercial) en horario diurno. Así mismo, se determinó que de los comerciantes estacionarios encuestados el 20.00% presentó un nivel de estrés bajo, el 50.00 % presentó un nivel moderado y el 30.00% un nivel de estrés alto. Es por eso que existe relación entre el Nivel de Contaminación Sonora y Estrés de los comerciantes estacionarios alrededor del anillo vial de la Avenida España de la Ciudad de Trujillo, a un nivel de significancia estadística del 5%, con un $p=0.000$. [10]

Según Cárdenas (2021) en su trabajo de investigación titulado “CONTAMINACIÓN SONORA EN LA ZONA URBANA DEL DISTRITO DE CHULUCANAS, PROVINCIA DE MORROPÓN, REGIÓN PIURA, AÑO 2020” concluye que: Se realizaron 6 mediciones utilizando un sonómetro integrador por cada punto de monitoreo en horario diurno y nocturno, entre los meses de octubre del 2019 y enero del 2020. Los valores obtenidos fueron procesados en el software Microsoft Excel versión 2013, con la finalidad de obtener la desviación estándar, coeficiente de varianza y la media aritmética de las mediciones para luego compararlos con los Estándares de Calidad Ambiental. En cuanto a los resultados se evidenciaron que el 95.7 % del total de puntos medidos en ambos horarios sobrepasaron la normativa. Finalmente podemos decir que existe una contaminación sonora en el distrito de Chulucanas, siendo las zonas de protección especial y residencial las de mayor afectación. [11]

De acuerdo con Castillo (2021) en su trabajo de investigación titulado “EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN SONORA EN LAS ZONAS COMERCIALES DEL DISTRITO DE HUALMAY, PROVINCIA DE HUAURA, REGIÓN LIMA” concluye que: Los resultados finales fueron que más del 50% de las mediciones tomadas en los horarios diurnos y nocturnos sobrepasan los 70 dB establecidos en el ECA ruido para zonas comerciales y también según los resultados de las encuestas muestra que población de las zonas comerciales tienen problemas de estrés e irritabilidad y que el ruido interfiere de manera regular en la comunicación durante sus actividades cotidianas afectando su salud y su bienestar. [12]

LOCALES

De acuerdo con Zumaeta (2019) en su trabajo de investigación titulado “DETERMINACIÓN DEL GRADO DE CONTAMINACIÓN SONORA POR FUENTES MÓVILES (MOTOS Y MOTOCARROS) EN LOS ALREDEDORES DE LA PLAZA 28 DE JULIO, EN LA CIUDAD DE IQUITOS – LORETO” concluye que: Los resultados indican que los 4 puntos de intersección superan los estándares de calidad ambiental para ruido, el cual nos indica que el p1 identificada Zona de Protección Especial tiene un valor máximos de 93.1 dB y un valor mínimo de 67.3 dB, sobrepasando el 50 dB y en los p2,p3,p4, identificadas como Zona Comerciales, el p2 tiene un valor máximo es 92.6 dB y su valor mínimo es 67.5 dB y el p3 un valor máximo de 91.9 dB y su mínimo de 67.7 dB para culminar el p4 con un valor máximos de 92.7 dB y su mínimo 67.1 dB, sobrepasando el 70 dB. [4]

De acuerdo con Flores y Huaymana (2019) en su trabajo de investigación titulado “NIVEL DE CONTAMINACIÓN SONORA EN LAS CALLES PRINCIPALES DE LA CIUDAD DE IQUITOS” concluye que: Los resultados sobrepasa los estándares de calidad ambiental siendo 70 dB (horario diurno y comercial), y la franja horaria de mayor contaminación vehicular sonora. Para realizar las medidas se utilizó un sonómetro portátil. Además, se determinó en los principales nodos de intersección vial del centro principal de la ciudad de Iquitos existen diferencias significativamente al 95% de confianza entre los diferentes nodos de tráfico como son la Av. Alfonso Ugarte, las calles Ucayali, Julio César Arana, Abtao, Sargento Lores, San Martín y Brasil, las cuales interceptan con el Jirón Próspero. [13]

De acuerdo con Páucar (2021) en su trabajo de investigación titulado “GESTIÓN DE POLÍTICAS PÚBLICAS Y CONTAMINACIÓN SONORA EN LA CIUDAD DE IQUITOS, PERÍODO 2021” concluye que: Los resultados obtenidos determinan la implementación de políticas públicas que coordinen la reducción de la contaminación sonora, con una buena y regulación adecuada se favorecería en la disminución de los altos niveles de acústicos, los mismos representan condiciones negativas para la salud de la población. [14]

2.2. Bases Teóricas.

2.2.1. Contaminación sonora

La contaminación sonora es la presencia en el ambiente exterior o en el interior de las edificaciones, de niveles de ruido que generen riesgos a la salud y al bienestar humano.[6] Actualmente, este es uno de los problemas más importantes que pueden afectar a la población, ya que la exposición de las personas a niveles de ruido alto puede producir estrés, presión alta, vértigo, insomnio, dificultades del habla y pérdida de audición. Además, afecta particularmente a los niños y sus capacidades de aprendizaje.[6]

2.2.2. Fuentes de contaminación sonora

- **Tráficos Terrestres**

Dentro de este grupo tenemos a los automóviles, camiones, motos, motocicletas, motocarros, servicios de ambulancia y policía.

- **Tráfico aéreo**

Dentro de este grupo se encuentran aviones, avionetas y helicópteros.

- **Fuentes de origen comunitario**

Dentro de este grupo se encuentran por ejemplo personas realizando alguna actividad, gritos, conversaciones, televisión, radio o música provenientes de las viviendas.

- **Fuente de origen mecánico**

Dentro de este grupo se encuentran obras de construcción, maquinarias, carga/descarga o actividades portuarias, etc.

- **Fuente de origen comercial y de ocio**

Dentro de este grupo se encuentran por ejemplo los negocios, talleres en particular, bares, discotecas, actividades deportivas, etc.

2.2.3. Instrumento de medición de ruido

Las mediciones de ruido requieren del uso de varios equipos. Entre ellos, el más importante es el sonómetro digital, instrumento que tiene la capacidad de medir la presión sonora con la precisión determinada por el Reglamento ECA Ruido.

Los ECA Ruido sirven para el diseño de normas legales y políticas públicas destinadas a la prevención y control del ruido ambiental, así como para el diseño y aplicación de instrumentos de gestión ambiental.[6]

En la Resolución Ministerial N°227: Decreto Supremo que aprueba el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental (2013), se detalla que el sonómetro es un instrumento que mide la intensidad de ruido en dB (decibeles) de forma directa. Está diseñado para responder al sonido en aproximadamente la misma manera que lo hace el oído humano y dar mediciones objetivas y reproducibles del nivel de presión sonora.

Existen tres clases de sonómetros dependiendo de su precisión en la medida del sonido. Estas clases son 0, 1 y 2, la clase 0 es la más precisa y la clase 2 la menos precisa. Para efectos de la medición de ruido con fines de comparación con el ECA Ruido debe usarse la clase 1 o clase 2, y deben cumplir con lo especificado en la IEC 61672-1:2002, donde se especifica que los instrumentos de clase 1 están determinados para temperaturas de aire desde -10°C hasta +50°C, y los instrumentos clase 1 están determinados para temperaturas de aire -10°C hasta +50°C, y los instrumentos clase 2 desde 0°C hasta +40°C, dichas especificaciones deben ser considerados al momento de realizar el monitoreo.[15]

2.2.4. Escala de medición-decibeles

Los decibeles son las unidades en las que habitualmente se expresa el nivel de presión sonora; es decir, la potencia o intensidad de los ruidos; además, son la variación sonora más pequeña perceptible para el oído humano. El umbral de audición humano medido en dB tiene un escala que se inicia con 0 dB (nivel mínimo) y que alcanza su grado máximo con 120 dB (que es el nivel de estímulo en el que las personas empiezan a sentir dolor), un nivel de ruido que se produce, por ejemplo, durante un concierto de rock.[6]

Para medir la contaminación sonora, se siguen las pautas contenidas en el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM - Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (en adelante, Reglamento ECA Ruido), documento a través del cual se establecieron los estándares nacionales de

calidad ambiental para ruido (ECA Ruido) y los lineamientos para no excederlos.[6]

2.2.5. Estándar de Calidad Ambiental para ruido

Los ECA Ruido son instrumentos de gestión ambiental prioritarios para prevenir y planificar el control de la contaminación sonora. Representan los niveles máximos de ruido en el ambiente que no deben sobrepasarse para proteger la salud humana, según cuatro zonas de aplicación:[6]

- **Zonas de protección especial** (es decir, áreas donde se encuentren ubicados establecimientos de salud, centros educativos, asilos y orfanatos)
- **Zonas residenciales**
- **Zonas comerciales**
- **Zonas industriales**

A cada zona de aplicación le corresponde un nivel de ruido para horarios diurnos y uno para horarios nocturnos, tal como se detalla en la siguiente tabla:

Cuadro N° 01: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.

ZONA DE APLICACIÓN	VALORES EXPRESADOS EN LAEQT ⁴	
	Horario diurno (07:01 a 22:00)	Horario nocturno (22:01 a 07:00)
Zona de protección especial	50 dB	40 dB
Zona residencial	60 dB	50 dB
Zona comercial	70 dB	60 dB
Zona industrial	80 dB	70 dB

Fuente: Decreto Supremo N° 085-2003-PCM - Reglamento de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.

