

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
ESCUELA DE POSGRADO**

**MAESTRIA EN CIENCIAS ECONÓMICAS Y
ADMINISTRATIVAS
MENCIÓN PROYECTOS DE INVERSIÓN**



**CONTAMINACIÓN SONORA EN LOS DISTRITOS DE CALLERÍA,
MANANTAY Y YARINACocha DE LA PROVINCIA DE
CORONEL PORTILLO**

TESIS

**Para optar el grado académico de:
MAESTRO EN CIENCIAS ECONÓMICAS
MENCIÓN: PROYECTOS DE INVERSIÓN**

Presentado

MITCHAEll MARINO GAVILAN SAAVEDRA

Tingo María – Perú

2023



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
ESCUELA DE POSGRADO
DIRECCIÓN



“AÑO DE LA CONSOLIDACIÓN DEL MAR DE GRAU”

ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS

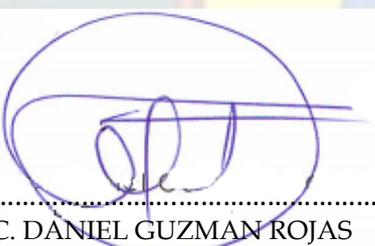
En la ciudad universitaria, siendo las **11:12 a.m.**, del jueves 06 de octubre de 2016, reunidos en las instalaciones de la Escuela de Posgrado, se instaló el jurado calificador a fin de proceder a la sustentación de la tesis titulada: **“CONTAMINACIÓN SONORA EN LOS DISTRITOS DE CALLERÍA, MANANTAY Y YARINACocha DE LA PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO”**. A cargo del candidato al grado de maestro en Ciencias Económicas, mención: Proyectos de Inversión; **MITCHAELL MARINO GAVILAN SAAVEDRA**. Luego de la exposición y absueltas las preguntas de rigor, el jurado calificador procedió a emitir su fallo declarando **APROBADO** con el calificativo de **BUENO**.

Acto seguido, a horas **12:55 m.** el presidente dio por culminada la sustentación; procediéndose a la suscripción de la presente acta por parte de los miembros del jurado, quienes dejan constancia de su firma en señal de conformidad.


.....
M.Sc. BARLAND HUAMAN BRAVO
PRESIDENTE DEL JURADO


.....
DR. JIMMY BAZAN RIVERA
Miembro del Jurado


.....
DR. MIGUEL ANGULO CARDENAS
Miembro del Jurado


.....
M.SC. DANIEL GUZMAN ROJAS
Asesor



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL
(RIDUNAS)

Correo: repositorio@unas.edu.pe



“ ”

CERTIFICADO DE SIMILITUD T.I. N° 0001 - 2023 - CP-RIDUNAS

El Coordinador de la Oficina de Repositorio Institucional Digital de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, quien suscribe,

CERTIFICA QUE:

El trabajo de investigación; aprobó el proceso de revisión a través del software TURNITIN, evidenciándose en el informe de originalidad un índice de similitud no mayor del 25% (Art. 3° - Resolución N° 466-2019-CU-R-UNAS).

Facultad:

Escuela de Posgrado UNAS

Tipo de documento:

Tesis	X	Trabajo de investigación	
-------	---	--------------------------	--

TÍTULO	AUTOR	PORCENTAJE DE SIMILITUD
CONTAMINACIÓN SONORA EN LOS DISTRITOS DE CALLERÍA, MANANTAY Y YARINACocha DE LA PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO	MITCHAELL MARINO GAVILAN SAAVEDRA	17% Diecisiete

Tingo María, 04 de enero de 2023


Mg. Ing. García Villegas, Christian
Coordinador del Repositorio Institucional
Digital (RIDUNAS)



VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
OFICINA DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

**REGISTRO DE TESIS PARA LA OBTENCIÓN DEL GRADO ACADÉMICO DE
MAESTRO, INVESTIGACIÓN DOCENTE Y TESIS TA**

DATOS GENERALES DE POSGRADO

Universidad : Universidad Nacional Agraria de la Selva.
Facultad : Ciencias Económicas y Administrativas.
Título de Tesis : Contaminación sonora en los distritos de Callería,
Manantay y Yarinacocha de la provincia de
Coronel Portillo.
Autor : Mitchaell Marino Gavilan Saavedra.
Asesor de tesis : Econ. Daniel Guzmán Rojas.
Escuela Profesional : Escuela Profesional de Economía.
Programa de investigación: Economía Aplicada.
Línea(s) de investigación : Crecimiento y Desarrollo Socio Económico.
Eje temático de investigación: Contaminación sonora.
Lugar de ejecución : Provincia de Coronel Portillo.
Duración : Fecha de inicio 29-09-2016
: Fecha de término 02-07-2017
Financiamiento : Recursos propios. S/ 11,550.00

Econ. Mitchaell Marino Gavilan Saavedra.

Tesista

Econ. Daniel Guzmán Rojas.

Asesor

DEDICATORIA

A Dios:

Por haberme permitido llegar a esta instancia, compartiendo un año más de vida al lado de mi familia.

A mis padres:

Marino y Joly, quienes durante mi vida me han sabido guiar, cuidar, apoyar y por ser mi energía para la consolidación de este proyecto; quienes son la razón por la que quiero ser mejor cada día.

A mis hermanos:

Elva, Jacqueline y Jac, con cariño y aprecio por su apoyo incondicional en todo momento.

AGRADECIMIENTO

Expreso mi sincero agradecimiento a las siguientes instituciones y personas que han contribuido en la realización del presente proyecto.

A la Escuela de Posgrado de la UNAS, por darme la oportunidad de poder realizar una meta más en mi vida profesional.

A los docentes de la Escuela de Posgrado de la UNAS, por impartirme los conocimientos para mi formación profesional en la Maestría de Proyectos de Inversión.

Al Econ. Daniel Guzmán Rojas y Econ. Manuel Acosta Grandez, por su valiosa colaboración en la información del presente trabajo de investigación.

A todas las personas que me apoyaron en la elaboración y obtención de datos para la realización de este proyecto de tesis.

ÍNDICE

	Página
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1.1. Contexto	1
1.1.2. El problema de investigación.....	3
1.1.3. Interrogantes	7
1.2. JUSTIFICACIÓN	7
1.2.1. Teórica.....	7
1.2.2. Práctica.....	7
1.3. OBJETIVOS.....	8
1.3.1. Objetivo general	8
1.3.2. Objetivos específicos.....	8
1.4. ANTECEDENTES.....	8
1.5. HIPOTESIS Y MODELO	9
1.5.1. Hipótesis.....	9
1.5.2. Hipótesis específicas.....	9
1.5.3. Variables e indicadores	10
1.5.4. Operacionalización de variables.....	10
1.6. EL MODELO	10
CAPÍTULO II METODOLOGÍA.....	12
2.1. CLASE DE INVESTIGACIÓN	12
2.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	12
2.3. NIVEL DE INVESTIGACIÓN.....	12
2.4. POBLACIÓN	12

2.5.	MUESTRA.....	12
2.6.	UNIDAD DE ANÁLISIS	13
2.7.	MÉTODOS	14
	2.7.1. Hipotético-deductivo	14
2.8.	TÉCNICAS	14
	2.8.1. Medición del nivel de ruido	14
	2.8.2. Sistematización bibliográfica	14
	2.8.3. Análisis estadístico	14
2.9.	EQUIPOS.....	14
	2.9.1. Sonómetro integrador promediador tipo II: marca PCE Instruments, modelo PCE-322A.....	14
	2.9.2. Equipo portátil de posicionamiento global (GPS): marca Garmin, modelo Gpsmap 60csx.	15
CAPITULO III REVISIÓN DE LITERATURA		17
3.1.	EL RUIDO	17
	3.1.1. Definiciones	17
3.2.	CLASIFICACIONES DEL RUIDO	19
3.3.	MEDIDAS DESCRIPTIVAS.....	22
	3.3.1. Enfoques de medición del ruido	23
	3.3.2. Indicadores descriptivos de ruido para el tráfico urbano	25
3.4.	ANTECEDENTES Y MARCO NORMATIVO APLICABLE	26
	3.4.1. Ministerio del ambiente.....	27
	3.4.2. Ministerio de Salud - DIGESA	27
	3.4.3. INDECOPI	27
	3.4.4. Ministerios	27

3.4.5. Municipalidades provinciales	27
3.4.6. Municipalidades distritales.....	28
CAPITULO IV RESULTADOS.....	30
4.1. RESULTADOS DESCRIPTIVOS	30
4.1.1. Nivel educativo en los distritos de Calleria, Manantay y Yarinacocha.....	30
4.1.2. Nivel de Ingreso Familiar Promedio Mensual en Zona de Estudio	31
4.1.3. Número de personas en la vivienda según zona de estudio.....	32
4.1.4. Nivel de actividades económicas en la zona de estudio.....	33
4.1.5. Percepción del ruido según zona de estudio	35
4.1.6. Percepción de la intensidad del ruido según zona de estudio.....	39
4.1.7. Percepción de la intensidad del ruido según zona de estudio.....	40
4.2. NIVELES DE PRESIÓN SONORA EN LA PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO.....	40
4.2.1. Niveles de presión sonora en los distritos de Callería, Manantay, Yarinacocha y la provincia de Coronel Portillo	40
4.2.2. Niveles de presión sonora por horario en la provincia de Coronel Portillo y los distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha	43
4.2.3. Niveles de presión sonora por hora en la provincia de Coronel Portillo: distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha.....	48
4.3. CONTRASTACIÓN DE HIPOTESIS	50

4.3.1. Prueba de bondad de ajuste a la distribución de probabilidad normal para el nivel de presión sonora de la provincia de Coronel Portillo y los distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha, prueba de Anderson - Darling.....	50
4.3.2. Prueba Wilcoxon, si el nivel de presión sonora mediano supera los límites de 60 db(A) (zona residencial), 70 db(A) (zona comercial) y 80 db(A) (zona industrial).....	54
4.3.3. Prueba Wilcoxon, si el nivel de presión sonora en horario diurno supera los límites de 60 dB(A) (zona residencial), 70 dB(A) (zona comercial) y 80 dB(A) (zona industrial).....	59
4.3.4. Prueba de hipótesis de Wilcoxon para determinar si nivel de presión sonora mediano en horario nocturno supera los límites de 60 dB(A) (zona residencial), 70 dB(A) (zona comercial) y 80 dB(A) (zona industrial).....	65
4.3.5. Prueba de hipótesis de Kruskal-Wallis para determinar si el nivel de presión sonora mediano de los distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha son iguales	70
4.3.6. Prueba de hipótesis de Mann-Whitney para determinar cuál de los distritos (callería, manantay o yarinacocha) tiene(n) mayor nivel de presión sonora mediano.....	71
4.3.7. Prueba de hipótesis de Kruskal-Wallis para determinar si el nivel de presión sonora mediano en horario diurno de los distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha son iguales.....	72
4.3.8. Prueba de hipótesis de Mann-Whitney para determinar cuál de los distritos (Callería, Manantay o	

Yarinacocha) tiene(n) mayor nivel de presión sonora mediano en horario diurno.....	73
4.3.9. Prueba de hipótesis de Kruskal-Wallis para determinar si el nivel de presión sonora mediano en horario nocturno de los distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha son iguales	74
CAPITULO V DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	79
CONCLUSIONES	80
RECOMENDACIONES	83
BIBLIOGRAFIA	84
ANEXOS	87

ÍNDICE DE TABLAS

Tablas	página
1. Límites permisibles por la Organización Mundial de la Salud.	4
2. Niveles de presión sonora en distritos de la provincia de Coronel Portillo (en dB(A)).	5
3. Tamaño muestral por distrito.	13
4. Niveles de presión sonora por horario en los distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha.	43
5. Niveles de presión sonora por horario diurno en los distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha.	45
6. Niveles de presión sonora por horario nocturno en los distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha.	47
7. Niveles de presión sonora por hora en los distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha.	49
8. Rangos - nivel de presión sonora mediano.	54
9. Estadísticos de contraste.	55
10. Rangos - nivel de presión sonora mediano.	56
11. Estadísticos de contraste.	56
12. Rangos - nivel de presión sonora mediano.	57
13. Estadísticos de contraste.	58
14. Rangos - nivel de presión sonora mediano.	58
15. Estadísticos de contraste.	59
16. Rangos - nivel de presión sonora mediano diurno.	60
17. Estadísticos de contraste.	60
18. Rangos - nivel de presión sonora mediano diurno.	61

19.	Estadísticos de contraste.	62
20.	Rangos - nivel de presión sonora mediano diurno.	62
21.	Estadísticos de contraste.	63
22.	Rangos - nivel de presión sonora mediano diurno.	64
23.	Estadísticos de contraste.	64
24.	Rangos - nivel de presión sonora mediano nocturno.	65
25.	Estadísticos de contraste.	66
26.	Rangos - nivel de presión sonora mediano nocturno.	66
27.	Estadísticos de contraste.	67
28.	Rangos - nivel de presión sonora mediano nocturno.	67
29.	Estadísticos de contraste.	68
30.	Rangos - nivel de presión sonora mediano nocturno.	69
31.	Estadísticos de contraste.	69
32.	Rangos - nivel de presión sonora mediano.	70
33.	Estadísticos de contraste.	70
34.	Subconjuntos homogéneos.	72
35.	Rangos - nivel de presión sonora mediano diurno.	72
36.	Estadísticos de contraste.	72
37.	Subconjuntos homogéneos.	74
38.	Rangos - nivel de presión sonora mediano nocturno.	74
39.	Estadísticos de contraste.	75
40.	Subconjuntos homogéneos.	76
41.	Estadísticos de correlación y contraste de correlación de Spearman.	77

ÍNDICE DE FIGURAS

Figuras	Página
1. Decibeles promedio en los distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha	6
2. Componentes de una onda sonora.	22
3. Longitud de onda (sonido agudo - grave).....	22
4. Nivel educativo según zona de estudio.	30
5. Niveles de ingreso según sueldo mínimo vital y zona de estudio.....	31
6. Número de personas en la vivienda según zona de estudio.	32
7. Actividades económicas en Callería.....	33
8. Actividades económicas en Yarinacocha.	34
9. Actividades económicas en Manantay.	34
10. Percepción del ruido según zona de estudio.....	35
11. Principales Causas de ruido según zona de estudio.	36
12. Principales causas del ruido en la zona de estudio.....	36
13. Problemas de salud que genera el ruido en la población de estudio.....	37
14. Calificación sobre las ocasiones perturbadas a las actividades por el ruido.	38
15. Horario en el día que perturba más el ruido.	38
16. Días de la semana más ruidosa.	39
17. Calificación del nivel de ruido en la zona de estudio.	40
18. Niveles de presión sonora en los distritos de Callería, Manantay, Yarinacocha y provincia de Coronel Portillo.	41
19. Niveles de presión sonora en la provincia de Coronel Portillo.....	41

20.	Niveles de presión sonora en el distrito de Callería.	42
21.	Niveles de presión sonora en el distrito de Manantay.	42
22.	Niveles de presión sonora en el distrito de Yarinacocha.	43
23.	Niveles de presión sonora - horario diurno en la provincia de Coronel Portillo.	44
24.	Niveles de presión sonora - horario nocturno en la provincia de Coronel Portillo.	44
25.	Niveles de presión sonora - horario diurno en el distrito de Callería.	45
26.	Niveles de presión sonora - horario diurno en el distrito de Manantay.	46
27.	Niveles de presión sonora - horario diurno en el distrito de Yarinacocha.	46
28.	Niveles de presión sonora - horario nocturno en el distrito de Callería.	47
29.	Niveles de presión sonora - horario nocturno en el distrito de Manantay.	48
30.	Niveles de presión sonora - horario nocturno en el distrito de Yarinacocha.	48
31.	Área y punto crítico de Anderson – Darling (A-D).	51
32.	Prueba de Anderson – Darling para el nivel de presión sonora de la provincia de Coronel Portillo.	52
33.	Prueba de Anderson – Darling de Bondad de Ajuste para el nivel de presión sonora del distrito de Callería.	52
34.	Prueba de Anderson – Darling de Bondad de Ajuste para el nivel de presión sonora del distrito de Manantay.	53
35.	Prueba de Anderson – Darling de Bondad de Ajuste para el nivel de presión sonora del distrito de Yarinacocha.	53

36.	Área y punto crítico Chi-Cuadrada.	71
37.	Área y punto crítico Chi-cuadrada.	73
38.	Área y punto crítico Chi-cuadrada.	75
39.	Área y punto crítico Normal Estandarizada.	77
40.	Contaminación sonora por ruidos de motor de vehículos menores en el distrito de Manantay.....	91
41.	Recolección de datos de la contaminación sonora por ruidos de motor de vehículos menores en el distrito de Manantay.	91
42.	Contaminación sonora por ruidos de motor de vehículos en el distrito de Calleria.....	92
43.	Contaminación sonora por ruidos de motor de vehículos en el distrito de Calleria.....	92
44.	Contaminación sonora por espectáculos al aire libre en el distrito de Yarinacocha.....	93
45.	Recopilación de datos y medición de los niveles sonoros en el distrito de Yarinacocha.	93

RESUMEN

El objetivo general fue determinar si la contaminación sonora en los distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha, están por encima de los límites permisibles de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y los límites permisibles nacionales (ECA). El estudio fue descriptivo de corte transversal, aplicada, de diseño no experimental. La población estuvo constituida por áreas de contaminación acústica ocasionada por actividades antrópicas en los distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha de la provincia de Coronel Portillo. La información se obtuvo mediante mediciones de ruido, realizadas en 44 avenidas o intersecciones las 24 horas del día y mediciones de cada 10 segundos por 10 minutos cada hora, utilizando un sonómetro integrador – promediador de clase II, calibrado por el Instituto Nacional de Calidad (INACAL). Se corroboró estadísticamente que el nivel de presión sonora mediano en los distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha en horario diurno es superior a los 80 dB(A) y el nivel de presión sonora mediano en el distrito de Callería en horario nocturno, es superior a los 60 dB(A) e inferior a los 70 dB(A) y en los distritos de Manantay y Yarinacocha no supera a los 60 dB(A). A un nivel de significancia del 5 % se determinó con la herramienta estadística que no existe relación de dependencia entre las variables subjetivas distrito y horario.

Palabras claves: Contaminación sonora, contaminación, nivel de presión sonora, decibeles.

Noise Contamination in the Calleria, Manantay, and Yarinacocha Districts of the Coronel Portillo Province

ABSTRACT

The general objective was to determine whether or not the noise contamination in the Calleria, Manantay y Yarinacocha districts is above the World Health Organization's (WHO; OMS in Spanish) allowable limits, as well as the national allowable limits (ECA – acronym in Spanish). The research was descriptive, of a cross-section, applied, and of a non-experimental design. The population was made up of areas with noise contamination caused by anthropic activities in the Calleria, Manantay, and Yarinacocha districts of the Coronel Portillo province, Peru. The information was obtained through the use of noise measurements taken from forty four avenues or intersections for twenty four hours; measurements were taken every ten seconds for ten minutes every hour using a class II integrating-averaging sound level meter, calibrated by the Instituto Nacional de Calidad (INACAL). It was statistically corroborated that the average level of sound pressure in the Calleria, Manantay, and Yarinacocha districts during the day was superior to 80 dB(A) and the average level of sound pressure in the Calleria district during the night was greater than 60 dB(A) and less than 70 dB(A), and in the Manantay and Yarinacocha districts it did not surpass 60 dB(A). At a 5% significance level, it was determined that statistically a dependent relationship between the subjective variables, district and time, does not exist.

Keywords: noise contamination, contamination, level of sound pressure, decibels

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.1. Contexto

La bulla siempre ha ocasionado serios problemas ya sea social y política en las sociedades como anteriormente y en la actualidad, la práctica de la bulla que se realiza no es nueva. La historia cuenta que en la ciudad griega de Síbaris, en el siglo VI a. c., se impedía la crianza de gallos en la ciudad porque perjudicaba el descanso de la noche de las personas, como también prohibieron los trabajos bulliciosos (artesanos) dentro de la ciudad y dijeron que deberían estar en lugares alejados, otro dato relevante fue en Roma el emperador Julio César impidió el normal tránsito de carruajes a ciertas horas del día para suprimir las molestias de la bulla que generaba en la calle de piedra.

A pesar de comprobar que, el ruido perjudica a la población de alrededor realizadas por la actividad humana, que esa problemática es arrastrada generación tras generación, también los trabajadores de empresas industriales conviven con ella a diario, que para ellos los sonidos ya es casi natural y también carece la población de efectos perjudiciales para la salud humana, así como el medio ambiente, y la preocupación se convertía en algo más grande luego con el tiempo ignoramos como poco relevante. Los ruidos irritantes fueron disminuyendo poco a poco de intensos a menos habitual y los ruidos se concentraban más en el tiempo y espacio, y la contaminación sonora era a menos sujetos, lo que equivale al tipo de actividad de las maquinarias características de la sociedad preindustrial.

La modernización de la industrialización con el desarrollo de la población, el incremento del ruido ha sido notable de menos a más ocasionando un problema social y política, los cuestionamientos atribuyen al desarrollo

poblacional. Sin embargo, el ámbito ambiental se está deteriorando por el incremento de las industrias, a partir del siglo XX se ha notado un desbalance en el aspecto ambiental porque los factores variaron fueron notorios debido al desequilibrio de la naturaleza. La mayoría han mejorado en el aspecto de la tecnología, desarrollado por el hombre y expuesto a serios problemas del entorno ambiental por la contaminación provocados por la industrialización y el crecimiento descontrolado de los habitantes y una expansión innecesaria de la zona urbana y la adquisición desmedida de automóviles.

Los cambios de distintas dificultades ambientales que ha alertado de interés social y política, la contaminación del ruido se encontraba entre los problemas de interés en prioridades con otras contaminantes. Para la población que habitan en la zona urbana (estados en progreso y en vías de desarrollo), la bulla es un atributo de la vida diario, es una característica del avance o progreso de las ciudades, se ha tratado de controlar ya sea individualmente e inclusive políticamente. Las personas asumieron el ruido parte del desarrollo de una sociedad, nadie se salva de ella como un modo de vida en la actualidad.

En los últimos diez años, para una parte de la población recién creciente, el ruido se comprende como uno de las causas desfavorables en la calidad de la vida en las zonas urbanas. Esta sensación es tomada como una noción para el medio ambiente considerada como contaminación, el contaminante es el ruido. La bulla es el producto de las actividades e interacciones del hombre, ese acto del ruido percibimos todos considerados un contaminante ambiental que deberá ser reducido. Estos atributos del ruido son muy ligados en asociación con la actividad económica y social que viven a diario, que esta contaminación se ha vuelto un atributo muy común en la población actual.

Las contaminantes del ruido en la población de las ciudades ha despertado interés social por las presentaciones de los efectos de la salud, conducta y la actividad humana, sin embargo, podemos agregar el efecto en la psicología y social que se soporta a diario. La situación no parece ser complicado, pero la contaminación presento resultados en los

aspectos físicos, la medicina, psicología de la persona, la sociología en el ámbito de una ciudad desarrollada.

Se conoce que en las ciudades la gente convive con la bulla, pero no podemos mencionar que todas las ciudades son así, es posible reducir significativamente el ruido con mecanismos necesarios para cada condición social de los sectores de la población. Pero sin afectar el desarrollo de la economía y la actualización, es factible asociar estos dos componentes en la sociedad. Se considera un problema de segundo plano al ruido, pero trae efectos significativos considerables que requiere de combatir para una mejor convivencia social.

El sonido molesto (ruido) se conoce como una contaminación enormemente de alta peligrosidad, ya que las causas sean enormes como: desorden del sueño, pésimo rendimiento de la actividad laboral, disminución de centrarse en algo específico, trastorno, dificultades del cuerpo como molestias del estómago, ulcera, gastritis, dificultad en la respiración, variación del sistema nervioso, también las dolencias psicológicas como por ejemplo la irritabilidad, ansiedad e insomnio. El único efecto a causa del ruido es el trastorno auditivo, provocado por las altas niveles del ruido.

La contaminación acústica siempre ha existido desde hace épocas, sin embargo, nunca se consideró como una actividad altamente contaminante hasta la actualidad, cuando su agente contaminante incremento de intensidad, respecto a diversas actividades ruidosas, poniendo en riesgo la salud humana. En el año de 1979, la contaminación acústica se consideró relevante e incluyeron en temas independientes en el informe sobre estado del medio ambiente, publicado en PNUMA, considerándolo como un contaminante.

1.1.2. El problema de investigación

1.1.2.1. Descripción

El ruido es conocido a nivel global en todas las ciudades como un elemento ambiental muy relevante que tiene un efecto sobre la calidad humana. Al comparar con otros contaminantes, la contaminación acústica ambiental se ha visto limitado en el aspecto del desconocimiento por el

efecto que causaba en los humanos, por falta de información como por ejemplo una causa-efecto, así como los criterios de definición.

La OMS y los profesionales conocedores del tema, mencionan que el ruido no cambia ni altera al medio ambiente, lo que sucede es afectar a los organismos sensoriales como el oído, además de afectar al órgano sensorial del oído, afecta las actividades del ser humano como la comunicación normal, el desarrollo normal de las actividades, el aprendizaje, la concentración y el normal descanso.

El ruido, la contaminación acústica se define como el sonido excesivo y molesto, ya sea naturalmente como artificialmente, el conjunto de sonidos ambientales que percibe el sentido del oído en exceso es considera contaminante. Este contaminante puede ser fisiológicos, así como también patológicos. El 70% de ruido es generado por los vehículos que transitan en la zona urbana, y los vehículos de tamaño mayor son más contaminantes, entre ellas podemos mencionar como industrias, construcciones, taller, lugares de ocio. También existen contaminantes de menor grado como gritos de los niños, músicas al aire libre, ambulantes, sonido de los animales, fuego artificial de la navidad.

El daño del ruido esta en proporción entre la intensidad y el tiempo de exposición. La OMS realizó una sugerencia de 55 dB(A) de ruido como el rango superior deseable. Se menciona que los datos inferiores a 70 dB(A) durante todo el día no causan daño. Sin embargo, el ruido inesperado se dice que NPS (nivel de presión sonora) no debe superar a los 140 dB (adultos) y 120 dB (niños).

Tabla 1.

Límites permisibles por la Organización Mundial de la Salud.

Ambientes	Decibeles - dB(A)
Viviendas	50
Escuelas	35
Discotecas	90 dB(A) x 4 horas
Conciertos, festivales	100 dB(A) x 4 horas
Comercio y trafico	70

Fuente: Organización Mundial de la Salud (OMS).

Tabla 2.

Niveles de presión sonora en distritos de la provincia de Coronel Portillo (en dB(A)).

Calleria	Manantay	Yarinacocha
80.3	79.4	76.2
80.4	79.5	76.2
80.4	79.4	75.3
79.1	79.5	76.9
80.8	79.3	77.3

Nota: Se tomó 5 muestras por distrito en horario diurno.

Fuente: Elaboración propia

Los niveles de ruido diurno son más altos en los distritos de Callería (80.2 dB(A)) y Manantay (79.4 dB(A)), registrándose los niveles más bajos en el distrito de Yarinacocha. (76.4 dB(A)).

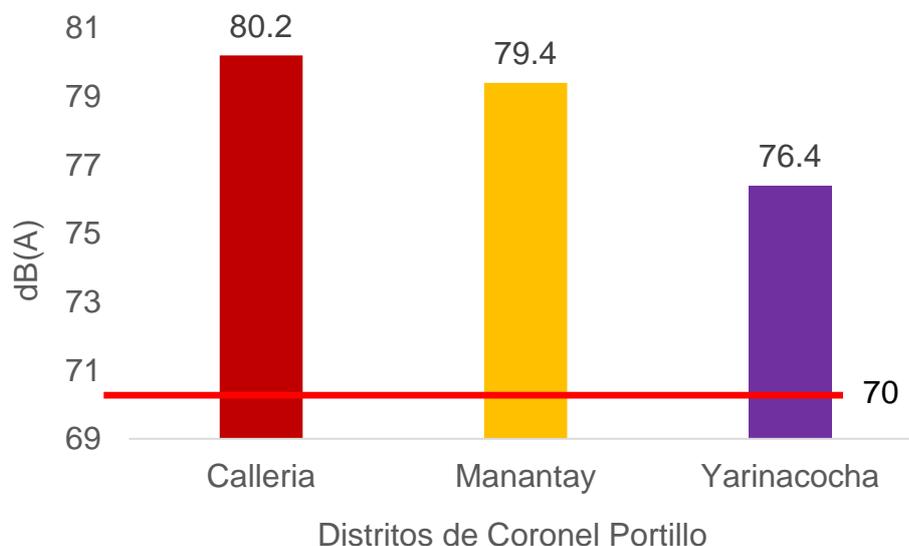
1.1.2.2. Explicación

El Reglamento Nacional de Normas de Calidad Ambiental para el ruido decreta los rangos máximos de la contaminación acústica en los ambientes, pero considerados parámetros de rangos o niveles de presión sonora, considerando los equivalentes de ponderación o promedio de los datos en estudio denotado con el símbolo (A), así mismo también se consideran áreas, lugares o zonas establecidos en el reglamento nacional de normas de calidad ambiental y también los horarios de desarrollo de las actividades cotidianas que se desarrollan a diario en las zonas urbanas, así como por ejemplo en los centros comerciales, en los centros de atención al cliente como hospitales, Universidades y centros de atención global, también están considerados las áreas o lugares de ocio y las calles.

En la figura 1, se muestra los grados de presión sonora de los distritos de Coronel Portillo, con el límite permisible mínimo de ruido (70 dB(A)), cada uno de los tres distritos sobrepasa el límite permisible de contaminación acústica (70 dB(A)) para zona comercial, notándose claramente que existe contaminación sonora en la provincia de Coronel Portillo.

Figura 1.

Decibeles promedio en los distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha



1.1.2.3. Predicción

El ruido en la ciudad de Pucallpa es provocado de los automóviles menores, que día a día van haciendo sus actividades laborales. Considerando la contaminación es una de las peores que existe dentro de la ciudad.

Una de las causas que ocasiona el ruido dentro de la ciudad es el tráfico de los vehículos menores como por ejemplo los motocar, motos lineales y que en los últimos años incrementaron los vehículos menores, así como el crecimiento poblacional o crecimiento demográfico. A este crecimiento o incremento de vehículos menores no se ha desarrollado ninguna estrategia ya sea en planificación por el contaminante del ruido.

Otra de las causas es el masivo desarrollo de las construcciones de viviendas en el centro de ciudad, desarrollando actividades en periodos largos. Así como también los lugares de eventos nocturnos (discotecas) que se desarrollan a diario, en donde albergan una masiva cantidad de jóvenes y no existe la zonificación de la ciudad para tal actividad que corresponde, a esta situación las autoridades pertinentes poco han dado de su parte.