2.2.6. Monitoreo de ruido ambiental

Según la Resolución Ministerial N°227: Decreto Supremo que aprueba el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental (2013), el monitoreo de ruido ambiental es la medición del nivel de presión sonora generada por las

distintas fuentes hacia el exterior. En función al tiempo que se da pueden ser estables, fluctuantes, intermitentes e impulsivos en un área determinada.[15]

2.2.7. Tipos de ruido

A continuación, se presentan los diferentes tipos de ruidos, con sus principales características: [16]

a). Ruido Continuo: Se presenta cuando el nivel de presión sonora es prácticamente constante durante el periodo de observación (a lo largo de la jornada de trabajo). Por ejemplo: el ruido de un motor eléctrico. La amplitud de la señal, aunque no sea constante siempre mantiene unos valores que no llegan nunca a ser cero o muy cercanos al cero. Por decirlo de alguna forma, la señal no tiene un valor constante, pero si lo es su valor medio.

b). Ruido Intermitente: En él que se producen caídas bruscas hasta el nivel ambiental de forma intermitente, volviéndose a alcanzar el nivel superior. El nivel superior debe mantenerse durante más de un segundo ante de producirse una nueva caída. Por ejemplo: el accionar un taladro.

c). Ruido de Impacto: Se caracteriza por una elevación brusca de ruido en un tiempo inferior a 35 milisegundos y una duración total de menos de 500 milisegundos. Por ejemplo, arranque de compresores, impacto de carros, cierre o apertura de puertas.

2.2.8. Daños a la salud de la contaminación sonora

Los principales efectos adversos sobre las saludes reconocidas por la Organización Mundial de la Salud y otros organismos como la Agencia de Protección Ambiental de EE.UU, y el programa Internacional de Seguridad Química (IPCS) en sus monográficos sobre criterios de salud ambiental (Environmental Health Criteria) son[17]:

a). Efectos auditivos: discapacidad auditiva incluyendo tinnitus, (escuchar ruidos en los oídos cuando no existe fuente sonora externa), dolor y fatiga auditiva.

b). Perturbación del sueño y todas sus consecuencias a largo y corto plazo: El ruido ambiental es una de las principales causas de la interrupción

del sueño y cuando dicha interrupción se vuelve crónica, los resultados son cambios de humor, disminución del rendimiento.

c). Efectos cardiovasculares: Estudios en individuos expuestos a ruido ocupacional o medioambiental muestran que la exposición de suficiente intensidad y duración incrementa la tasa cardíaca y la resistencia periférica, incrementa la presión sanguínea, la viscosidad de la sangre y los niveles de lípidos en sangre, causa incremento en los electrolitos, en los niveles de epinefrina, norepinefrina y cortisol.

d). Respuestas hormonales (hormona del estrés) **y sus posibles consecuencias sobre el metabolismo humano y el sistema inmune.**

e). Rendimiento en el trabajo y la escuela.

f). Molestia

g). Interferencia con el comportamiento social (agresividad, protestas y sensación de desamparo)

h). Interferencia con la comunicación oral: La contaminación acústica interfiere con la capacidad para comprender una conversación normal y puede conducir a un número de discapacidades personales, minusvalías y cambios en el comportamiento.

2.2.9. Normativas

2.2.9.1. Normativas Locales

- **Ordenanza N° 017-A-MPM: Para la prevención y control de ruidos**

La Municipalidad Provincial de Maynas en coordinación con las Municipalidades Distritales Punchana, Belén y San Juan Bautista, se estableció la presente Ordenanza para ser aprobada por el Concejo Provincial de Maynas en Sesión Ordinaria de la fecha, 07 de agosto de 2004, que por unanimidad aprobó la siguiente:

El alcance de la presente ordenanza es la jurisdicción de la Provincia de Maynas

La presente Ordenanza constituye una norma legal del Gobierno Local de la Municipalidad Provincial de Maynas para prevenir, regular y controlar la contaminación sonora generado por las actividades

domésticas, comerciales, de servicios, industriales de la micro, pequeña y mediana empresa.[18]

2.2.9.2. Normativas Nacionales

a). Decreto supremo N° 085-2003-PCM.

La Presidencia del Consejo de Ministros emite el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM señalando en el anexo 1 los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido en el Perú (ECA - Ruido), cuyo objetivo es asegurar la protección de la salud, mejorar la calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible para su mejora continua. A continuación, se muestra en la tabla 2 los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido en el Perú. [19]

El Decreto Supremo N° 085-2003-PCM establece cuatro zonas de aplicación que van desde los 50 dBA ubicado en Zona de Protección Especial hasta 80 dBA en Zona Industrial; mientras para el horario nocturno es 10 dBA menos por cada zona de aplicación establecidos en el horario diurno. Estos Estándares se consideran importantes ya que sirve como base para una serie de investigaciones que señala los niveles máximos de ruido y que no deben excederse para proteger la salud de la población a nivel nacional.

Los resultados están en relación al nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A (LAeqT), este último se compara con la normativa nacional vigente.[19]

b). Resolución ministerial N° 227-2013-MINAM.

La finalidad del Protocolo de Ruido Ambiental en el Perú, es establecer metodologías, técnicas y procedimientos al momento de realizar el monitoreo de ruido ambiental en distintas zonas de muestreo que generan contaminación sonora a nivel local y nacional, cuyos resultados son comparados con los Estándares de Calidad Ambiental de Ruido vigentes con el fin de verificar su cumplimiento para su mejora continua a mediano y largo plazo.[19]

c). La NTP -ISO 1996-1:2007.

Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 1: Índices básicos y procedimiento de evaluación.[19]

d). La NTP -ISO 1996-2:2008.

Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 2: Determinación de los niveles de ruido ambiental.[19]

2.2.9.3. Normativas Internacionales

Organización Mundial de la salud (OMS, 1999).

La Organización Mundial de la Salud OMS (OMS, 1999) publicó los valores guía para la prevención del ruido a la población mundial con una serie de criterios de salud ambiental que se detalla a continuación en la tabla 2.[19]

Cuadro N° 02: Valores guía para prevenir la exposición de la población al ruido

Efectos	Indicador	Límite
Riesgo despreciable para el aparato auditivo	LAeq. 24	70 dBA
Riesgo despreciable para el aparato auditivo	LAeq. 8	75 dBA
Exteriores en áreas residenciales durante el día	LAeq	55 dBA
Exteriores en áreas residenciales durante el noche	LAeq	45 dBA

Fuente: Organización Mundial de la Salud (1999) citado por Farfán (2011) y López (2019)

CAPITULO III

3.1. Planteamiento del Problema.

3.1.1. Descripción del Problema.

A nivel mundial, la contaminación sonora se ha convertido en un factor de estrés ambiental más dañino, seguido de la contaminación atmosférica. Por ende, solo en Europa, 12.000 personas fallecen cada año a raíz de problemas de salud derivados del ruido y más de 100 millones están expuestas a niveles que perjudican seriamente su salud.[1]

Actualmente el Perú presenta numerosas formas de contaminación ambiental, siendo uno de ellos la contaminación sonora, el cual es un conjunto de sonidos ambientales nocivos para la salud que afecta la calidad de vida de la población, manifestándose en molestias lesiones inmediatas o daños a la capacidad auditiva cotidiana presente en muchas de las actividades realizadas por el hombre.[2]

Por ende, la ciudad de Iquitos no es ajena a esta problemática, ya que el ruido es el efecto más incidente en la percepción de la contaminación ambiental, siendo la principal fuente generadora el tráfico vehicular, cuyo efecto en la población son la desconcentración de sus actividades cotidianas (40%), insomnio (26%), migraña (10%), sordera (10%), estrés (9%), problemas de estudio (2%) y otros.[3] Asimismo, de acuerdo a estudios la ciudad de Iquitos es una de las ciudades más ruidosas de Latinoamérica, debido a que el tránsito vehicular y otros emisores de ruido oscilan entre 60 a más de 100 decibels sobrepasando el nivel permitido de 50 decibeles.[4]

Por lo tanto, al no existir ninguna acción para su minimización lo que va hacer es provocar en las generaciones tanto presente como futuras serios daños como la degradación auditiva, el deterioro auditivo, asociado a los problemas psicológicos como es la irritación y cansancio, la agresividad, el estrés, la depresión, entre otros [5].

De esta manera, el problema de esta investigación es evidenciar los niveles de decibeles de contaminación sonora en estas seis avenidas tan concurridas en horario diurno como nocturno, y así obtener resultados que sirvan como base para los futuros programas de manejo ambiental para contaminación sonora dentro de la ciudad de Iquitos. Cabe resaltar que los resultados de la contaminación sonora serán comparados con el Estándar de Calidad Ambiental para ruido, para así identificar si los decibels sobrepasan, se mantiene normal o se encuentra por debajo del estándar.

3.2. Formulación del problema.

3.2.1. Problema general.

¿Cómo evaluar comparativamente la contaminación sonora post pandemia en seis avenidas de la ciudad de Iquitos?

3.2.2. Problemas específicos.

¿Cuáles son los valores referenciales de ruido ambiental para los turnos diurnos en las seis avenidas de la ciudad de Iquitos?

¿Cuáles son los valores referenciales de ruido ambiental para los turnos nocturnos en las seis avenidas de la ciudad de Iquitos?

¿Cómo realizar la comparación de los resultados obtenidos con los estándares de calidad ambiental para las seis avenidas (ECA ruido)?

3.3. Objetivos.

3.3.1. Objetivo general.

Evaluar comparativamente la contaminación sonora post pandemia en seis avenidas de la ciudad de Iquitos.

3.3.2. Objetivos específicos.

Identificar los valores referenciales de ruido ambiental para los turnos diurnos en las seis avenidas de la ciudad de Iquitos.

Identificar los valores referenciales de ruido ambiental para los turnos nocturnos en las seis avenidas de la ciudad de Iquitos.

Comparar los resultados obtenidos con los estándares de calidad ambiental para las seis avenidas (ECA ruido).

3.4. Hipótesis.

La contaminación sonora post pandemia en las seis avenidas de la ciudad de Iquitos sobrepasa en ruido al permitido por el Estándar de Calidad Ambiental (ECA).

3.5. Variables

3.5.1. Identificación de las variables.

Variable independiente: X_1

X_1 = Estándares de calidad ambiental (ECA) para ruido ambiental.

Variable dependiente: Y_1

Y_1 = Comparación de la contaminación sonora de seis (6) avenidas de la ciudad de Iquitos.

3.5.2. Definición Conceptual y Operacional de las Variables.

Estándares de calidad ambiental (ECA) para ruido ambiental: Son instrumentos de gestión ambiental prioritarios para prevenir y planificar el control de la contaminación sonora.[6]

Comparación de la contaminación sonora de seis (6) avenidas de la ciudad de Iquitos: Se comparará la contaminación sonora de las seis (6) avenidas en base al ECA-Ruido, así de esa manera, identificar si los valores de ruido ambiental sobrepasan, se mantiene normal o se encuentra por debajo del estándar.

3.5.3. Operacionalización de las variables.

Variables	Indicadores	Índices (g/g)
Variable Independiente: X: Estándares de calidad ambiental (ECA) para ruido ambiental.	ECA ruido	Decibeles
Variable dependiente: Y: Comparación de la contaminación sonora de seis (6) avenidas de la ciudad de Iquitos.	ECA ruido máximo ECA ruido mínimo	Decibeles

CAPÍTULO IV

4.1. METODOLOGÍA

4.1.1. Lugar y desarrollo de la investigación.

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en las 6 avenidas principales de la ciudad de Iquitos. **Ver Figuras 01 y 02**

4.1.2. Tipo y diseño de investigación.

La presente investigación es de tipo descriptivo, debido a que se realizó la comparación de la contaminación sonora en seis (6) avenidas de la ciudad de Iquitos con el ECA-Ruido, después de haberse levantado todas las restricciones por motivo de pandemia. Asimismo, la investigación es no

experimental, ya que durante la ejecución no se manipulará ninguna variable.

4.1.3. Población y muestra

4.1.3.1. Población

La población estará conformada por todas las avenidas de la ciudad de Iquitos.

4.1.3.2. Muestra

Cuadro N° 03. Puntos de Muestreo

PUNTOS	CALLES
Punto 1	Avenida Quiñones,
Punto 2	Avenida del Ejército
Punto 3	Avenida La Marina
Punto 4	Avenida Augusto Freyre
Punto 5	Avenida 28 de Julio
Punto 6	Avenida Navarro Cauper

Elaboración propia

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

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. Se aplicaron la técnica de **mediciones**, con ayuda de un sonómetro se midieron el nivel de ruido en las seis (6) avenidas más concurrentes de la ciudad de Iquitos durante una semana de muestreo. Asimismo, se empleó la técnica de la observación para identificar y describir la zona donde se realizará el muestreo de contaminación sonora.

La revisión bibliográfica: se realizará la revisión de fuentes bibliográficas como tesis, revistas científicas, documentos para consolidar la investigación.

4.1.5. Procesamiento de datos y análisis estadísticos:

4.1.5.1. Metodología Aplicada

Para alcanzar los objetivos de la tesis se tuvo que monitorear las 6 avenidas de la ciudad de Iquitos en el horario diurno y nocturno para poder obtener varios

resultados de las mediciones acústicas con el sonómetro digital. Por consiguiente, realizar la comparación con los ECAs establecidos por el DS 085-2003-PCM.

Cabe resaltar que en el presente trabajo de investigación se evalúa la comparación de la contaminación sonora en las 6 avenidas de la ciudad de Iquitos, después de haberse levantado todas las restricciones emitidas por el gobierno por motivo de pandemia en el año 2020, como el Decreto Supremo N° 046-2020-PCM, que declaró el Estado de Emergencia Nacional, por las graves circunstancias que afectan la vida de la Nación a consecuencia del brote del COVID 19.

4.1.5.2. 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.

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}).

4.1.5.3. Tiempo de Medición

El Nivel de Presión Sonora (NPS) fueron medidos, en el horario diurno (de 07:01 a 22:00 horas) y nocturno (de 22:01 a 7:00 horas); acorde al Decreto Supremo. N° 085-2003-PCM.

4.1.5.4. Tramos de Medición

Con el fin de conseguir información relevante del nivel de ruido ambiental en todo el recorrido de seis avenidas de la ciudad de Iquitos.

CAPÍTULO V

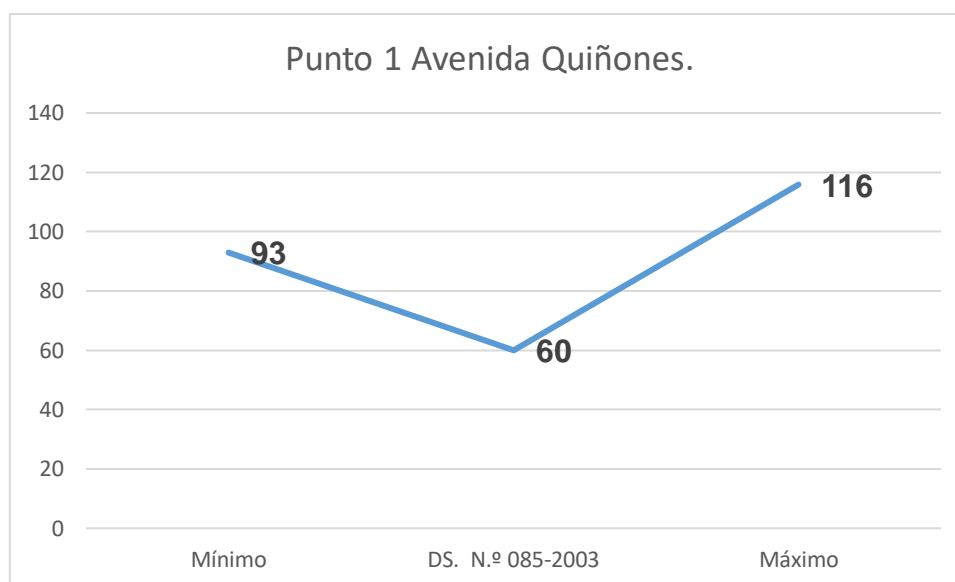
Resultados

Cuadro N° 04. Punto 1 Avenida Quiñones horario diurno

<i>INDICES</i>	<i>D_01</i>	<i>D_02</i>	<i>D_03</i>	<i>D_04</i>	<i>D_05</i>	<i>D_06</i>	<i>D_07</i>	<i>PROMEDIO</i>
Media	96	94	104	99	101	97	94	98
Moda	103	99	101	99	99	98	99	100
Mínimo	98	94	87	89	93	98	92	93
Máximo	114	109	121	117	114	119	117	116

Fuente: elaboración propia.

Gráfico N° 01. Punto 1 Avenida Quiñones horario diurno.



Interpretación:

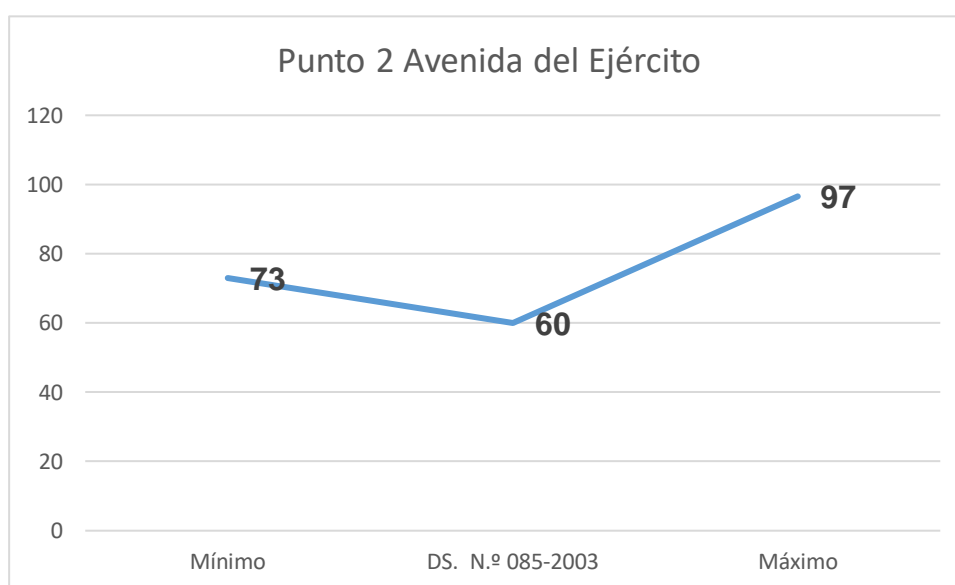
Cuadro N° 04 y Gráfico N° 01, nos muestra los valores referenciales de ruido ambiental en el turno diurno de la ciudad de Iquitos empezando en el Punto N° 01 Avenida Quiñones, el cual registramos desde las 07:00 – 09:30 am obteniendo como valor mínimo de 93 dB y valor máximo 116 dB; los datos registrados sobrepasan lo estipulado en el DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM.

Cuadro N° 05. Punto 2 Avenida del Ejército horario diurno

INDICES	D_01	D_02	D_03	D_04	D_05	D_06	D_07	PROMEDIO
Media	70	77	74	78	74	79	76	75
Moda	63	63	71	73	71	66	62	67
Mínimo	77	69	70	78	69	71	79	73
Máximo	98	91	103	89	94	97	104	97

Fuente: elaboración propia.