Se cree que la calidad de vida de las personas que habitan en la ciudad de Pucallpa ha disminuido por la contaminación acústica.

1.1.3. Interrogantes

1.1.3.1. Interrogante general

¿Está la contaminación sonora por encima de los límites permisibles (estándares) de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y de los límites permisibles (estándares) ambientales nacionales?

1.1.3.2. Interrogantes específicas

- a) ¿Cuáles son los niveles de ruido en los diferentes distritos de la provincia de Coronel Portillo?
- b) ¿Cuáles son los niveles de ruido en los diferentes horarios (diurno y nocturno) de la provincia de Coronel Portillo?
- c) ¿Existe diferencia en los niveles de ruido en los diferentes distritos de la provincia de Coronel Portillo?
- d) ¿Existe diferencia los niveles de ruido en los diferentes horarios (diurno y nocturno) de la provincia de Coronel Portillo?

1.2. JUSTIFICACIÓN

1.2.1. Teórica

- a) La contaminación del ruido tiene el Reglamento Nacional de Normas de Calidad Ambiental para el ruido decretado por la OMS (organismo mundial de la salud) en donde detalla que los ruidos menores a 70 dB(A) durante el día no causan daño, también menciona que el NPS (nivel de presión sonora) no debe superar los 140 dB para adultos y 120 dB para los niños, en la provincia de Coronel Portillo el 70% de ruido es ocasionado por los automóviles (motocar, motos lineales).
- b) La investigación desarrollada mostrará la realidad que vive la provincia de Coronel Portillo, el cual inclinará de interés social, política de desarrollar estrategias de reducir el contaminante, en el cual se sumaran investigadores, gobierno local y regional, entidades públicas y privadas.

1.2.2. Práctica

El dato concerniente del estudio permitirá mostrar la contaminación acústica que presenta la provincia de Coronel Portillo en los últimos años.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo general

Determinar si la contaminación sonora está por encima de los Límites permisibles (estándares) de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y los Límites permisibles (**estándares**) nacionales.

1.3.2. Objetivos específicos

- a) Describir los niveles de ruido en los diferentes distritos de la provincia de Coronel Portillo.
- b) Determinar los niveles de ruido en los diferentes horarios (diurno y nocturno) de la provincia de Coronel Portillo.
- c) Establecer si existe diferencia en los niveles de ruido en los diferentes distritos de la provincia de Coronel Portillo.
- d) Establecer si existe diferencia en los niveles de ruido en los diferentes horarios (diurno y nocturno) de la provincia de Coronel Portillo.

1.4. ANTECEDENTES

Chamorro *et al.* (2015). Titulado “Contaminación acústica por ruido vehicular en las principales calles de la zona urbana de Huánuco”.

PROBLEMA: En la zona urbana de Huánuco, el avance desproporcionado en los últimos acontecimientos de los automóviles han generado por la falta de oportunidades económicas en las zonas rurales, ocasionando una fuerte migración, el uso del parque automotor su contaminación en primer instancia es la contaminación del aire por la expulsión de gases que estos motores desprenden, otra contaminación generado es la educación de los conductores empleando el abuso provocado en exceso de la bocinas y sirenas, producto del cual se genera el ruido que resulta en la población un efecto malicioso en la salud de las personas. **VERIFICACIÓN:** El objetivo de esta investigación cuasi-experimental, cuantitativa y transversal fue determinar la contaminación por ruido vehicular en las principales calles de la ciudad de Huánuco. Las calles evaluadas fueron Jirones 2 de Mayo, 28 de Julio, Abtao, Huallayco y Leoncio Prado. La recolección de datos se realizó en los horarios de 6:00 am hasta 6:00 pm, de los resultados se ha obtenido algo relevante y

lo describiremos que, los límites máximos del ruido, superan en las intersecciones de los jirones. Para disminuir el impacto del ruido se requiere de una buena planificación urbana, mejoramiento de las calles y buscar estrategias para no saturar en horas puntas las calles.

Platzer *et al.* (2007) el estudio titulado “Medición de los niveles de ruido ambiental en la ciudad de Santiago de Chile” **PROBLEMA:** el ruido generado por el hombre se ha transformado en un problema grande que cada día incrementa y se hace más difícil controlar. La población expuesta constantemente a esta situación de ruido sufre enfermedades como de pérdida de sentido de percepción, trastorno fisiológico, desorden de la actividad cerebral, alteración del sueño, pérdida de concentración en el campo laboral, provoca irritación, problemas para el desarrollo normal de cualquier actividad. **VERIFICACIÓN:** los clubes nocturnos o discotecas generan una mayor contaminación en ruido en comparación con las calles de la ciudad (Av. Bernardo O'Higgins o también llamado Alameda) el ruido presenta 80,5 dB(A). Ahora en comparación el transporte público con el metro en donde se ha visto mayor presencia de ruido que alcanza 87 dB(A).

1.5. HIPOTESIS Y MODELO

1.5.1. Hipótesis

El nivel de ruido en los distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha de la provincia de Coronel Portillo sobrepasa los límites permisibles establecidos por los estándares de calidad ambiental para ruido.

1.5.2. Hipótesis específicas

H₁: Existen diferencias en el nivel de ruido promedio en los distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha.

H₂: Existe diferencias en el nivel de ruido promedio en los horarios diurno y nocturno de los distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha.

H₃: Las variables cualitativas distrito (D) y Horario (H) son independientes.

1.5.3. Variables e indicadores

Variable dependiente

NR = Nivel de ruido

Indicador:

$Y_1 = \text{Nivel de ruido } (dB(A))$

Variable independiente

D = distrito

Indicadores:

$X_{11} = \text{Distrito}$

Variable independiente

H = Horario

Indicadores:

$X_{21} = \text{Horas del día}$

1.5.4. Operacionalización de variables

Nivel de ruido (NR)

$NR_i = Y_{1i}$

Distritos de la provincia de Coronel Portillo (D)

$$D_i = \begin{cases} 1 & \text{Distrito de Callería} \\ 2 & \text{Distrito de Manantay} \\ 3 & \text{Distrito de Yarinacocha} \end{cases}$$

Horario (H)

$$H_i = \begin{cases} 1 & \text{Horario diurno (07:01 a 22:00 horas)} \\ 2 & \text{Horario nocturno (22:01 a 07:00 horas)} \end{cases}$$

1.6. EL MODELO

El modelo queda expresado en su forma funcional, como sigue:

$$X_{jk} = \mu + \alpha_k + \beta_j + \iota_{jk} + \xi_{ijk}$$

Donde:

$\mu =$ Media global, sin importar el tratamiento.

$\alpha_k =$ Efecto del tratamiento k (Distritos).

$\beta_j =$ Efecto del bloque j (horarios).

$\iota_{jk} =$ Efecto de la interacción entre el tratamiento k bloque j y el tratamiento k.

$\xi_{ik} =$ El error aleatorio asociado al proceso de muestreo.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1. CLASE DE INVESTIGACIÓN

El estudio se determina aplicada, porque busca percibir la existencia y determinar si se cumplen el ECA sí o no.

2.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El estudio desarrollado pertenece al tipo transversal, ya que se analizó en un definido espacio y tiempo.

2.3. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

El estudio pertenece al nivel de investigación descriptiva, porque caracteriza los fenómenos naturales o antrópicas.

2.4. POBLACIÓN

Áreas de contaminación acústica causada por la actividad socioeconómica de los habitantes del distrito Callería, Manantay y Yarinacocha perteneciente a la provincia de Coronel Portillo.

2.5. MUESTRA

Nivel de ruido medido en cada estación según el distrito, la zona y la hora del día. La fórmula utilizada para calcular el tamaño de la muestra es para una población no finita.

$$n = \frac{z^2 * \sigma^2}{e^2}$$

Dónde:

N : Tamaño muestral

α : Nivel de significancia 0.01

Z : Valor normal estándar del nivel de significancia ± 2.576

σ^2 : Varianza del nivel de ruido (dB(A)) 4.068

E : Margen de error (78.46 * 0.01) 0.7846

$$n = \frac{(2.576)^2 (4.068)}{(0.7846)^2} = 44$$

El tamaño muestral será de 44 avenidas o intersecciones como puntos de medición del nivel de ruido (dB(A)). El total de mediciones será de 44 avenidas o intersecciones las 24 horas y mediciones cada 10 segundos por 10 minutos cada hora, haciendo un total de 63,360 medidas de los niveles de ruido (dB(A)).

Considerando las medidas del nivel de ruido (dB(A)) promedio por hora, haciendo un total de 1,056 mediciones del nivel de ruido (dB(A)) promedio, 625 mediciones para Calleria, 130 mediciones para Manantay y 301 mediciones para Yarinacocha.

Tabla 3.

Tamaño muestral por distrito.

Distrito	Población n ^{1/}	Varianza (Db(A))	Factor ¹	Muestra ^{2/}	Muestra ^{3/}	Muestra ^{4/}
Callería	152,562	6.881	59.15 %	26	625	37,480
Manantay	79,406	2.752	12.31 %	5	130	7,802
Yarinacocha	96,577	5.243	28.53 %	13	301	18,078
Total muestra (n)				44	1,056	63,360

Fuente: INEI, 2014.

1/ población estimada al 2014.

2/ zona: Avenida o intersección.

3/ zona*24 horas.

4/ zona*24 horas*60 mediciones por hora (mediciones cada 10 segundos por 10 minutos).

2.6. UNIDAD DE ANÁLISIS

Fueron las avenidas o intersecciones más transitadas de los tres principales distritos de la provincia de Coronel Portillo (Pucallpa).

2.7. MÉTODOS

2.7.1. Hipotético-deductivo

El método hipotético-deductivo que se desarrollará en este estudio, consta de base teórica sustentable para comprobar y responder la hipótesis planteada y también consta de datos suficientemente para la contrastación, finalmente las conclusiones desarrolladas servirán como un stock en conocimiento para los posteriores estudios.

2.8. TÉCNICAS

Se ha empleado instrumentos para la recolección de datos, que son datos primarios y también se ha complementado con algunas encuestas y entrevistas.

2.8.1. Medición del nivel de ruido

Para la medición del nivel de ruido se ha empleado el instrumento del sonómetro de nivel 2 (calibrado por el Instituto Nacional de Calidad - INACAL), en donde se realizó varias repeticiones de los distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha.

2.8.2. Sistematización bibliográfica

Para desarrollar el estudio se acudió a los motores de búsqueda google, en ella se recopiló información de los libros, tesis, artículos científicos, que han permitido desarrollar el informe final del estudio.

2.8.3. Análisis estadístico

Se emplearon la estadística básica o descriptiva para su análisis de datos y también se emplearon algunos modelos estadísticos para su contrastación de hipótesis del estudio.

2.9. EQUIPOS

2.9.1. Sonómetro integrador promediador tipo II: marca PCE Instruments, modelo PCE-322A

El equipo que se utilizó para recolectar los datos detallaremos a continuación: sonómetro integrador promediador tipo II. Marca PCE

INSTRUMENTS modelo PCE-322A, que obedece con las condiciones para los tipos 1 y 2 decretados por la CEI (Comisión Electrotécnica Internacional, IEC 61672-1: 2002 Clase 2¹. Estos equipos son suficientemente listos para calcular el nivel continuo equivalente Leq , porque están incorporados las herramientas de transmisión mediante los datos recolectados a la computadora y podría instantáneamente mostrar como percentiles y frecuencias. Sin embargo, también son llamados sonómetros de uso general porque posee serie de aplicaciones. Utiliza el nivel de ponderación "A", para calcular la actividad y respuesta "FAST", cuyo comportamiento se asemeja al del oído humano. Los datos para este estudio de ruido humano se realizan a una altura de 1,5 m dese la base del suelo.

2.9.2. Equipo portátil de posicionamiento global (GPS): marca Garmin, modelo Gpsmap 60csx

El equipo de GPS (Sistema de Posicionamiento Global), que permite ubicar la posición de un objeto, la precisión dependerá de la calidad del equipo. Este equipo para determinar la posición de un objeto necesita 24 satélites y realiza la trilateración.

El equipo al menos necesita una órbita de 4 satélites para sincronizar el punto de ubicación y una distancia de 20,200 km de la tierra al satélite, al detectar envía señales de sincronización del tiempo que permitirá calcular la trilateración inversa que consiste en determinar cada satélite en dirección al punto de objeto para ubicar o conocer la posición del que se desea ubicar, finalmente el equipo te permitirá ubicar la posición en coordenadas, de norte en siete dígitos y este en seis dígitos, la intersección de estas dos coordenadas es la ubicación del objeto el que se desea ubicar, ya sea un áreas de terreno, personas, objetos, arboles forestales y otros.

¹ En la frecuencia de referencia de 1 kHz, el límite de tolerancia es de +/- 1.4dB.

En los extremos inferior y superior de la gama de frecuencias, la tolerancia es más ancha. A 20 Hz, la tolerancia es +/- 3.5dB.

A 16 Hz, la tolerancia es 5.5 dB y -∞dB.

A frecuencias más altas, lo mismo se aplica. La tolerancia es más estricta a frecuencias superiores a 8 kHz con tolerancia en 10kHz siendo + 5.6dB, -∞ dB.

A una mayor frecuencia de 16 kHz, la tolerancia es + 6.0dB, -∞ dB.

El GPSmap 60CSx tiene las siguientes características:

- El receptor GPS de alta sensibilidad le proporciona una excelente recepción por satélite incluso en bosques densos o barrancos.
- El altímetro barométrico proporciona datos extremadamente precisos sobre la pendiente.
- La brújula electrónica puede determinar tu rumbo y dirección incluso cuando estás parado.
- La carcasa impermeable IPX7 soporta las caídas accidentales al agua sin comprometer el afecto en rendimiento.
- La gran pantalla TFT en color facilita la visualización tanto de día como de noche.
- Incluye un mapa base del Atlántico ampliable.

CAPITULO III

REVISIÓN DE LITERATURA

3.1. EL RUIDO

3.1.1. Definiciones

Existen varias definiciones sobre el ruido, por ejemplo, en la literatura especializada las definiciones son muy técnicas, otras definiciones de modo jurídico y así también de carácter social. La literatura técnicamente define el ruido como un fenómeno, ruidoso creado por movimientos oscilatorios de un objeto o cuerpo ya sea en frecuencia y amplitud (Enríquez, 2002).

En la definición física al ruido lo consideran como una sensación provocado en el oído, por movimientos oscilatorios provocados ya sean por la naturaleza o antrópicos, que llega directamente al oído mediante una presión en diferentes sensaciones sobre la membrana auricular provocando sonidos algunos muy forzados, que frecuentemente podría dañar el tímpano (Laforga, 2000).

Laforga (2000) menciona que, los sonidos se comprenden de dos componentes primero mediante las ondas sonoras consideradas como una entidad física provocadas por la alteración física, segundo el componente de sonoridad consideradas como una sensación subjetiva provocada por las alteraciones de presión de percepción en el oído. Ambos elementos están íntimamente enlazados. Ortega (2005) define en el ámbito jurídico manifestando que el ruido no sería juzgado como tal, si no se realizara la denegación y un resultado no aceptable para el ser humano que padece, del efecto del sueño.

Lamarque (1975) en el aspecto social define que, el ruido es una sensación muy fastidiosa o desagradable, Sanz (1987) menciona que, el ruido es una sensación fastidiosa e inadecuado que con el tiempo produce consecuencias fisiológicas y psicológicas despreciables, López y Herranz (1991) también mencionan que, el ruido respecto al tránsito en

las ciudades y su relación con el sueño, se entiende al ruido como una energía del sonido vulnerable al modificar el confort fisiológico y psicológico.