Gráfico N° 02. Punto 2 Avenida del Ejército horario diurno



Interpretación:

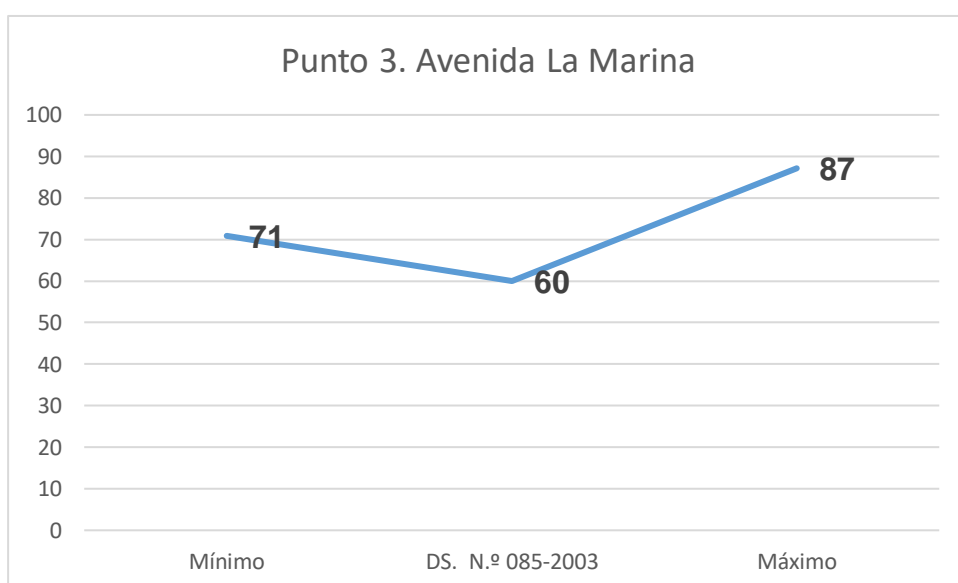
Cuadro N° 05 y Gráfico N° 02, nos muestra los valores referenciales de ruido ambiental en el turno diurno de la ciudad de Iquitos empezando en el Punto N° 02 Avenida del Ejército, el cual registramos desde las 07:00 – 09:30 am obteniendo como valor mínimo de 73 dB y valor máximo 97 dB; los datos registrados sobrepasan lo estipulado en el DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM.

Cuadro N° 06. Punto 3 Avenida La Marina horario diurno

INDICES	D_01	D_02	D_03	D_04	D_05	D_06	D_07	PROMEDIO
Media	69	74	69	73	69	74	76	72
Moda	72	70	73	69	76	74	74	73
Mínimo	64	73	72	74	71	73	69	71
Máximo	76	82	86	89	93	90	94	87

Fuente: elaboración propia.

Gráfico N° 03. Punto 3 Avenida La Marina horario diurno



Interpretación:

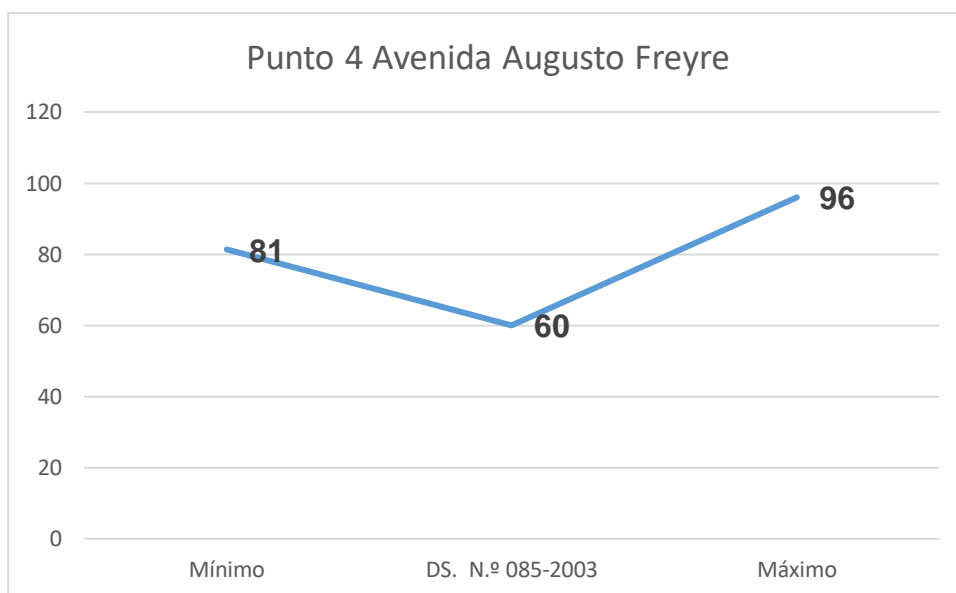
Cuadro N° 06 y Gráfico N° 03, nos muestra los valores referenciales de ruido ambiental en el turno diurno de la ciudad de Iquitos empezando en el Punto N° 03 Avenida La Marina, el cual registramos desde las 07:00 – 09:30 am obteniendo como valor mínimo de 71 dB y valor máximo 87 dB; los datos registrados sobrepasan lo estipulado en el DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM.

Cuadro N° 07. Punto 4 Avenida Augusto Freyre horario diurno

INDICES	P1_D_01	D_02	D_03	D_04	D_05	D_06	D_07	PROMEDIO
Media	86	85	83	89	84	81	84	85
Moda	88	84	85	93	90	84	84	87
Mínimo	83	84	81	83	74	80	84	81
Máximo	94	98	94	97	98	94	97	96

Fuente: elaboración propia.

Gráfico N° 04. Punto 4 Avenida Augusto Freyre horario diurno



Interpretación:

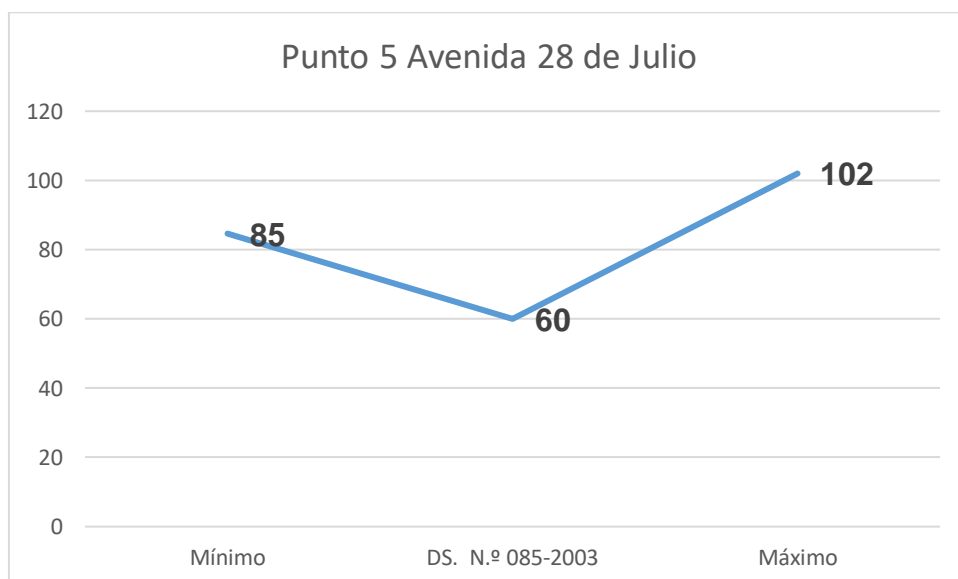
Cuadro N° 07 y Gráfico N° 04, nos muestra los valores referenciales de ruido ambiental en el turno diurno de la ciudad de Iquitos empezando en el Punto N° 04 Avenida Augusto Freyre, el cual registramos desde las 07:00 – 09:30 am obteniendo como valor mínimo de 81 dB y valor máximo 96 dB; los datos registrados sobrepasan lo estipulado en el DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM.

Cuadro N° 08. Punto 5 Avenida 28 de Julio horario diurno

<i>INDICES</i>	<i>D_01</i>	<i>D_02</i>	<i>D_03</i>	<i>D_04</i>	<i>D_05</i>	<i>D_06</i>	<i>D_07</i>	<i>PROMEDIO</i>
Media	88	89	87	90	84	88	89	88
Moda	104	100	99	102	97	98	99	100
Mínimo	79	84	81	89	93	82	84	85
Máximo	102	98	107	104	99	103	101	102

Fuente: elaboración propia.

Gráfico N° 05. Punto 5 Avenida 28 de Julio horario diurno



Interpretación:

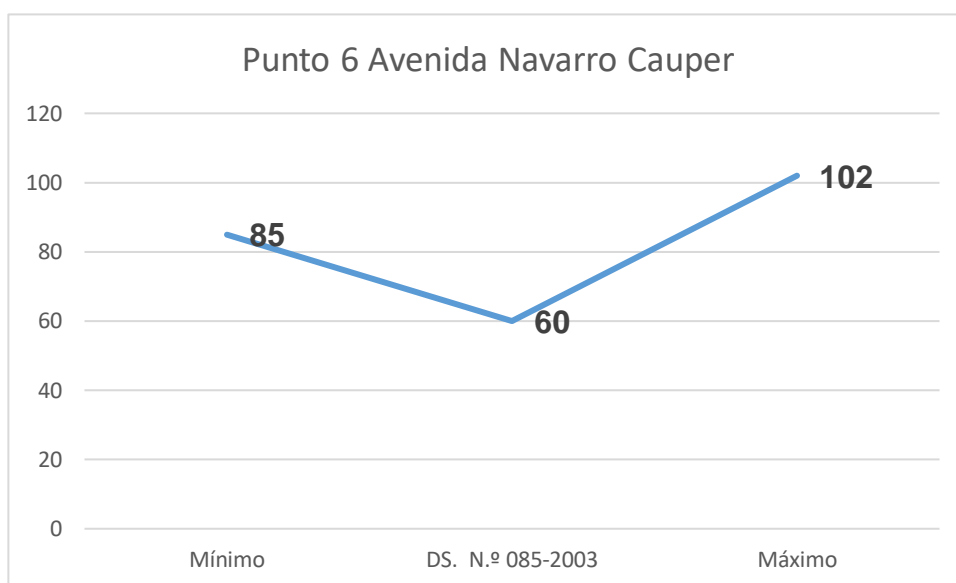
Cuadro N° 08 y Gráfico N° 05, nos muestra los valores referenciales de ruido ambiental en el turno diurno de la ciudad de Iquitos empezando en el Punto N° 05 Avenida 28 de julio, el cual registramos desde las 07:00 – 09:30 am obteniendo como valor mínimo de 85 dB y valor máximo 102 dB; los datos registrados sobrepasan lo estipulado en el DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM.

Cuadro N° 09. Punto 6 Navarro Cauper horario diurno

INDICES	D_01	D_02	D_03	D_04	D_05	D_06	D_07	PROMEDIO
Media	88	89	87	90	84	88	89	88
Moda	104	100	99	102	97	98	99	100
Mínimo	79	84	81	89	93	82	84	85
Máximo	102	98	107	104	99	103	101	102

Fuente: elaboración propia.

Gráfico N° 06. Punto 6 Avenida Navarro Cauper horario diurno



Interpretación:

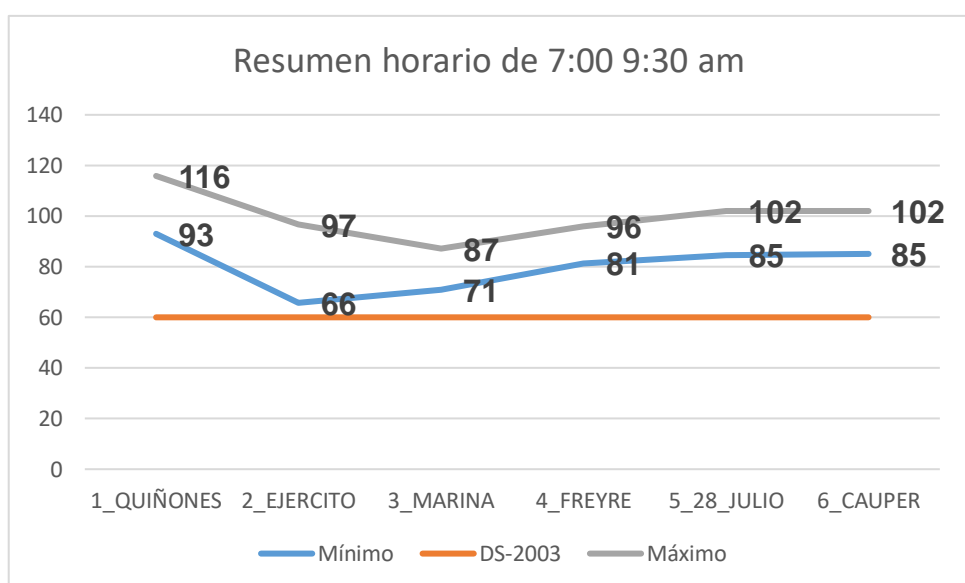
Cuadro N° 09 y Gráfico N° 06, nos muestra los valores referenciales de ruido ambiental en el turno diurno de la ciudad de Iquitos empezando en el Punto N° 06 Avenida Navarro Cauper, el cual registramos desde las 07:00 – 09:30 am obteniendo como valor mínimo de 85 dB y valor máximo 102 dB; los datos registrados sobrepasan lo estipulado en el DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM.

Cuadro N° 10. Resumen de Puntos horario diurno

INDICES	1_QUIÑONES	2_EJERCITO	3_MARINA	4_FREYRE	5_28_JULIO	6_CAUPER
Mínimo	93	66	71	81	85	85
DS-2003	60	60	60	60	60	60
Máximo	116	97	87	96	102	102

Fuente: elaboración propia.

Gráfico N° 07. Resumen de Puntos horario diurno

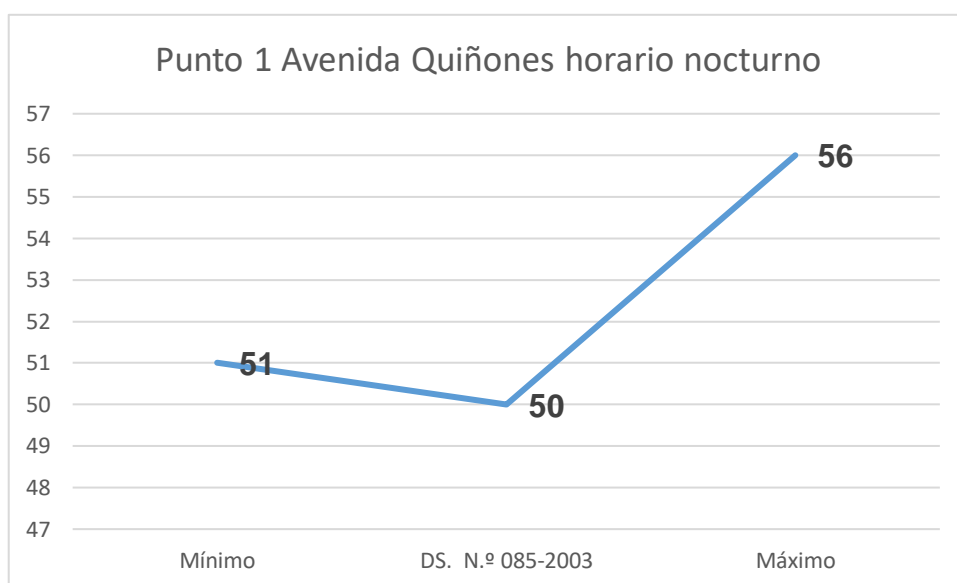


Cuadro N° 11. Punto 1 Avenida Quiñones horario nocturno

INDICES	D_01	D_02	D_03	D_04	D_05	D_06	D_07	PROMEDIO
Mínimo	54	49	54	48	53	53	49	51
Máximo	57	54	53	57	57	55	57	56

Fuente: elaboración propia.

Gráfico N° 08. Punto 1 Avenida Quiñones horario nocturno.



Interpretación:

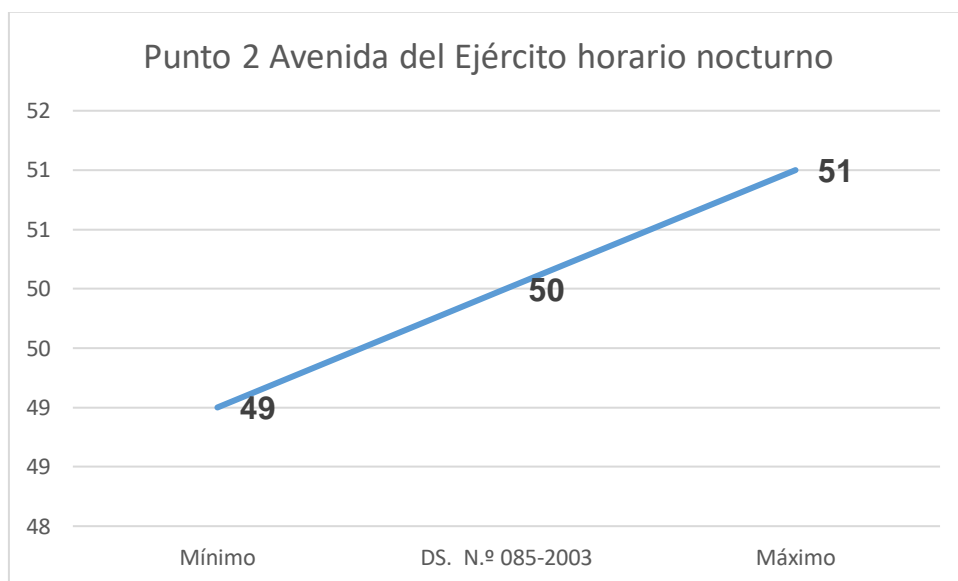
Cuadro N° 11 y Gráfico N° 08, nos muestra los valores referenciales de ruido ambiental en el turno nocturno de la ciudad de Iquitos empezando en el Punto N° 01 Avenida Quiñones, el cual registramos desde las 10:00 – 10:30 pm obteniendo como valor mínimo de 51 dB y valor máximo 56 dB; los datos registrados sobrepasan lo estipulado en el DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM.

Cuadro N° 12. Punto 2 Avenida del Ejército horario nocturno

INDICES	D_01	D_02	D_03	D_04	D_05	D_06	D_07	PROMEDIO
Mínimo	47	43	47	50	49	52	53	49
Máximo	52	52	53	50	51	51	50	51

Fuente: elaboración propia.

Gráfico N° 09. Punto 2 Avenida del Ejército horario nocturno.



Interpretación:

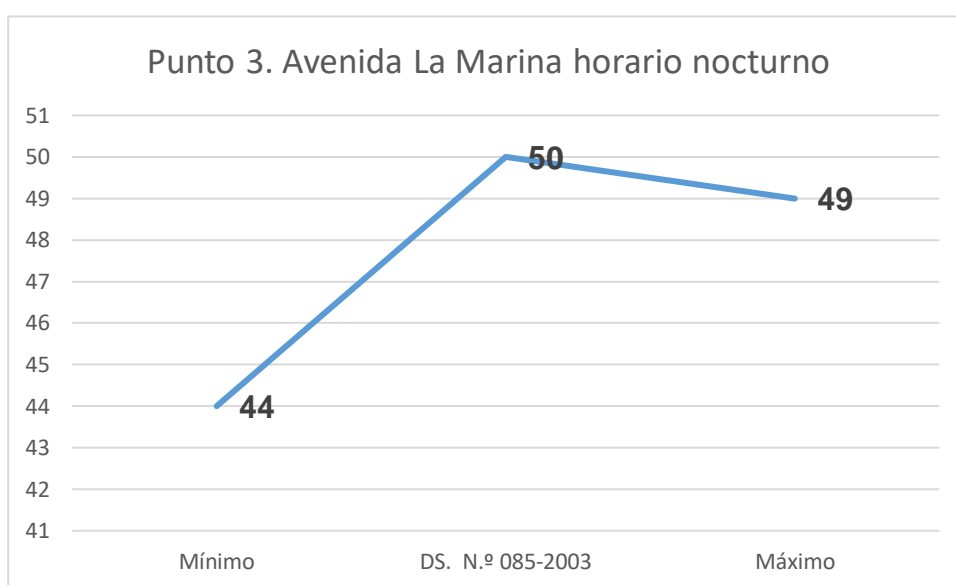
Cuadro N° 12 y Gráfico N° 09, nos muestra los valores referenciales de ruido ambiental en el turno nocturno de la ciudad de Iquitos empezando en el Punto N° 02 Avenida del Ejército, el cual registramos desde las 10:00 – 10:30 pm obteniendo como valor mínimo de 49 dB está por debajo del DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM y valor máximo 51 dB sobrepasa solo en 1 dB el DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM.

Cuadro N° 13. Punto 3 Avenida La Marina horario nocturno

INDICES	D_01	D_02	D_03	D_04	D_05	D_06	D_07	PROMEDIO
Mínimo	44	40	45	43	47	47	41	44
Máximo	49	51	50	48	47	48	49	49

Fuente: elaboración propia.