Sobre estas definiciones del ruido en los aspectos como técnicos, físicos, social y jurídicas tratan de sonidos o sensaciones desagradables que podrían ocasionar consecuencias ya sean fisiológicos o psicológicos en los seres humanos.

Desde el punto de vista del fenómeno físico el ruido como un enfoque objetivo que en ella se produce de fuerzas o contactos, estos se dividen en tres grupos, primero causa u objeto que generan sonidos, segundo es la que transmite el movimiento o vibraciones, tercero la consecuencia o efecto por ejemplo la reacción fisiológica y psicológica. Podemos decir que el ruido es un fenómeno subjetivo que produce sensaciones en la negatividad del ser humano. Lo define al ruido como una modificación de la presión atmosférica que es captado por el oído (López y Carles, 1997).

Los ruidos tienen origen para generar sonido ocasionados de los movimientos mecánicos de un cuerpo, como en los tres estados sólido, líquido y gaseoso que se extienden en forma de ondulaciones de presiones en frecuencias sonoras longitudinal en dirección de la fuerza del viento. Los movimientos de ondas se generan por la energía mecánica que al producir fuerza esparce en varias direcciones y el aire ayuda llevar partículas lejos o contradecir sus direcciones Sanz (1987).

La onda u olas del sonido se atribuyen por su gran amplitud de modificaciones de presiones del medio ambiente entre ellas son la frecuencia, velocidad de esparcir y la variabilidad del tiempo. Sin embargo, el sonido es una energía mecánica, entonces fácilmente se puede medir. Este ruido generado consta de un conjunto compleja de sonidos y por la energía es tramitada a distancias lejanas en diferentes frecuencias, pero no todo sonido se considerará ruido, siempre en cuando se considera ruido al sonido porque, no es aceptado por el ser humano, otra forma de decir es molesto al momento de estar cerca de ella, que la población se incomoda al oír, porque los sensores del oído no permiten ese nivel de ruido.

3.2. CLASIFICACIONES DEL RUIDO

La norma europea categoriza a la contaminación del ruido, porque esta clasificación es fundamental para conocer hasta que limite es aceptable y poder proteger la audición, y entre ellas tenemos la clasificación (Martínez, 2005).

Continuo: este ruido se desarrolla ininterrumpidamente en transcurso de, más de 10 min, y dentro de ella existen sus categorías.

- a) **Ruido continuo-uniforme:** las alteraciones de la presión sonora, poniéndose en la posición de respuesta lentamente del instrumento de medición, cambian ± 3 dB(A).
- b) **Ruido continuo-variable:** en esta las alteraciones varían de ± 3 y ± 6 dB(A).
- c) **Ruido continuo-fluctuante:** aquí las alteraciones están entre los máximos y mínimos ± 6 dB(A).

Transitorio: este ruido se desarrolla ininterrumpidamente en transcurso de una etapa de 5 min ya sea igual o inferior, se clasifican en tres.

- a) **Ruido transitorio-periódico:** este ruido se desarrolla una frecuencia de sonidos altos o bajos con una periodicidad que se puede indicar o determinar.
- b) **Ruido transitorio-aleatorio:** este ruido se desarrolla de manera imprevisible, para determinar su correcta valoración se tendrá que recorrer a los análisis estadísticos de variabilidad de nivel sonoro hasta un tiempo que permita identificar.
- c) **Ruido de fondo:** este ruido se desarrolla suavemente muy fina, generalmente sucede sonido de un matiz ambiental, este sonido se oye cuando no existe sonidos perturbadores, equivale al NPS que sobrepasa el 90% de un determinado tiempo de observación.

Dentro de estas categorizaciones de ruido hay un grupo de definiciones que es necesario desarrollar y tener siempre presente a la hora de estudiar el ruido urbano o generalmente el ruido del tránsito vehicular.

- a) **Paisaje sonoro:** se conoce como paisaje sonoro cuando influye el sonido de la naturaleza o también podría ser desarrolladas y muy enlazados a la actividad antrópica.
- b) **Paisaje sonoro urbano:** son los sonidos generados por las ciudades, características de los automóviles, industrias, lugares de ocio, etc.
- c) **Área acústica:** se trata de zona demarcada, delimitado, definido y manejado por la gestión pública, que en ella se presentan la contaminación acústica.
- d) **Calidad acústica:** son los niveles, el grado, la intensidad o las magnitudes acústicas que se desarrollan en distintos lugares en función a la transmisión del sonido. La calidad acústica es sinónimo de calidad sonora.

La norma Europea se categoriza en tipos de áreas de acuerdo a la calidad acústica y son:

- a) **Zonas de alta sensibilidad acústica:** son áreas que no permiten ruidos molestos como por ejemplo lugares de salud (hospital), biblioteca, las zonas de cultura (opera), zonas protegidas, etc.
- b) **Zonas de moderada sensibilidad acústica:** son áreas que permiten un nivel de ruido aceptable como por ejemplo las casas o viviendas, hotel, centros históricos, etc.
- c) **Zonas de baja sensibilidad acústica:** son áreas que permiten ruido por ejemplo como restaurantes, lugares de bebidas, centro de atención comercial, etc.
- d) **Zona de servidumbre:** son áreas o un sector que el ruido es a diario y afecta de manera continua como por ejemplo los sistemas de infraestructura, ferroviarias, otros sectores públicos.

En cualquier área de estudio existirá personas de más a menos perjudicados por el ruido, bajo esas situaciones mencionaremos.

- a) Zona relativamente tranquila: esta zona consiste poca congestión de un grupo humano, ya sea a nivel equivalente día/tarde/noche (Lden). Esta zona se caracteriza por no sobrepasar los límites máximos del ruido en el tráfico, industrias o cualquier actividad recreativa.

- b) Zona de ruido: son lugares de aglomeración, o congestión de un grupo de individuos u objetos, característica del ruido en la que sobrepasan los límites estándar del ruido donde aplican las normas contra el ruido.

Dentro de estas lugares o áreas es fundamental distinguir ambientes como interiores o exteriores donde el ruido está concentrada, porque al evaluar el ruido no es lo mismo por ejemplo en la escuela hay espacios donde los niños pueden jugar, reír, hacer deporte, pero en las aulas es estrictamente silencioso.

la calidad acústica se refiere a las acciones o actividades realizadas, infraestructura, instrumentos o equipos que producen sonidos desagradables, en diferentes niveles de ruido, pero los sonidos desagradables se miden ya sean emisión e inmisión, estas evaluaciones serán expresadas en índices, mencionaremos.

- a) **Índice acústico:** mide en forma general, solo un dato del ruido en un área determinada, también podría medirse algo global de toda la ciudad.
- b) **Índice de emisión:** este índice se mide ubicando a la fuente que produce el ruido y dándole un valor y finalmente al individuo que le causa daño.
- c) **Índice de inmisión:** este índice determina la exposición del sujeto al daño que causa el ruido en su entorno, en transcurso de un tiempo especificado.

Los sonidos son generados mediante el ruido provocado por fuerzas atraídas proporcionalmente mediante una energía y esta energía emite sonidos que viaja a distancia en forma de ondas y el medio que viaje es el aire, podemos observar en la figura 1. La distancia entre dos ondas se llama longitud de onda, cuando la frecuencia es más grande o alta menor será la distancia entre dos ondas, la mayor altitud que logra alcanzar se denomina amplitud lo que ocasiona la fuerza del sonido.

Según la norma existe un valor de emisión aceptable en un área determinada, que no debería ser excedido durante un periodo determinado y una inmisión equilibrada. Estos valores de ruido con el

tiempo se van modificando de acuerdo a las necesidades y las actuales exigencias siempre con el propósito de una mejor calidad de vivencia de la humanidad.

3.3. MEDIDAS DESCRIPTIVAS

Martínez (2005), los análisis distributivos y los acumulativos se diferencian en cuanto tiempo dura y el otro cuanto superó en ese tiempo, por ejemplo, el distributivo indica el tiempo del sonido en un lapso de tiempo de 67 dB a 68 dB, el acumulativo determina el tiempo del sonido ha sido mejorado.

Figura 2.

Componentes de una onda sonora.

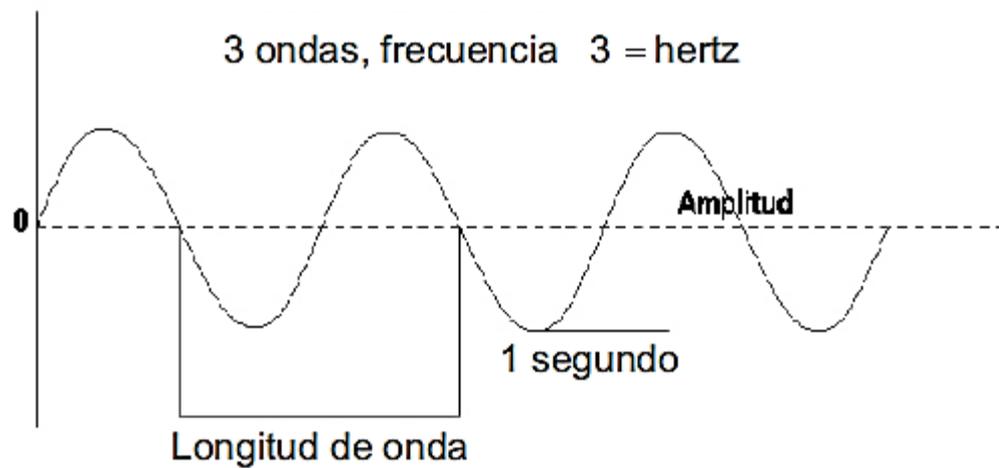
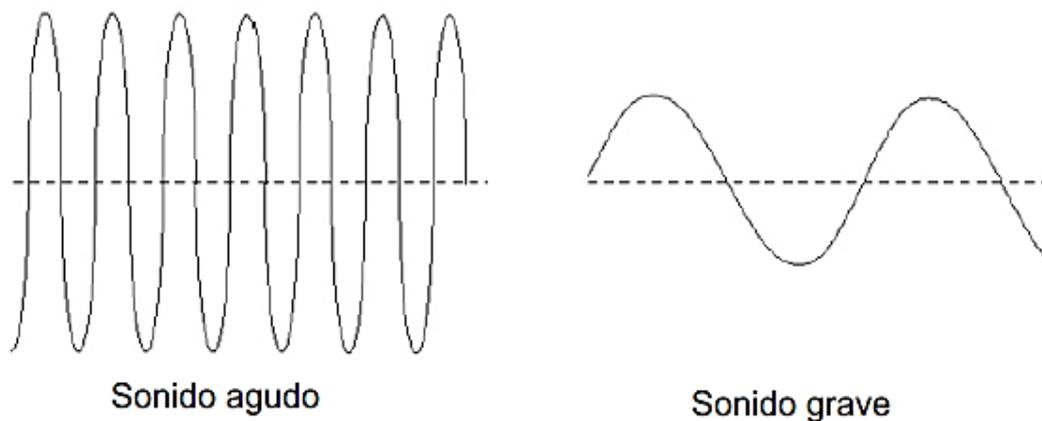


Figura 3.

Longitud de onda (sonido agudo - grave).



Los percentiles más utilizados en la medición del ruido son el L₁, L₅, L₁₀, L₅₀, L₉₀, L₉₅, L₉₉. Para analizar el ruido de fondo se utilizan los percentiles L₉₀, L₉₅, L₉₉, definido como el nivel de presión sonora que está presente casi todo el tiempo. Los percentiles L₁, L₅, L₁₀ se utilizan para analizar los picos de ruido, y L₁₀, L₉₀ son los más utilizados en las medidas técnicas de ruido. La diferencia entre L₁₀ y L₉₀ es conocido como el clima de ruido. Debido a que el nivel sonoro es fluctuante, se necesitan hacer equivalencias; por ejemplo, cuando estamos frente a un semáforo, percibimos el ruido de los motores, pero segundos después estos se ponen en marcha y el nivel de ruido fluctúa. Debido a esto, es común que se utilice el concepto de nivel equivalente para mediciones de ciertos periodos (no instantáneos). Durante el intervalo de tiempo que dura una medición, tenemos un nivel sonoro instantáneo que varía con el tiempo, así que es posible calcular la energía total proporcionada durante el intervalo de tiempo, para luego determinar su nivel equivalente. Lo anterior viene dado por:

$$L_{eq}(A) = 10 \log \left[\frac{1}{T} \int_{t_0}^{t_1} \left(\frac{P_A(t)}{P_0} \right) \hat{c} t \right] \quad (1)$$

Dónde:

$T=t_1-t_0$: Es el periodo de medición.

$P_A(t)$: Es la presión sonora instantánea ponderada por la curva de filtro A.

P_0 : Es la presión de referencia 20 μ PA.

3.3.1. Enfoques de medición del ruido

Para realizar una medida del ruido se relacionan muchos enfoques, el primero la recolección de datos mediante una encuesta, esta técnica conocida fue empleada en la casa (British Home Noise Survey), desarrollada en el año de 1943 en ella era 2 017 individuos en cuarenta estados de Gran Bretaña, direccionada hacia los ruidos de la comunidad desarrollados en su propia casa. Otra encuesta relevante desarrollada

fue en Canadá Encuesta Nacional direccionada al ruido de la comunidad realizado en 1978 en ella participaron 8 838 individuos. Otra encuesta se realizó en Estados Unidos en el estado de California en la comunidad de Inglewood, desarrollada a 13 000.0 individuos en el año de 1969. También en EE. UU, desarrollaron una encuesta por varios años sobre el ruido por el área de Censos que fueron en 1976, 1977, 1979, 1981 y 1983. La encuesta consistía en 2 preguntas y abarcó 70 000.0 individuos y finalmente representaron en gráficos y tablas utilizando la estadística.

Este enfoque como segundo momento de las evaluaciones, análisis o síntesis de las investigaciones de Schultz (1978); Fidell et al. (1991); Miedema y Vos (1998), en donde los resultados reunidos muestran indicadores comunes, otro análisis fue causa-efecto mostrando el tamaño de individuos incómodos en función al grado de ruido.

Este enfoque como tercer momento realizado por Layrd y Coye (1929), es de enfoque experimental, en donde se realiza experimentos de laboratorio de sueños, una simulación de ruidos para conocer el impacto sobre la salud del individuo.

Este enfoque como cuarto momento realizado por Stansfeld et al. (1993), es un estudio psicológico que sintetiza la correlación de la exposición del ruido en el tráfico urbano con la morbilidad psicológica. El primer estudio realizado fue mediante encuestas con 2398 individuos de Caerphilly (USA), en conclusión, no existió una asociación directa, pero sí la interacción susceptible al ruido. Sin embargo, en varias investigaciones psicológicas mencionan que existe una asociación directa en el efecto del nivel de molestia de los individuos y estas respuestas presentan como: personas molestas, altamente molestas.

El último enfoque y el quinto momento teórico realizado por Fidell, Schultz y Green (1988), aquí sintetiza el atributo independiente, en donde detalla la variabilidad en función causa-efecto que consiste una manipulación a la variable y finalmente la alteración como respuesta (molestia). Como respuesta obtenemos en largo plazo, obtenida por la compresión del L_{dn} (indicador de ruido día-noche).

3.3.2. Indicadores descriptivos de ruido para el tráfico urbano

Las áreas urbanas de las ciudades constan de varios ruidos, uno de ellos es el tráfico automotor, que constituye como uno de las fuentes de contaminación del ruido. Originado el ruido por tres tipos del automotor, primero la contaminación acústica por medio de repulsión (el escape que está asociado por la transmisión a través del motor), el segundo contaminación acústica por rodadura o movimiento el automóvil y la tercera contaminación acústica es la calzada o las calles que tendrán que ver con el tipo de asfalto.

La circulación a velocidades altas de los automóviles, superiores a 80km/h ofrece más ruido en el sentido de que un cuerpo al moverse rompe fuerza contra el viento, superando al ruido de propulsión (rodadura con fuerza del motor). Por ejemplo, en la velocidad de 50 a 80km/h prevalece el ruido de rodadura y en la velocidad menor a 50km/h prevalece el ruido del motor. En la actualidad los motores modernos vienen con escapes silenciadores porque en velocidades bajas, así como en 40km/h son mínimas, más prevalece el ruido de la rodadura. Donde transitan o existen congestión vehicular predomina el ruido de ambos, así como rodadura y motor.

En una ciudad urbana normal transitan vehículos ligeros, camiones medianos y camiones pesados. A una velocidad de 50 K/h y una distancia de 15 metros, el nivel sonoro dB(A) de los vehículos ligeros llega a 62 dB(A); para los camiones medianos es de 73 dB(A) y para los camiones pesados de 89 dB(A). Esto significa que los vehículos semipesados y pesados son los responsables. Si se incrementa la velocidad a 110 Km/h los niveles de contaminación sonora para vehículos ligeros llega a 76 dB(A), para camiones medianos a 86 dB(A) y para camiones pesados a 89 dB(A). Esto implica un aumento de la contaminación sonora.

Los vehículos personales producen seis veces menor ruido que el vehículo colectivo en términos de energía sonora de motor y rodadura. Ahora analizamos en términos relativos por ejemplo un automóvil personal transporta un promedio de 1,5 individuos y un colectivo transporta 30,0 individuos y la emisión de ruido por pasajero es tres veces

menor en vehículo colectivo, ahora si no se permitiera el auto particular, solo colectivo se reduciría el ruido a 5 dB(A).

A. Traffic Noise Index (TNI): Un estudio realizado en Londres por Griffith y Langdon detectó mediante encuestas que las molestias percibidas tenían cierta relación con el nivel de ruido y propusieron un indicador que tuviera en cuenta los parámetros que generan molestias. Fue así como construyeron el TNI o Índice de Ruido de Transito, expresado por la siguiente formula:

$$TNI = 4(L_{10} - L_{90}) + L_{90} - 30 \quad (2)$$

Donde:

TNI : índice de ruido de tránsito.

L10 : se suele utilizar para lo que se conoce como pico de ruido.

L90 : se suele utilizar para lo que se conoce como ruido de fondo.

La diferencia entre *L10* - *L90* es denominado como el clima de ruido.

B. Noise Pollution Level (NPL): Robinson (1971) propuso para Inglaterra que se analizara el hecho de que, a mayores fluctuaciones en el nivel sonoro, mayor es la molestia percibida por las personas, de esta manera propuso construir un indicador combinado por dos factores: el nivel equivalente y la desviación estándar de las muestras en el mismo periodo. El NPL o Nivel de Contaminación por Ruido, se define como:

$$NPLL = L_{eq} + k\sigma \quad (3)$$

3.4. ANTECEDENTES Y MARCO NORMATIVO APLICABLE

En el año 2003 se aprobó el Reglamento para los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para ruido, mediante D.S. N° 085-2003-PCM, los cuales establecen los valores señalados (ver tabla 03). De acuerdo con esta norma nacional las competencias administrativas de los diferentes niveles de gobierno en temas de ruido es el siguiente:

3.4.1. Ministerio del ambiente

Promover y supervisar el cumplimiento de políticas ambientales sectoriales orientadas a no exceder los estándares nacionales de calidad ambiental para ruido, coordinando para tal fin con los sectores competentes, la fijación, revisión y adecuación de los Límites Máximos Permisibles.

Aprobar los Lineamientos Generales para la elaboración de planes de acción para la prevención y control de la contaminación sonora.

3.4.2. Ministerio de Salud - DIGESA

Establecer o validar criterios y metodologías para la realización de las actividades referidas al Monitoreo y Vigilancia de la Contaminación Sonora.

Evaluar los programas locales de vigilancia y monitoreo de la contaminación sonora, pudiendo encargar a instituciones públicas o privadas dichas acciones.

3.4.3. INDECOPI

Aprobar normas metrológicas de los instrumentos de medición de ruidos. Calificar y registrar a las instituciones públicas o privadas para que realicen la calibración de los equipos para la medición de ruidos.

3.4.4. Ministerios

Emitir las normas que regulen la generación de ruidos de las actividades que se encuentren bajo su competencia.

Fiscalizar el cumplimiento de las normas, pudiendo encargar a terceros.

3.4.5. Municipalidades provinciales

Elaborar e implementar, en coordinación con las Municipalidades Distritales, los planes de prevención y control de la contaminación sonora.

Fiscalizar el cumplimiento de las disposiciones dadas en el D.S. N° 085-2003- PCM, con el fin de prevenir y controlar la contaminación sonora.

Elaborar, establecer y aplicar la escala de sanciones para las actividades reguladas bajo su competencia que no se adecuen a lo estipulado en el

D.S. N° 085-2003-PCM.

Dictar las normas de prevención y control de la contaminación sonora para las actividades comerciales, de servicios y domésticas, en coordinación con las municipalidades distritales.

Elaborar, en coordinación con las Municipalidades Distritales, los límites máximos permisibles de las actividades y servicios bajo su competencia.

3.4.6. Municipalidades distritales

Implementar, en coordinación con las Municipalidades Provinciales, los planes de prevención y control de la contaminación sonora en su ámbito
Fiscalizar el cumplimiento de las disposiciones dadas en el D.S. N° 085-2003- PCM con el fin de prevenir y controlar la contaminación sonora en el marco establecido por la Municipalidad Provincial.

Elaborar, establecer y aplicar la escala de sanciones para las actividades reguladas bajo su competencia que no se adecuen a lo estipulado en el presente Reglamento en el marco establecido por la Municipalidad Provincial correspondiente.

La Ley Orgánica de Municipalidades, Ley N° 27972, en su artículo 80° numeral 3.4, manifiesta que “son funciones exclusivas de las municipalidades distritales el Fiscalizar y realizar labores de control respecto de la emisión de humos, gases, ruidos y demás elementos contaminantes de la atmósfera y el ambiente”.

La Ley General del Ambiente N° 28611, en su artículo 115°, numeral 115.2, manifiesta que: “Los gobiernos locales son responsables de normar y controlar los ruidos y vibraciones originados por las actividades domésticas y comerciales, así como por las fuentes móviles, debiendo establecer la normativa respectiva sobre la base de los ECA”.

De acuerdo con estas normas legales se puede concluir que la fiscalización del ruido ambiental urbano es exclusiva de las municipalidades distritales y provinciales. La intervención de DIGESA y de sus dependencias a nivel nacional, en muchos casos es de apoyo en aquellas municipalidades que no cuenten con equipo de medición.

Instituto Nacional de Calidad (INACAL) realiza las funciones de calibración de sonómetros de manera directa e INDECOPI ha puesto a disposición normas técnicas de medición de ruido ambiental:

ISO 1996-1:2007: Acústica - Descripción y mediciones de ruido ambiental, Parte I: Magnitudes básicas y procedimientos.

ISO 1996-2:2007: Acústica - Descripción y mediciones de ruido ambiental, Parte II: Recolección de datos pertinentes al uso de suelo.

CAPITULO IV

RESULTADOS

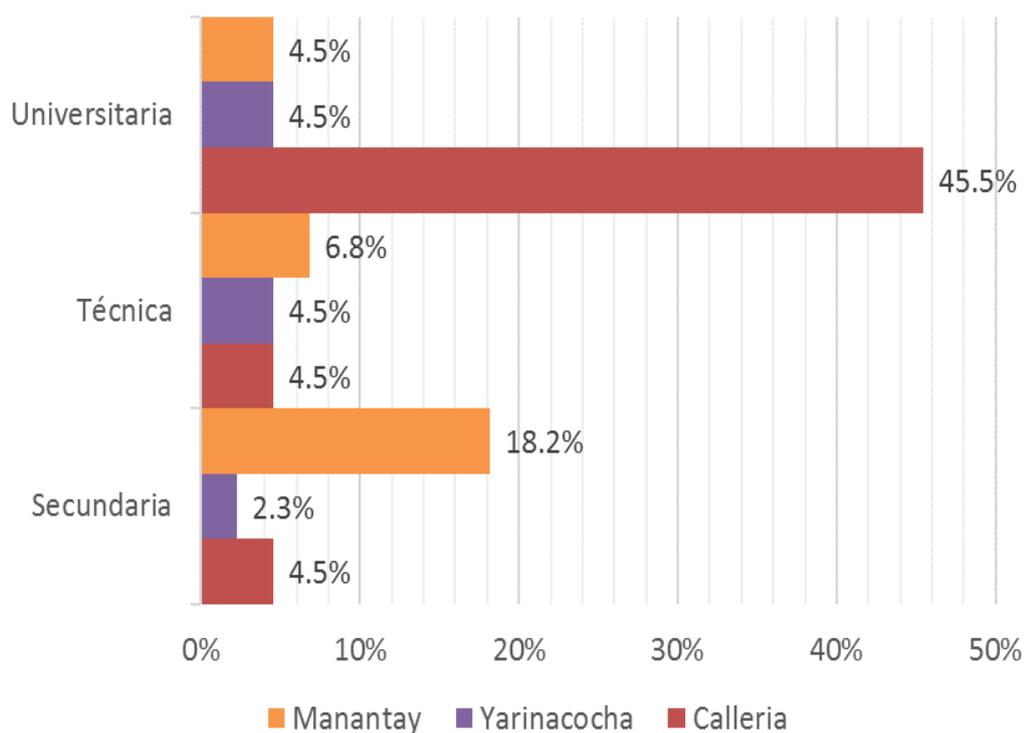
4.1. RESULTADOS DESCRIPTIVOS

4.1.1. Nivel educativo en los distritos de Calleria, Manantay y Yarinacocha

El grado de instrucción de la población encuestado, el 95.4% de los encuestado responde que en distrito de Calleria el 45.5% de la población es universitaria, el 4.5% es técnica y el 4.5% tiene secundaria completa, en el distrito de Manantay el 4.5% de la población es universitaria, el 6.8% es técnica y el 18.2% tiene secundaria completa y en el distrito de Yarinacocha el 4.5% de la población es universitaria, el 4.5% es técnica y el 2.3% tiene secundaria completa.

Figura 4.

Nivel educativo según zona de estudio.

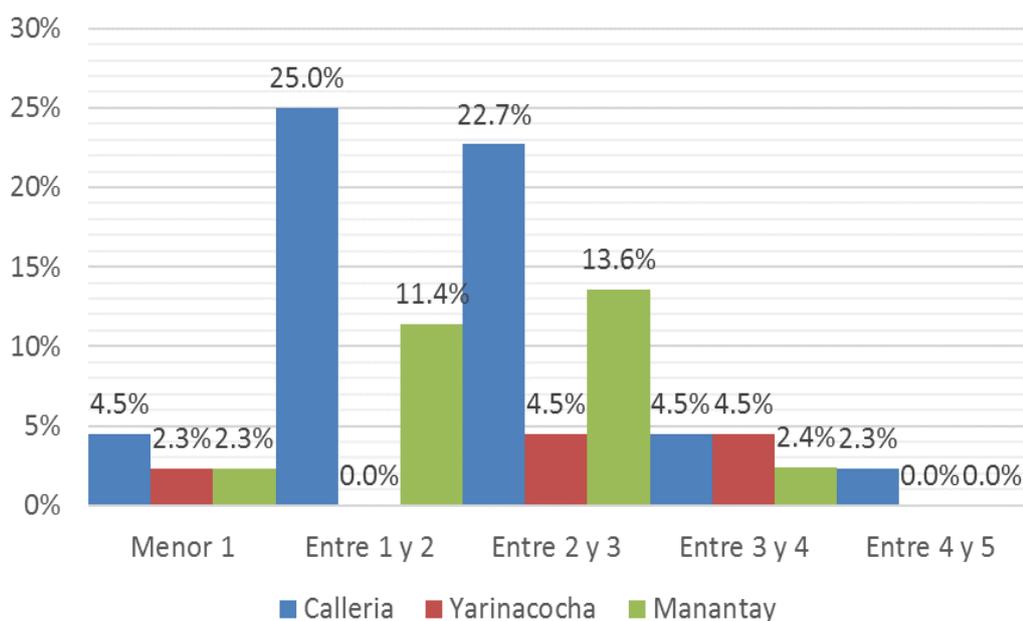


4.1.2. Nivel de Ingreso Familiar Promedio Mensual en Zona de Estudio

El sueldo mínimo vital para el año 2016 es de S/ 850.00 soles y para el distrito de Calleria el 4.5% percibe un ingreso promedio menor a 1 sueldo mínimo vital, el 25.0% percibe un ingreso entre 1 y 2 sueldo mínimo vital, el 22.7% percibe un ingreso promedio entre 2 y 3 sueldo mínimo vital, el 4.5% percibe un ingreso promedio entre 3 y 4 sueldo mínimo vital y el 2.3% percibe un ingreso promedio entre 4 y 5 sueldo mínimo vital, mientras que en el distrito de Manantay el 2.3% percibe un ingreso promedio menor a 1 sueldo mínimo vital, el 11.4% percibe un ingreso promedio entre 1 y 2 sueldo mínimo vital, el 13.6% percibe un ingreso entre 2 y 3 sueldo mínimo vital y el 2.4% percibe un ingreso promedio entre 3 y 4 sueldo mínimo vital y en el distrito de Yarinacocha el 2.3% percibe un ingreso promedio menor a 1 sueldo mínimo vital, el 4.5% percibe un ingreso promedio entre 2 y 3 sueldo mínimo vital y el 4.5% percibe un ingreso promedio entre 3 y 4 sueldo mínimo vital.

Figura 5.

Niveles de ingreso según sueldo mínimo vital y zona de estudio.



4.1.3. Número de personas en la vivienda según zona de estudio

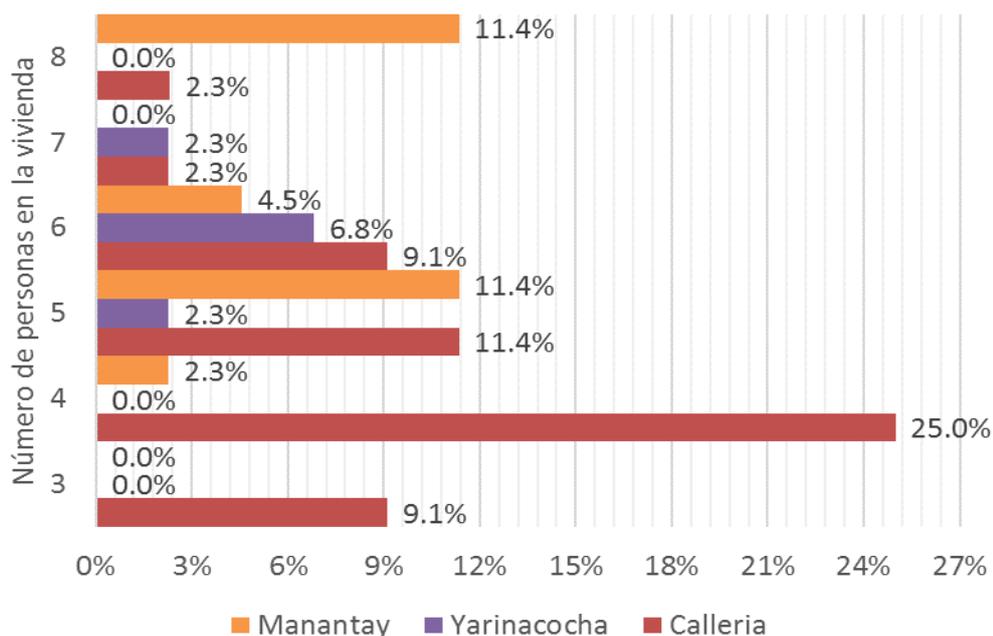
En el distrito de Calleria el número de personas que habitan una vivienda es la siguiente, 3 personas que habitan una vivienda representa el 9.1%, 4 personas que habitan una vivienda representa el 25.0%, 5 personas que habitan una vivienda representa el 11.4%, 6 personas que habitan una vivienda representa el 9.1%, 7 personas que habitan una vivienda representa el 2.3% y 8 personas que habitan una vivienda representa el 2.3%.