Gráfico N° 10. Punto 3 Avenida La Marina horario nocturno.



Interpretación:

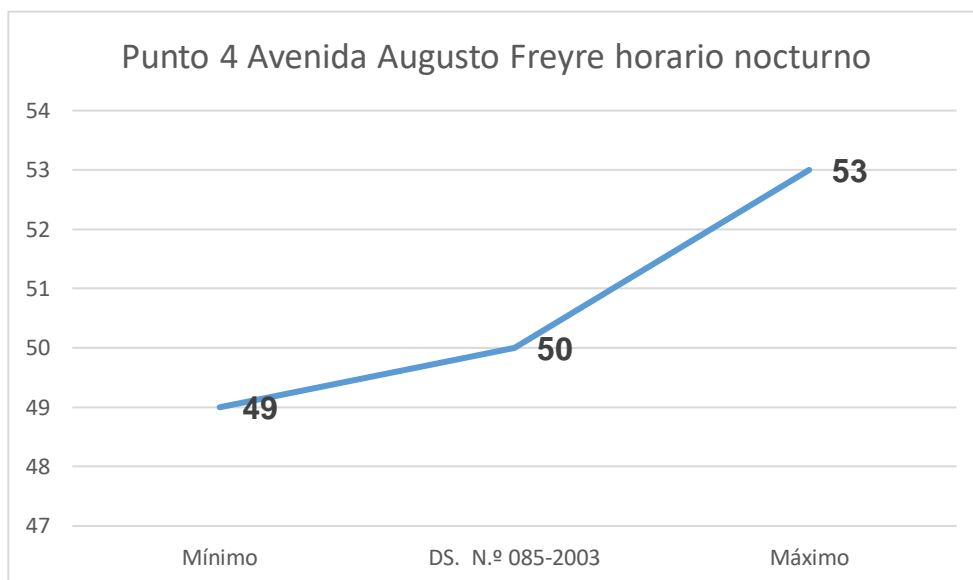
Cuadro N° 13 y Gráfico N° 10, nos muestra los valores referenciales de ruido ambiental en el turno nocturno de la ciudad de Iquitos empezando en el Punto N° 03 Avenida La Marina, el cual registramos desde las 10:00 – 10:30 pm obteniendo como valor mínimo de 44 dB y valor máximo 49 dB; los datos registrados están por debajo según lo estipulado en el DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM.

Cuadro N° 14. Punto 4 Avenida Augusto Freyre horario nocturno

INDICES	D_01	D_02	D_03	D_04	D_05	D_06	D_07	PROMEDIO
Mínimo	44	53	45	48	48	53	51	49
Máximo	54	54	53	53	52	54	54	53

Fuente: elaboración propia.

Gráfico N° 11. Punto 4 Avenida Augusto Freyre horario nocturno



Interpretación:

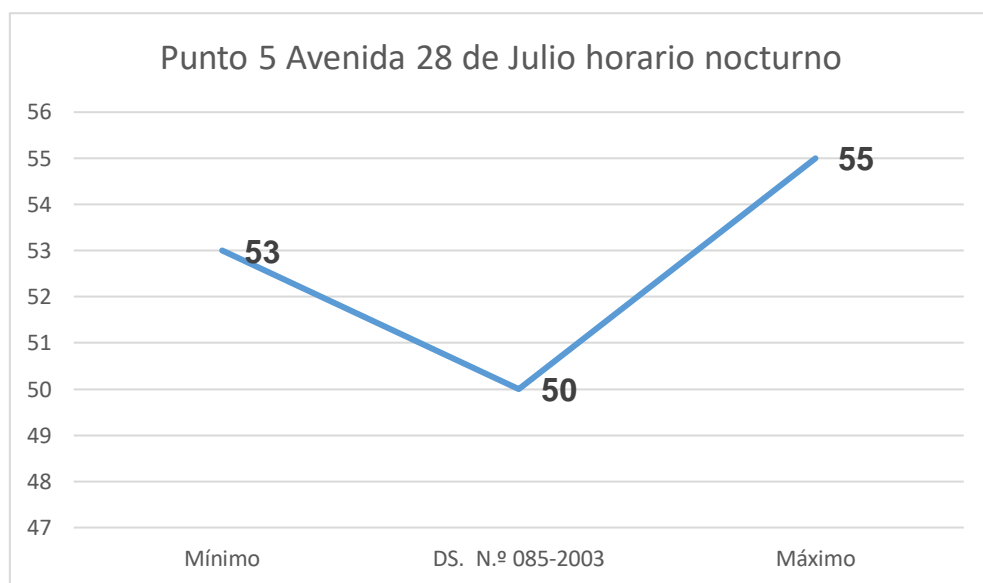
Cuadro N° 14 y Gráfico N° 11, nos muestra los valores referenciales de ruido ambiental en el turno nocturno de la ciudad de Iquitos empezando en el Punto N° 04 Avenida Augusto Freyre, el cual registramos desde las 10:00 – 10:30 pm obteniendo como valor mínimo de 49 dB está por debajo según lo estipulado en el DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM y el valor máximo 53 dB sobrepasa en 3 dB en el horario nocturno.

Cuadro N° 15. Punto 5 Avenida 28 de julio horario nocturno

INDICES	D_01	D_02	D_03	D_04	D_05	D_06	D_07	PROMEDIO
Mínimo	52	54	55	54	55	53	47	53
Máximo	57	54	57	50	58	51	55	55

Fuente: elaboración propia.

Gráfico N° 12. Punto 5 Avenida 28 de julio horario nocturno.



Interpretación:

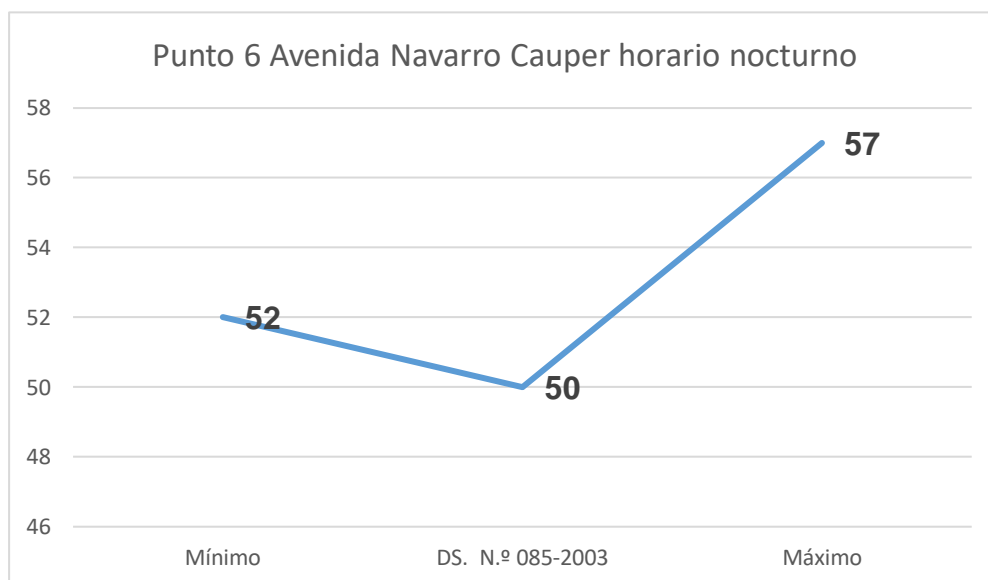
Cuadro N° 15 y Gráfico N° 12, nos muestra los valores referenciales de ruido ambiental en el turno nocturno de la ciudad de Iquitos empezando en el Punto N° 05 Avenida 28 de Julio, el cual registramos desde las 10:00 – 10:30 pm obteniendo como valor mínimo de 53 dB y valor máximo 55 dB; los datos registrados sobrepasan lo estipulado en el DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM

Cuadro N° 16. Punto 6 Avenida Navarro Cauper horario nocturno

<i>INDICES</i>	<i>D_01</i>	<i>D_02</i>	<i>D_03</i>	<i>D_04</i>	<i>D_05</i>	<i>D_06</i>	<i>D_07</i>	<i>PROMEDIO</i>
Mínimo	45	51	55	53	57	52	54	52
Máximo	57	58	53	58	57	58	55	57

Fuente: elaboración propia.

Gráfico N° 13. Punto 6 Avenida Navarro Cauper horario nocturno



Interpretación:

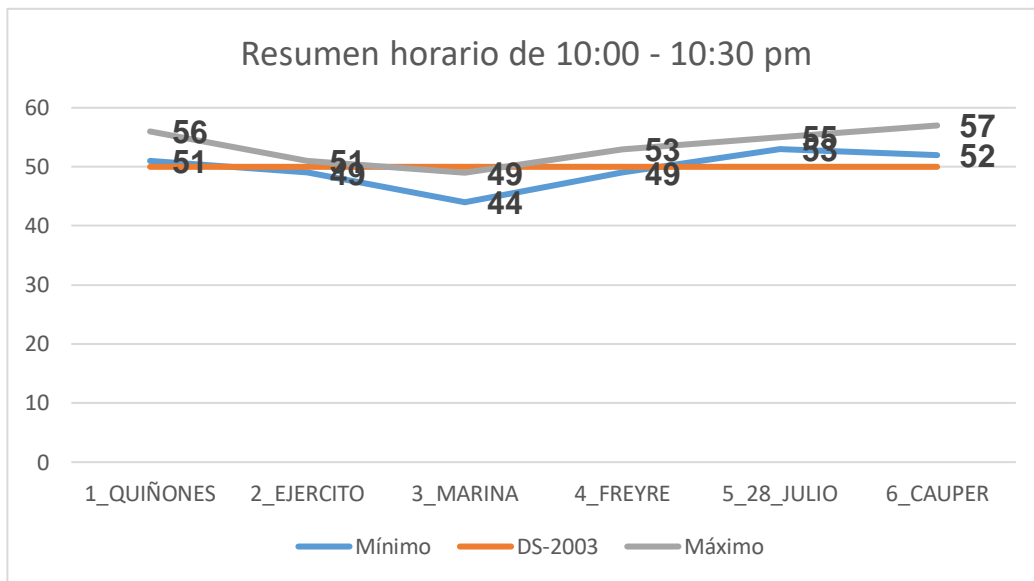
Cuadro N° 16 y Gráfico N° 13, nos muestra los valores referenciales de ruido ambiental en el turno nocturno de la ciudad de Iquitos empezando en el Punto N° 06 Avenida Navarro Cauper, el cual registramos desde las 10:00 – 10:30 pm obteniendo como valor mínimo de 52 dB y valor máximo 57 dB; los datos registrados sobrepasan lo estipulado en el DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM.