Y En el distrito de Manantay el número de personas que habitan una vivienda es la siguiente, 4 personas que habitan una vivienda representa el 2.3%, 5 personas que habitan una vivienda representa el 11.4%, 6 personas que habitan una vivienda representa el 4.5% y 8 personas que habitan una vivienda representa el 11.4%.

Y para el distrito de Yarinacocha el número de personas que habitan una vivienda es la siguiente, 5 personas que habitan una vivienda representa el 2.3%, 6 personas que habitan una vivienda representa el 6.8%, 7 personas que habitan una vivienda representa el 2.3%.

Figura 6.

Número de personas en la vivienda según zona de estudio.



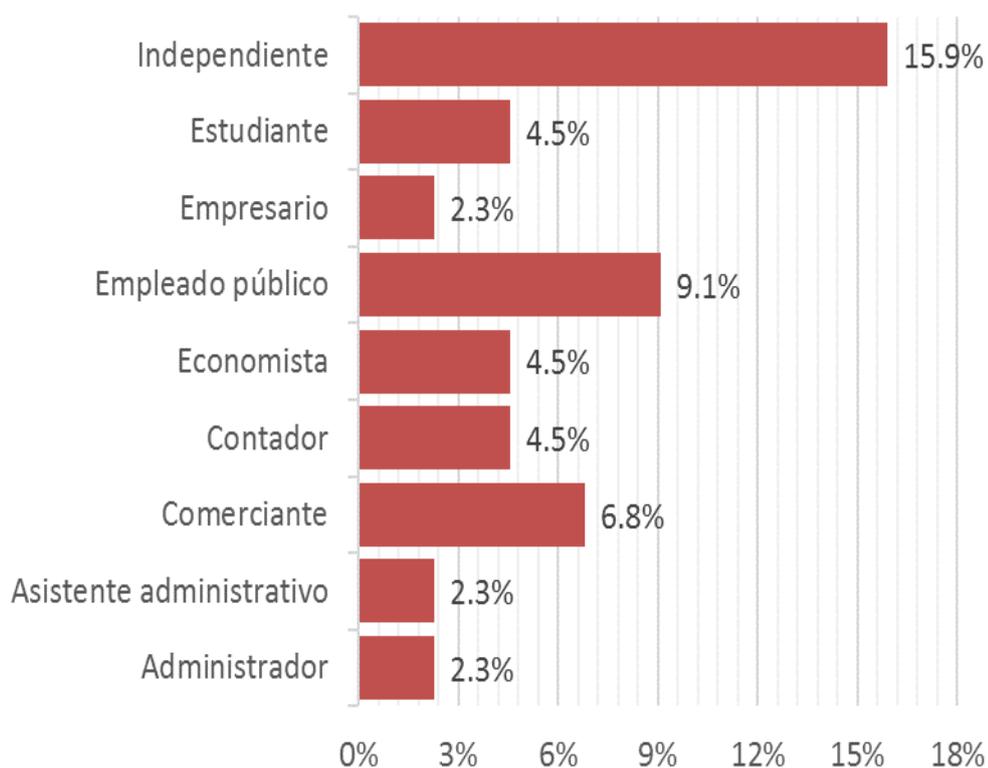
4.1.4. Nivel de actividades económicas en la zona de estudio

a) Actividades económicas en el distrito de Calleria.

El 15.9% de las actividades económicas en el distrito de Calleria son independientes, seguido por el 9.1% como empleado público, el 6.8% de las actividades económicas son comerciante, el 13.6% de las actividades económicas se desempeñan como profesionales en varias profesiones, el 4.5% es estudiante y también aportan a las actividades económicas y el 2.3% de la población es empresaria en diferentes actividades económicas del distrito de Calleria.

Figura 7.

Actividades económicas en Callería.

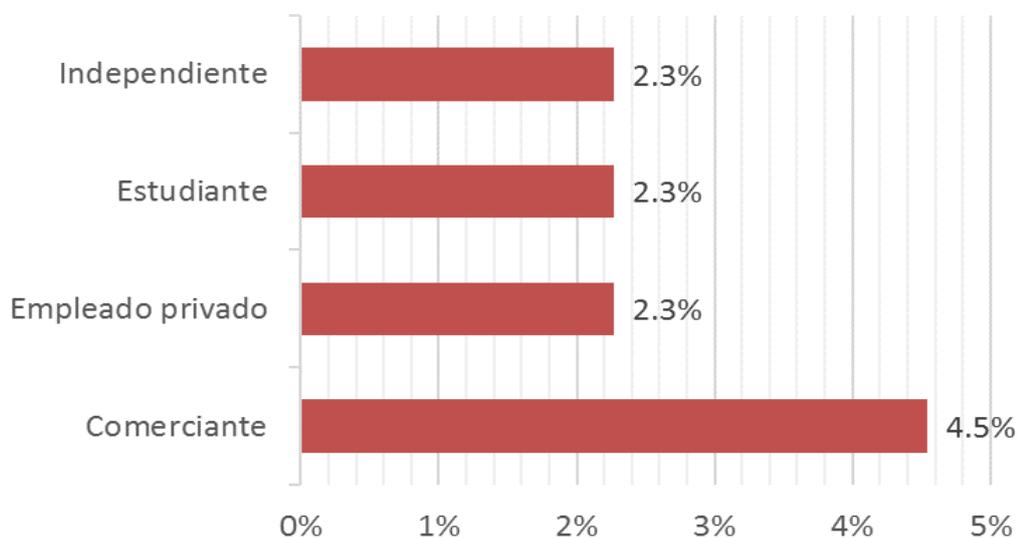


b) Actividades económicas en el distrito de Yarinacocha.

El 4.5% de las actividades económicas en el distrito de Yarinacocha son comerciantes y el resto de las actividades económicas tienen un promedio de 2.3% para cada uno de las principales actividades del distrito de Yarinacocha.

Figura 8.

Actividades económicas en Yarinacocha.

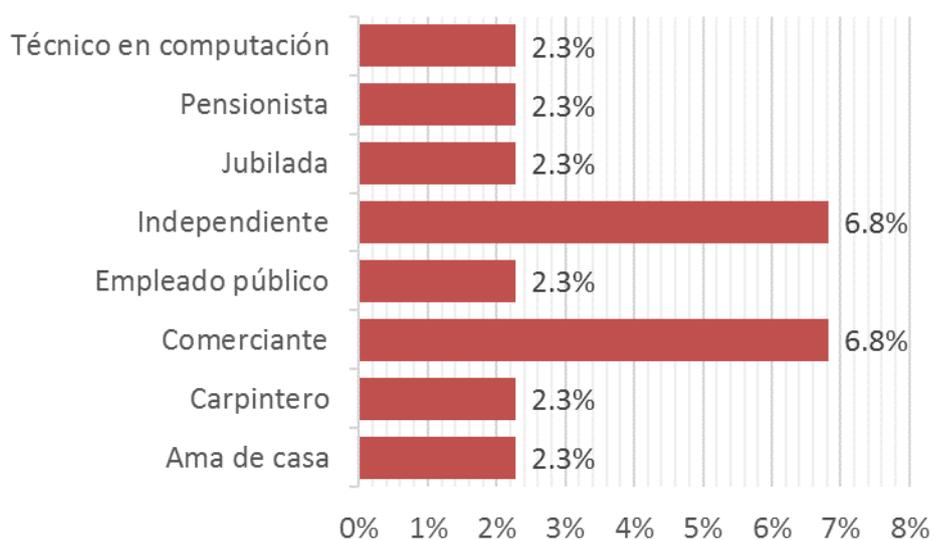


c) Actividades económicas en el distrito de Manantay.

El 6.8% de las actividades económicas en el distrito de Manantay son independientes, el 6.8% de las actividades económicas son comerciantes y el resto de las actividades económicas tienen un promedio de 2.3% para cada uno de las principales actividades del distrito de Manantay.

Figura 9.

Actividades económicas en Manantay.



4.1.5. Percepción del ruido según zona de estudio

En la zona de estudio el ruido provocado por las actividades que se realizan trae emociones distintas en los habitantes de dichas zonas, entre ellas tenemos en el distrito de Calleria:

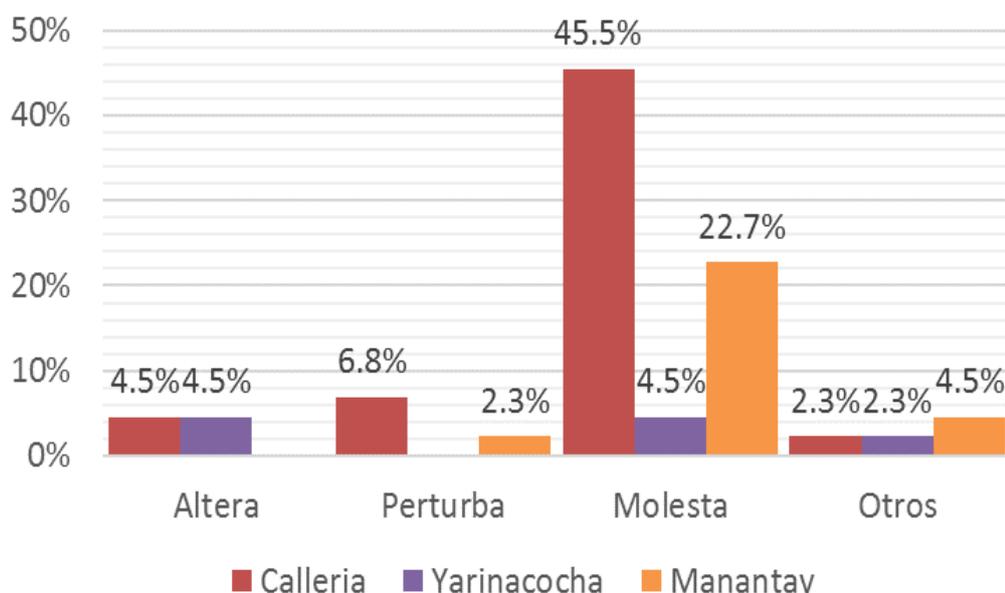
El 45.5% le molesta, el 6.8% le perturba, el 4.5% le altera y el 2.3% otros.

En el distrito de Manantay el 22.7% le molesta, el 2.3% le perturba y el 4.5% otros.

En el distrito de Yarinacocha el 4.5% de la población le molesta, el 4.5% le altera y el 2.3% otros.

Figura 10.

Percepción del ruido según zona de estudio.



a. Percepción de la intensidad del ruido según zona de estudio.

La percepción de la intensidad media del ruido en el distrito de Calleria alcanza el 25%, el 22.7% de los encuestados considera que la intensidad del ruido es alta y el 4.5% considera que la intensidad del ruido es muy alta, mientras que en el distrito de Manantay la percepción del ruido es media en 11.4%, el 11.4% también considera que el ruido es alta y el 2.3% considera que el ruido es muy alta y en el distrito de Yarinacocha la percepción del ruido es media en 2.3%, el 6.8% considera que el ruido es alto.

Figura 11.

Principales Causas de ruido según zona de estudio.

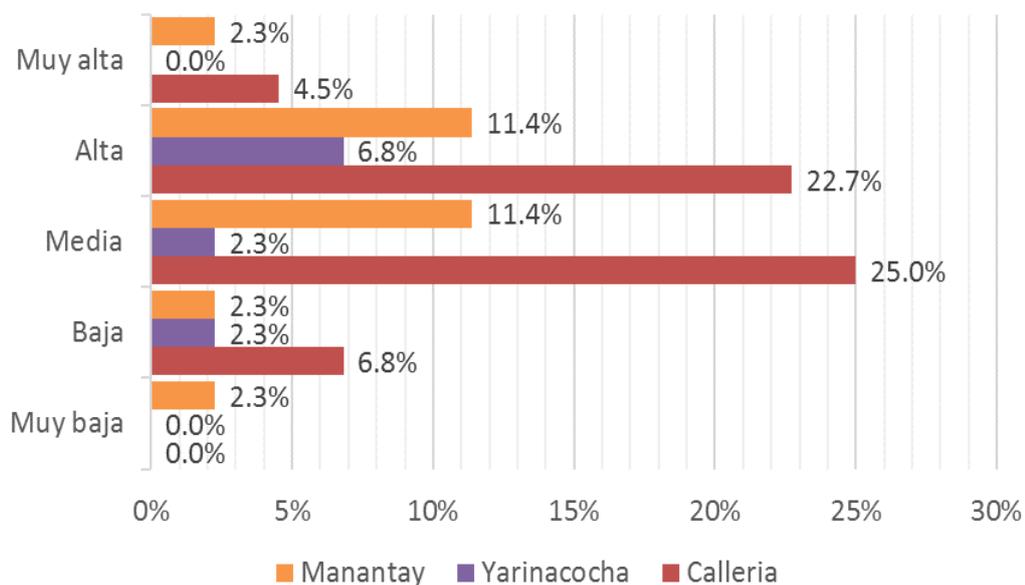
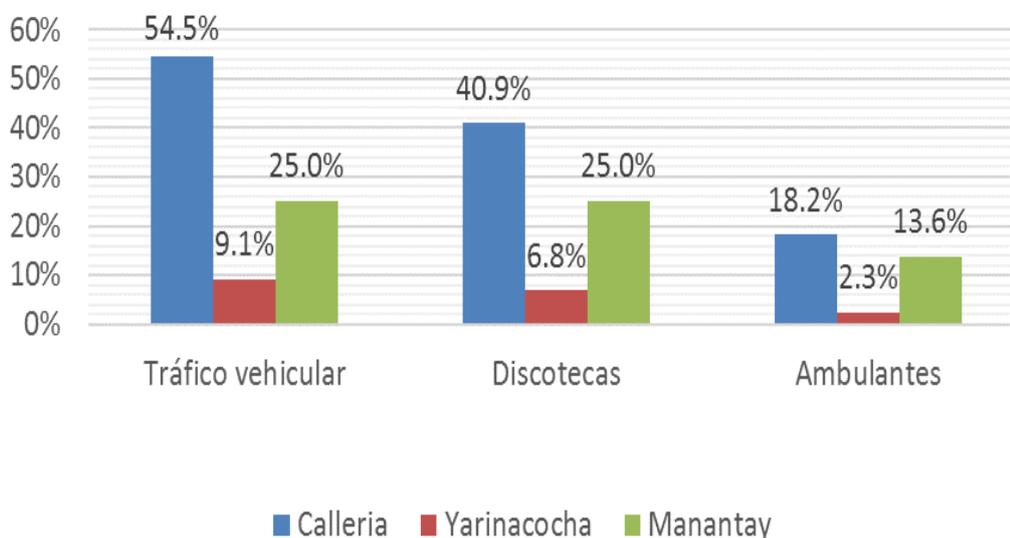


Figura 12.