Cuadro N° 17. Resumen de Puntos horario nocturno

INDICES	1_QUIÑONES	2_EJERCITO	3_MARINA	4_FREYRE	5_28_JULIO	6_CAUPER
Mínimo	51	49	44	49	53	52
DS-2003	50	50	50	50	50	50
Máximo	56	51	49	53	55	57

Fuente: elaboración propia.

Gráfico N° 14. Resumen de Puntos horario nocturno



CAPÍTULO VI

6.1. Discusión

Para demostrar los objetivos y dar respuesta a las hipótesis se recogieron muestras de valores referenciales de ruido ambiental para los turnos diurnos en seis avenidas de la ciudad de Iquitos. Los resultados se presentan mediante un análisis descriptivo por cada punto de muestreo, para conocer el ruido ambiental. De acuerdo con los resultados obtenidos en nuestra investigación, todos los puntos de muestreo exceden los parámetros estipulados en el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM. Los resultados coinciden con la afirmación de **Noriega** [7] donde las personas expuestas a molestias acústicas está relacionada con la calidad de vida de una determinada ciudad; convirtiendo a Iquitos en una de ciudad con un alto índice de contaminación sonora en Amazonía y en el Perú.

El presente trabajo coincide con **Casteñeda** [8] al demostrar que la contaminación acústica principalmente es causada por el uso inadecuado de la bocina de vehículos menores y mayores, centros de diversión en las principales arterias; con los resultados obtenidos en la presente investigación, en las seis avenidas donde realizamos el trabajos observamos el uso inadecuado de las bocinas de los vehículos mayores y menores durante el horario diurno y nocturno. Asimismo, **Saldaña y Castillo** [10], **Zumaeta** [4], **Flores y Huaymana** [13] y **Paucar** [14] confirman que existe una relación entre la contaminación y el estrés de la población; la ciudad de Iquitos no es ajena a esta problemática ambiental.

Lozano y García [9] afirman que, las fuentes generadoras de ruido causan daños auditivos en la población y varía en gran proporción acorde a la edad, nivel de contaminación acústica y el tiempo de exposición. En nuestra investigación realizada en seis avenidas en la ciudad de Iquitos comprobamos que el ruido es intenso principalmente en el horario diurno. También coincidimos con **Cárdenas** [11] porque en todos los puntos de muestreo y en ambos horarios los valores registrados sobrepasan la normativa vigente. Asimismo, respaldamos los resultados de **Castillo** [12] que la población expuesta a contaminación sonora presentan estrés e irritabilidad.

CAPÍTULO VII

7.1. Conclusión

- ✓ Como resultado de la evaluación comparativa de la contaminación sonora post pandemia en seis (6) avenidas de la ciudad de Iquitos – 2021”, se puede concluir que en todos los puntos de monitoreo en el horario diurno exceden los ECAs establecidos por el DS 085-2003-PCM y en los puntos de monitoreo en horario nocturno algunos puntos exceden una cantidad mínima de los valores ya mencionados.
- ✓ Los valores máximos de contaminación sonora registrados en campo son en todos los puntos, pero los que exceden los 100 decibeles son los puntos de monitoreo 1, 5 y 6 en el horario diurno.
- ✓ Los valores mínimos de contaminación sonora registrados en los puntos 2, 3 y 4 en el horario nocturno fueron por debajo de lo estipulado del DS N°085-2003-PCM.
- ✓ Las evaluaciones de campo cumplen directamente con las disposiciones dadas por MINAM y con los estándares de calidad ambiental para ruido de acuerdo al D.S N° 085-2003 – PMC, debido a que las exposiciones continuas al ruido con presiones sonoras mayores a 60 dB son nocivas para el cuerpo receptor.

Recomendaciones

- ✓ Se debería ampliar la evaluación para tener datos de contaminación sonora en los cuatro distritos que conforman la ciudad de Iquitos, donde pueden existir niveles altos de contaminación sonora ocasionados por construcciones de infraestructura entre otros.
- ✓ Las autoridades locales, regionales y nacionales deben generar mecanismos para controlar la contaminación sonora en la ciudad de Iquitos principalmente en zonas residenciales y comerciales.
- ✓ Se debería elaborar un mapa de contaminación sonora a nivel distrital que muestre el tipo de ruido generado por las actividades exógenas.

Referencias bibliográficas.

- [1] Corresponsables, «ODS3. La contaminación acústica provoca 12.000 muertes cada año», barcelona, p. 2, 2021.
- [2] F. J. Gonzales Ch, «Evaluación de la contaminación sonora y su relación con la calidad de vida de los residentes del hospital de barranca», Tesis, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2019.
- [3] Gratelly S et Al, «Valoración económica de la contaminación sonora del parque automotor en Iquitos, Loreto», p. 8, 2012.
- [4] E. A. Zumaeta N, «Determinación del grado de contaminación sonora por fuentes móviles (motos y motocarros) en los alrededores de la plaza 28 de julio, en la ciudad de Iquitos – Loreto», Tesis, Universidad Científica del Perú, Iquitos, 2019.
- [5] M. Zevallo I, «Contaminación sonora y el efecto en el deterioro auditivo de los pacientes del policlínico municipal de San Juan de Lurigancho – Lima», Tesis, Universidad Nacional Federico Villareal, Lima, 2019.
- [6] Oefa, «La contaminación sonora en lima y callao», lima, primera edición, 2016. [En línea]. Disponible en: <https://www.oefa.gob.pe/el-oefa-presenta-informe-sobre-contaminacion-sonora-en-lima-y-callao-2015/ocac37/>
- [7] J. E. Noriega I, «Análisis del campo sonoro y la molestia de la contaminación acústica en ciudades mediante el uso de redes de sensores», Tesis, Universidad Católica de Murcia, Murcia, 2017.
- [8] K. R. Castañeda R, «Contaminación acústica y su influencia en la calidad de vida de los ciudadanos de Loja y la intervención del trabajo social», Tesis, Universidad Nacional de Loja, Loja, 2018.
- [9] C. N. Lozano M y C. R. García G, «Contaminación acústica por ruido en la ciudad brisas de Procarsa - Durán generando por industria aledaña al sector», Tesis, Universidad Politécnica Salesiana, Guayaquil, 2020.
- [10] E. S. Saldaña H y V. M. Castillo F, «Contaminación sonora y el estrés de los comerciantes estacionarios alrededor del anillo vial de la Avenidad españa del distrito de Trujillo, 2020», Tesis, Universidad Privada del Norte, Trujillo, 2020.
- [11] F. O. Cardenas T, «Contaminación sonora en la zona urbana del distrito de Chulucanas, provincia de Morropón, región de Piura, año 2020», Tesis, Universidad Católica Sedes Sapientiae, Morropón, 2021.
- [12] F. N. Castillo A, «Evaluación de la contaminación sonora en las zonas comerciales del distrito de Hualmay, provincia de Huaura, región Lima», Tesis, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021.
- [13] D. F. Flores P Y D. A. Huaymana T, «Nivel de contaminación sonora en las calles principales de la ciudad de Iquitos», Tesis, Universidad Científica Del Perú, Iquitos, 2019.
- [14] J. J. Páucar P, «Gestión de políticas públicas y contaminación sonora en la ciudad de Iquitos, período 2021», Tesis, Universidad Cesar Vallejo, Lima, 2021.
- [15] Francisco N, «Evaluación de la contaminación sonora en las zonas comerciales del distrito de Hualmay, provincia de Huaura, región Lima», Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, 2021.
- [16] T. C. Sanchez G, «Contaminación sonora y percepción del aprendizaje de los estudiantes de la Universidad Nacional Mayor De San Marcos», Tesis, Universidad Nacional Mayor De San Marcos, Lima, 2020.

- [17] Union Europea Y Osman, «Ruido Y Salud». 2016. [En Línea]. Disponible En: https://www.diba.cat/C/Document_Library/Get_File?UId=72b1d2fd-C5e5-4751-B071-8822dfdfdded&Groupid=7294824
- [18] Municipalidad Provincial De Maynas, «Ordenanza N° 017 – A - Mpm. Ordenanza Para La Prevencion Y Control De Ruidos». 2004. [En Línea]. Disponible En: http://srvapp03.osinerg.gob.pe:8888/Snl/Normaportalgeneral.htm?_Formaction=Viewfile&Filename=1435-1674&Tipodoc=Pdf
- [19] S. R. Lopez B, «Propuesta De Un Programa De Mitigación De Niveles De Ruido Que Generan Contaminación Sonora, En El Distrito De Chiclayo, 2019», Tesis, Universidad De Lambayeque, Chiclayo, 2019.
- [20] Decreto Supremo N° 085-2003-Pcm, «Aprueban el reglamento de estándares nacionales de calidad ambiental para ruido», Lima, D, 2003. [En Línea]. Disponible En: <https://sinia.minam.gob.pe/Normas/Reglamento-Estandares-Nacionales-Calidad-Ambiental-Ruido>

Anexos

Anexo 01: Imágenes del mapa de las zonas de muestreos

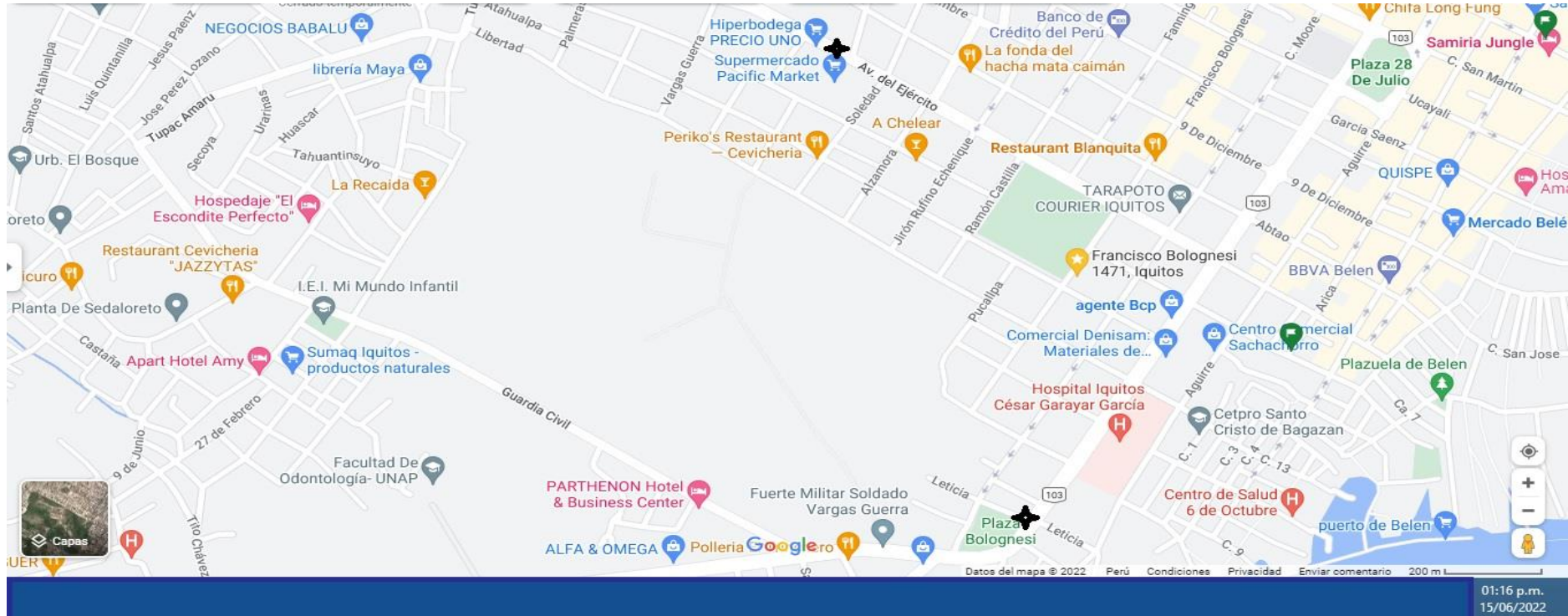


Figura 01. Ubicación de los dos primeros puntos del monitoreo (Google maps)

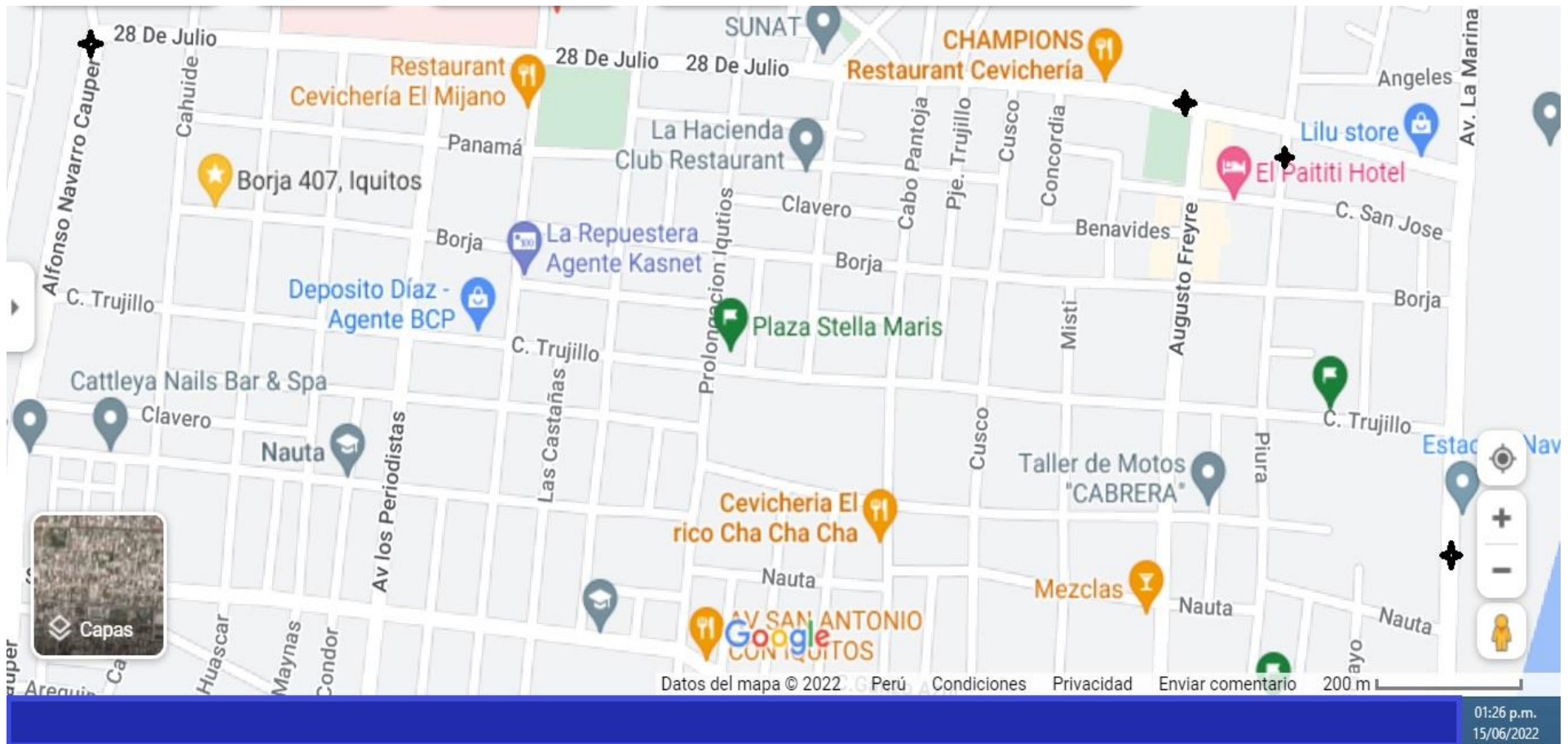


Figura 02. Ubicación de los cuatro puntos restantes del monitoreo (Google maps)

Anexo 02: Instrumento Utilizado



Figura 03. Sonómetro digital tipo 2 (TENMARS Modelo TM-103)

Anexo 03: Certificado de Calibración



SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD
NTP ISO / IEC 17025:2017



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

TC-19142-2021

PROFORMA : 6842A

Fecha de emisión: 2021-08-28

SOLICITANTE : OSÉ LISBINIO CRUZ GUIMARAES

Dirección : Av Del Ejército N° 1047. Loreto - Maynas - Iquitos

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : SONÓMETRO

Marca : TENMARS
Modelo : TM-103
N° de Serie : 190703074
Intervalo de Indicación : 30 dB a 130 dB
División de Escala : 0,1 dB
Procedencia : Taiwan
Fecha de Calibración : 2021-11-03

TEST & CONTROL S.A.C. es un Laboratorio de Calibración y Certificación de equipos de medición basado a la Norma Técnica Peruana ISO/IEC 17025.

TEST & CONTROL S.A.C. brinda los servicios de calibración de instrumentos de medición con los más altos estándares de calidad, garantizando la satisfacción de nuestros clientes. Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

LUGAR DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de TEST & CONTROL S.A.C.

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación directa utilizando el PC-023 "Procedimiento para la calibración de Sonómetros"

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al usuario recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.

CONDICIONES AMBIENTALES

Magnitud	Inicial	Final
Temperatura	20,2 °C	20,4 °C
Humedad Relativa	54,1% HR	49,8% HR

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

TEST & CONTROL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puedan ocurrir después de su calibración debido a la mala manipulación de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en el presente documento.

El presente documento carece de valor sin firma y sello.

Lic. Nicolás Ramos Paucar
Gerente Técnico
CFP: 0316

Página: 1 de 2

Figura 04. Certificado de calibración página 1/2

Certificado de Calibración
TC-19142-2021

TRAZABILIDAD

Patrón de Referencia	Patrón de Trabajo	Certificado de Calibración
Patrón de Referencia DM - INACAL	Calibrador Acustico 94 dB ; 114 dB	LAC-002-2021 Enero 2021

RESULTADOS DE MEDICIÓN

Valor Verdadero (dB)	Valor Medido (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
94,3	93,6	-0,7	0,2
113,9	113,8	-0,1	0,2

OBSERVACIONES

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.

INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida que resulta de multiplicar la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

FIN DEL DOCUMENTO

Página: 2 de 2

Figura 05. Certificado de calibración página 2/2

Anexo 04: Monitoreo de las 6 avenidas de la ciudad de Iquitos



Figura 06. Monitoreo de la Avenida Quiñones con el Sonómetro digital tipo 2 (TENMARS Modelo TM-103)



Figura 07. Monitoreo de la Avenida del Ejército con el Sonómetro digital tipo 2 (TENMARS Modelo TM-103)



Figura 08. Monitoreo de la Avenida la Marina con el Sonómetro digital tipo 2 (TENMARS Modelo TM-103)



Figura 09. Monitoreo de la Avenida Augusto Freyre con el Sonómetro digital tipo 2 (TENMARS Modelo TM-103)



Figura 10. Monitoreo de la Avenida 28 de Julio con el Sonómetro digital tipo 2 (TENMARS Modelo TM-103)



Figura 11. Monitoreo de la Avenida Navarro Cauper con el Sonómetro digital tipo 2 (TENMARS Modelo TM-103)