Principales causas del ruido en la zona de estudio.



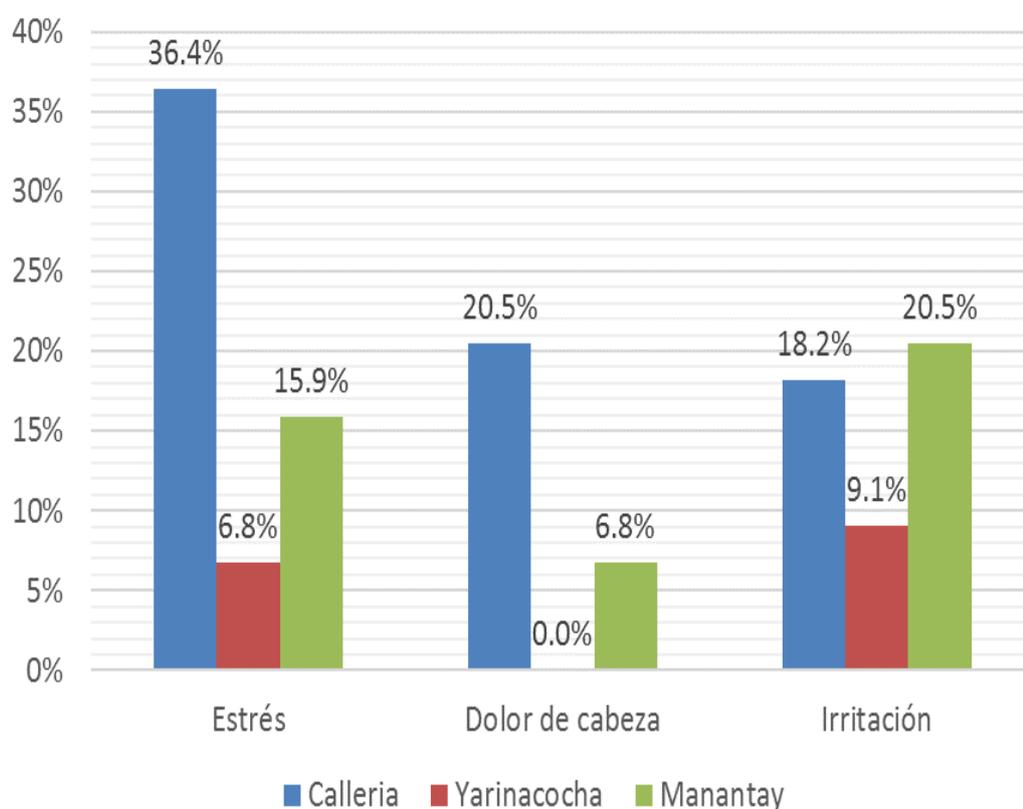
b. Percepción de la intensidad del ruido según zona de estudio.

La percepción de la intensidad del ruido en el distrito de Callería alcanza el 54.5%, el 9.1% En Yarinacocha y 25.0% de ruidos en Manantay son producidos por los **Tráficos Vehiculares**. Los encuestados considera que la intensidad del ruido es producida por **Discotecas** el 40.9% en Callería

el 6.8% en Yarinacocha y el 25.0% en Manantay. Mientras que los encuestados mencionan que los ruidos son producidos por los **Ambulantes** en el distrito de Callería el 18.2% en Manantay la percepción del ruido es en 2.3%, y el 13.6% en Manantay.

Figura 13.

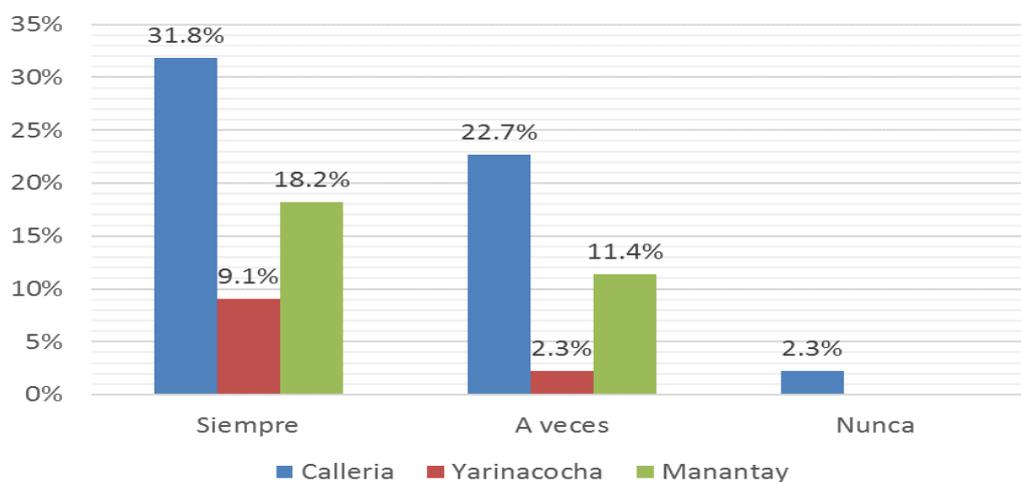
Problemas de salud que genera el ruido en la población de estudio.



Los problemas de salud generada por los ruidos en la población de estudio son: en el distrito de Callería alcanza el 36.4%, el 6.8% en Yarinacocha y el 15.9% en Manantay el **Estrés** es el problema de salud ocasionado en la población. El **dolor de cabeza** es la enfermedad ocasionado por el ruido en Callería alcanza el 20.5%, en Yarinacocha es el 0.0% y en Manantay es el 6.8% Los problemas de **Irritación** que afectan la salud en la población de Callería es de 18.2% en Yarinacocha es de 9.1% y en Manantay es de 20.5%.

Figura 14.

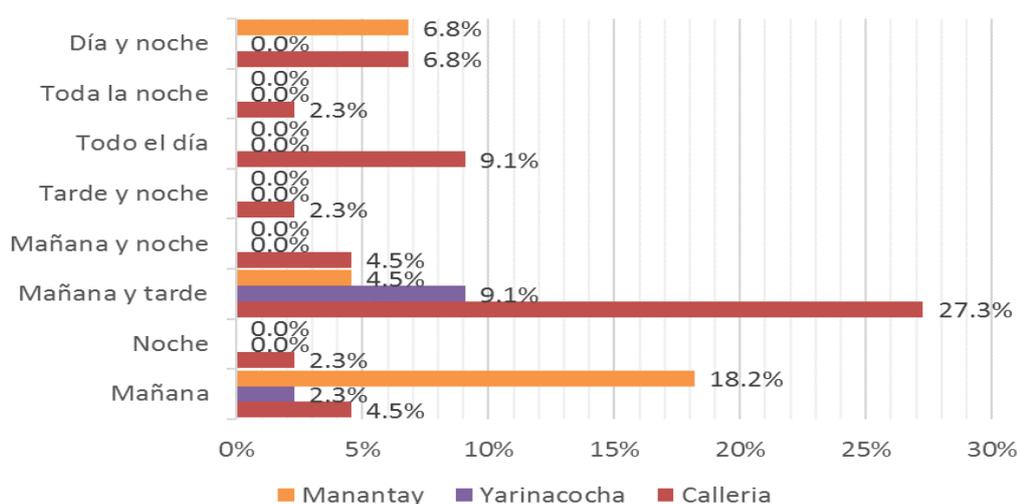
Calificación sobre las ocasiones perturbadas a las actividades por el ruido.



Las actividades perturbadas generadas por la ocasionalidad de los ruidos en la población de estudio son: en el distrito de Callería los ruidos molestos **Siempre** alcanza el 31.8%, el 9.1% en Yarinacocha y el 18.2% en Manantay. Mientras tanto en Callería dice que **A Veces** es ocasionado representa el 22.7% en la población, en Yarinacocha el 2.3% y el 11.4% en Manantay y otro segmento de la población el 2.3% afirma que los ruidos **nunca** perturban las actividades.

Figura 15.

Horario en el día que perturba más el ruido.

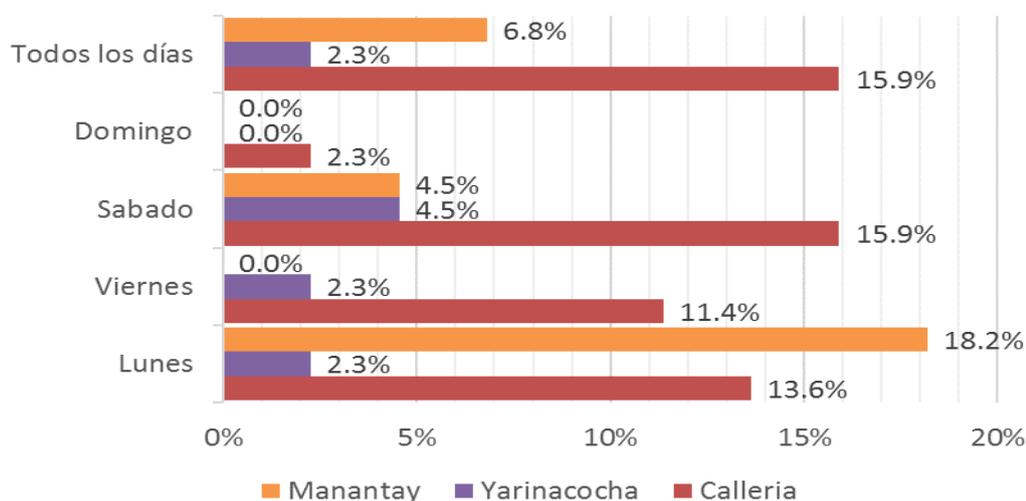


c. Percepción de la intensidad del ruido según zona de estudio.

La percepción de la intensidad del ruido según el horario en el día en el distrito de Callería y Manantay alcanza el 6.8%, **Día y Noche**, el 2.3% **toda la noche** el 9.1% **todo el día** el 2.3% **tarde y noche** solamente en el distrito de Callería el 4.5% en Callería y Manantay los ruidos son de **Mañana y Noche**, en Yarinacocha es de **mañana y Tarde** y representa el solamente 9.1% y de **noche** solamente en Callería es afectado con el 2.3% y en la **mañana** en Manantay es del 18.2% en Yarinacocha es de 2.3% y en Callería es de 4.5%.

Figura 16.

Días de la semana más ruidosa.



4.1.6. Percepción de la intensidad del ruido según zona de estudio.

La percepción de la intensidad del ruido es **todos los días** de la semana en el distrito de Callería alcanza el 15.9%, el 2.3% En Yarinacocha y el 6.8% de ruidos en Manantay. El 2.3% de los encuestados considera que solamente los **domingos** hay intensidad del ruido En Callería el 6.8% en Yarinacocha y el 25.0% en Manantay.

El 4.5% de los encuestados considera en Yarinacocha y Manantay afirma que solamente los **sábados** hay intensidad del ruido el 15.9% en Callería.

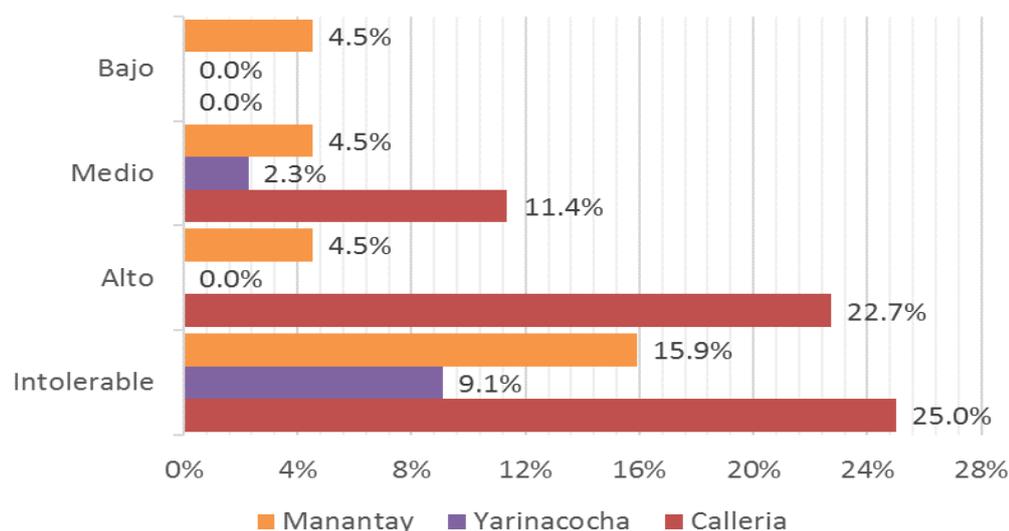
El 2.3% de los encuestados en Yarinacocha considera que solamente hay intensidad del ruido los días **viernes** En Callería el 11.4%.

El 18.2% de los encuestados en Manantay considera que solamente hay

intensidad del ruido los días **lunes** en Callería el 13.6% y el 13.6% en Manantay.

Figura 17.

Calificación del nivel de ruido en la zona de estudio.



4.1.7. Percepción de la intensidad del ruido según zona de estudio.

La calificación del nivel del ruido es **bajo** el 4.5% en el distrito de Manantay en calleria y Yarinacochoa es del 0.0% y el nivel **Medio** es del 4.5% en Manantay e1 2.3% en Yarinacochoa y 11.4% en el distrito de Callería. Es **Alto** en el distrito de Manantay con 4.5% y el 22.7% en la población en Callería. Es **Intolerable** con el 15.9% en Manantay en Yarinacochoa es de 9.1% en Callería es del 25.0%.

4.2. NIVELES DE PRESIÓN SONORA EN LA PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO

4.2.1. Niveles de presión sonora en los distritos de Callería, Manantay, Yarinacochoa y la provincia de Coronel Portillo

El máximo nivel de presión sonora (96.0 dB(A)) se da en el distrito de Yarinacochoa y el mínimo nivel de presión sonora (48.7 dB(A)) se da en el mismo distrito. La máxima mediana de nivel de presión sonora (78.2 dB(A)) se da en el distrito de Callería y el mínimo nivel de presión sonora (74.5 dB(A)) se da en el distrito de Yarinacochoa.

Figura 18.
Niveles de presión sonora en los distritos de Callería, Manantay, Yarinacocha y provincia de Coronel Portillo.

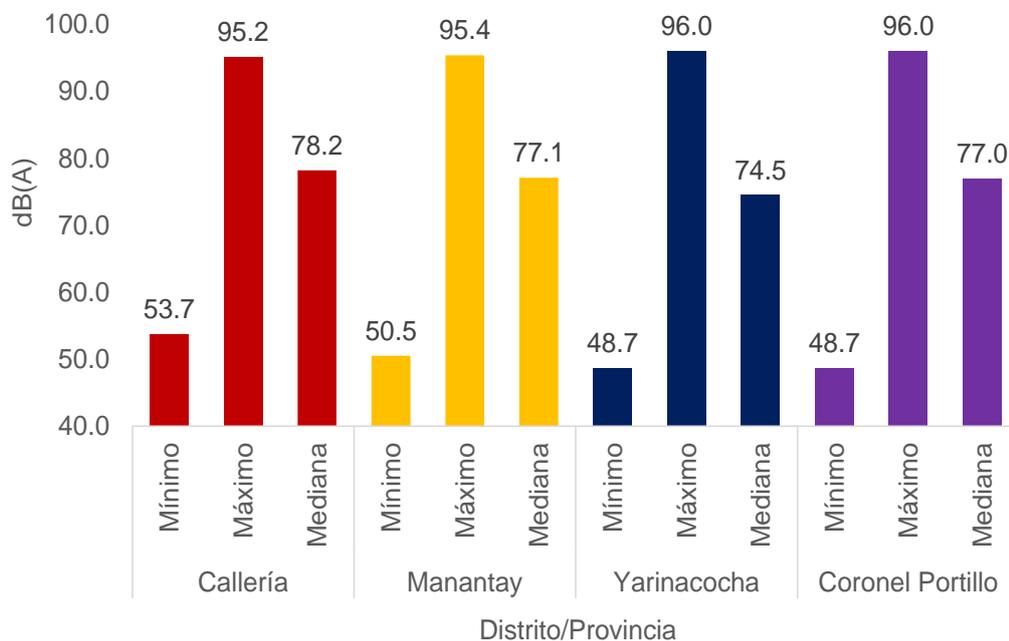


Figura 19.
Niveles de presión sonora en la provincia de Coronel Portillo.

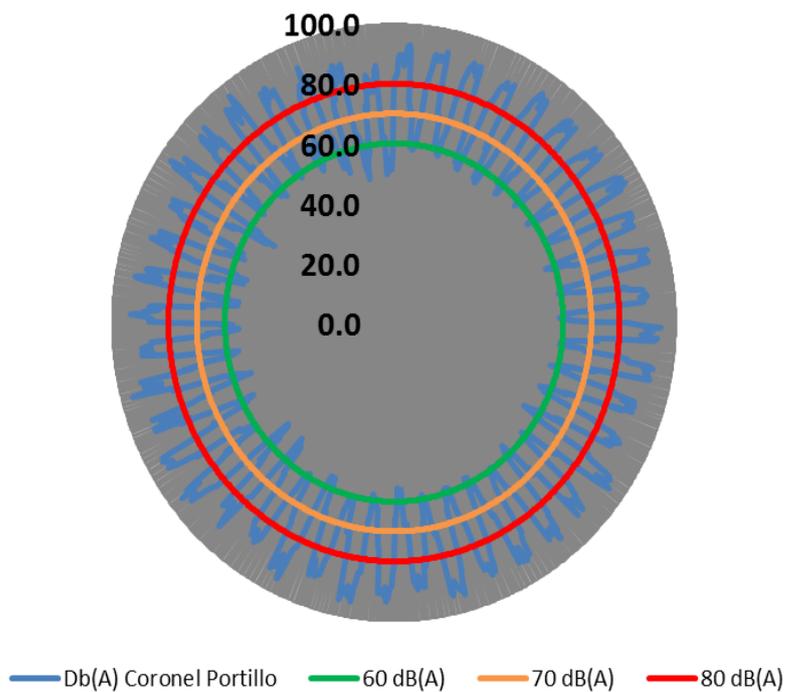


Figura 20.

Niveles de presión sonora en el distrito de Callería.

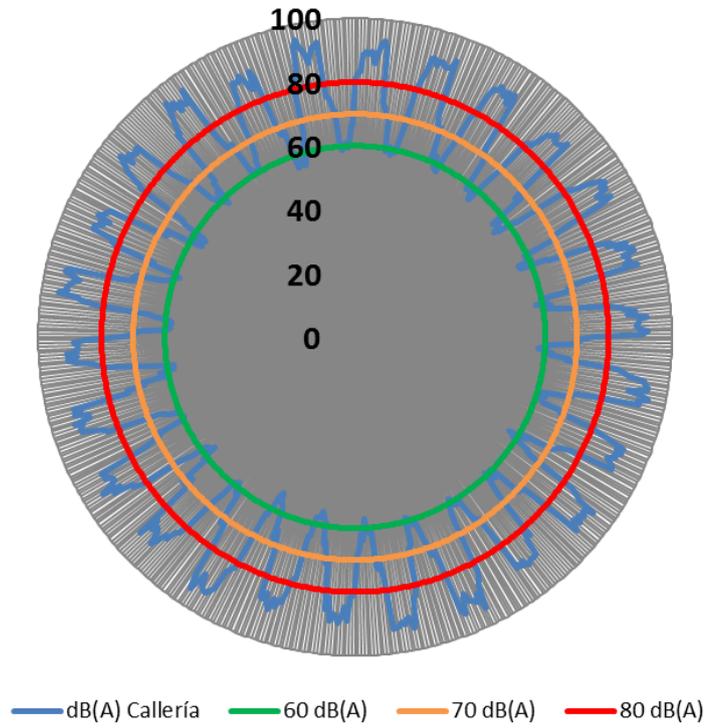


Figura 21.

Niveles de presión sonora en el distrito de Manantay.

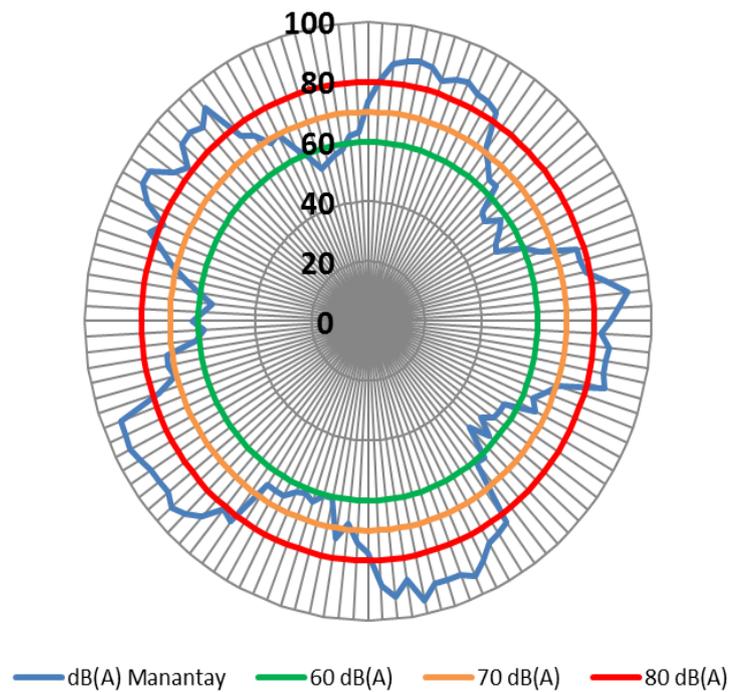
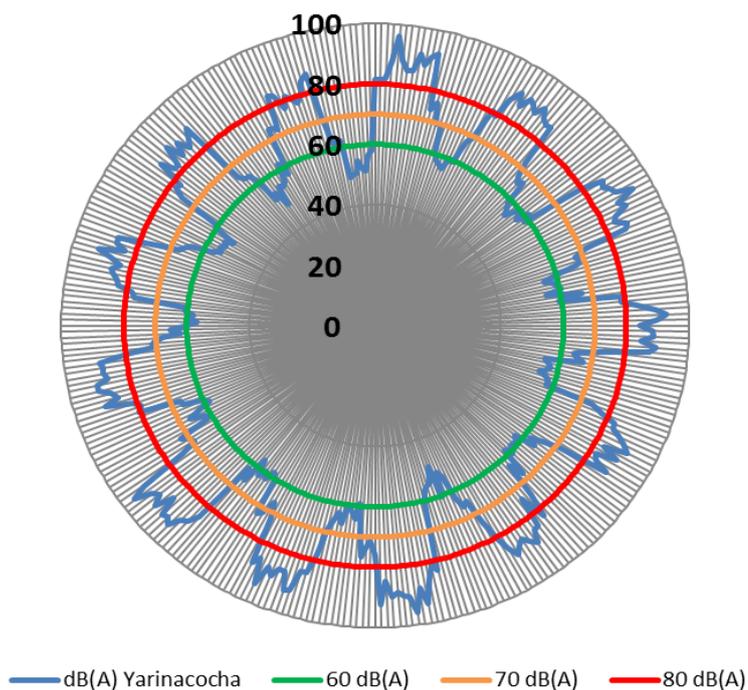


Figura 22.

Niveles de presión sonora en el distrito de Yarinacocha.



4.2.2. Niveles de presión sonora por horario en la provincia de Coronel Portillo y los distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha

Tabla 4.

Niveles de presión sonora por horario en los distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha.

Horario	Distritos								
	Callería			Manantay			Yarinacocha		
	Min	Max	Me	Min	Max	Me	Min	Max	Me
Diurno	64.7	95.2	87.9	63.7	95.4	85.5	61.5	96.0	84.7
Nocturno	53.7	72.2	61.4	50.5	73.7	60.3	48.7	76.6	58.9
Total	53.7	95.2	78.2	50.5	95.4	77.1	48.7	96.0	74.5

Figura 23.

Niveles de presión sonora - horario diurno en la provincia de Coronel Portillo.

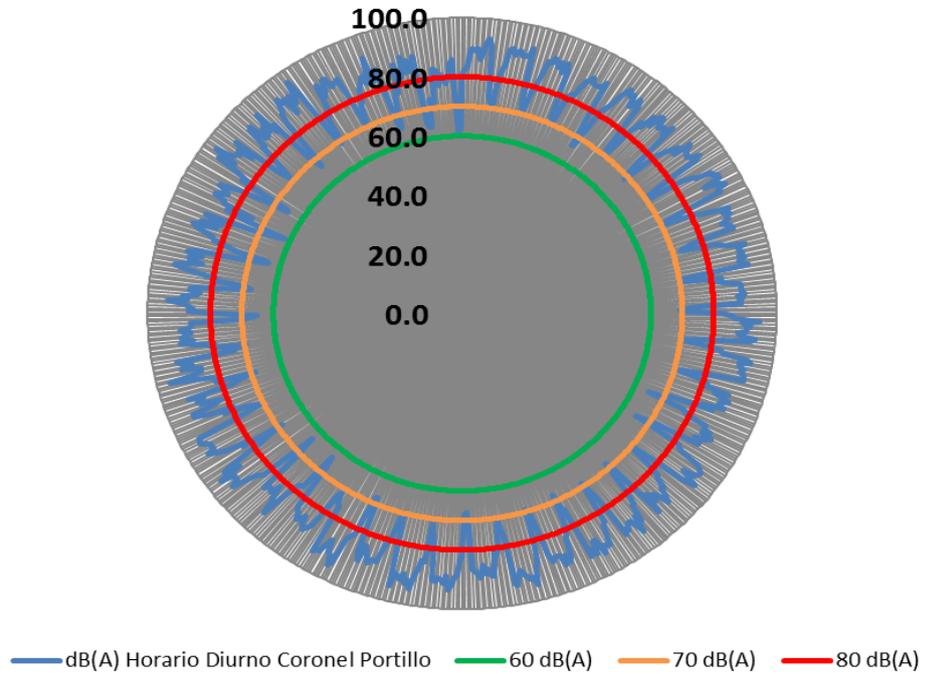


Figura 24.

Niveles de presión sonora - horario nocturno en la provincia de Coronel Portillo.

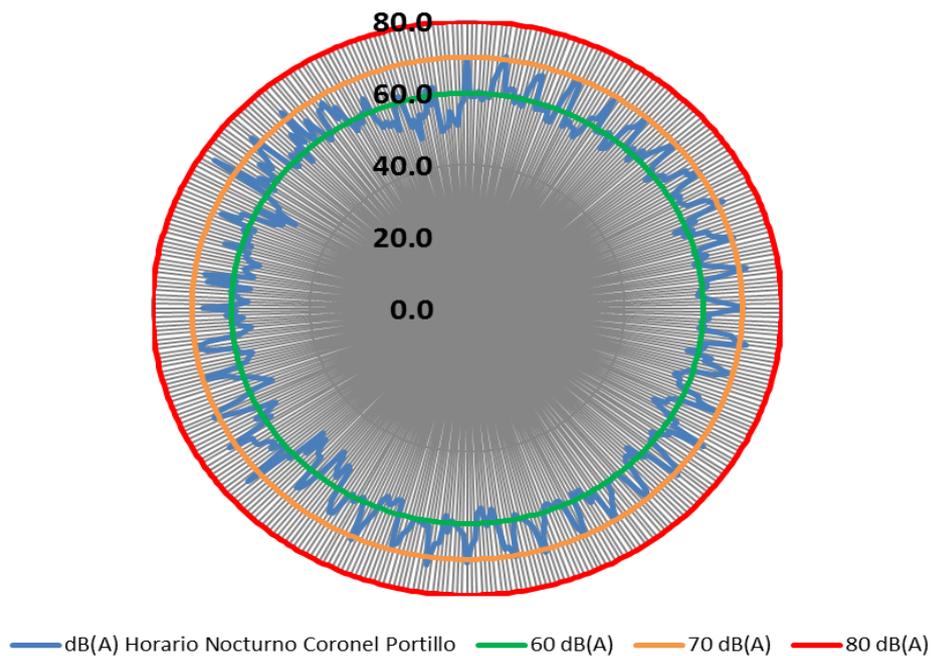


Tabla 5.

Niveles de presión sonora por horario diurno en los distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha.

Distrito	Db(A)	Avenida o intersección	Horas
Callería	Mínimo	64.7	Saenz Peña con Tarapacá
	Máximo	95.2	Jr. Edlintong con Centenario
Manantay	Mínimo	63.7	Av. Bellavista con Túpac Amaru
	Máximo	95.4	Puente Mayo de Brito
Yarinacocha	Mínimo	61.5	Antúnez de Mayolo con Arborización
	Máximo	96.0	Av. Aeropuerto con Centenario

En el horario diurno, el nivel de presión sonora más alto se da en el distrito de Yarinacocha, en la intersección de la Av. Aeropuerto con la Av. Centenario (96.0 dB(A)), entre las 11 y 12 horas; y el nivel de presión sonora más bajo se da en el mismo distrito de Yarinacocha, en la intersección de la Av. Antúnez de Mayolo con la Av. Arborización (61.5 dB(A)), entre las 21 y 22 horas.

Figura 25.

Niveles de presión sonora - horario diurno en el distrito de Callería.

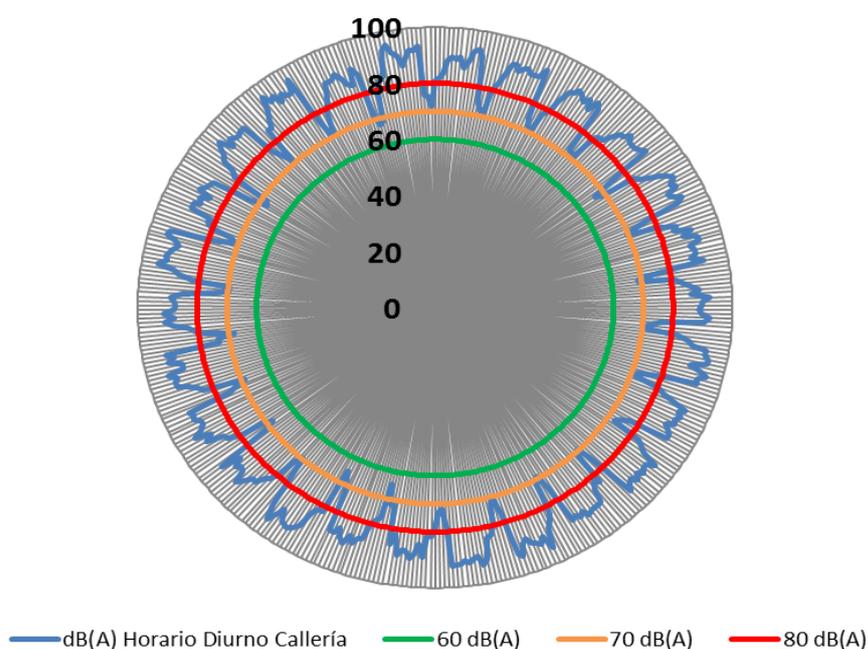


Figura 26.

Niveles de presión sonora - horario diurno en el distrito de Manantay.

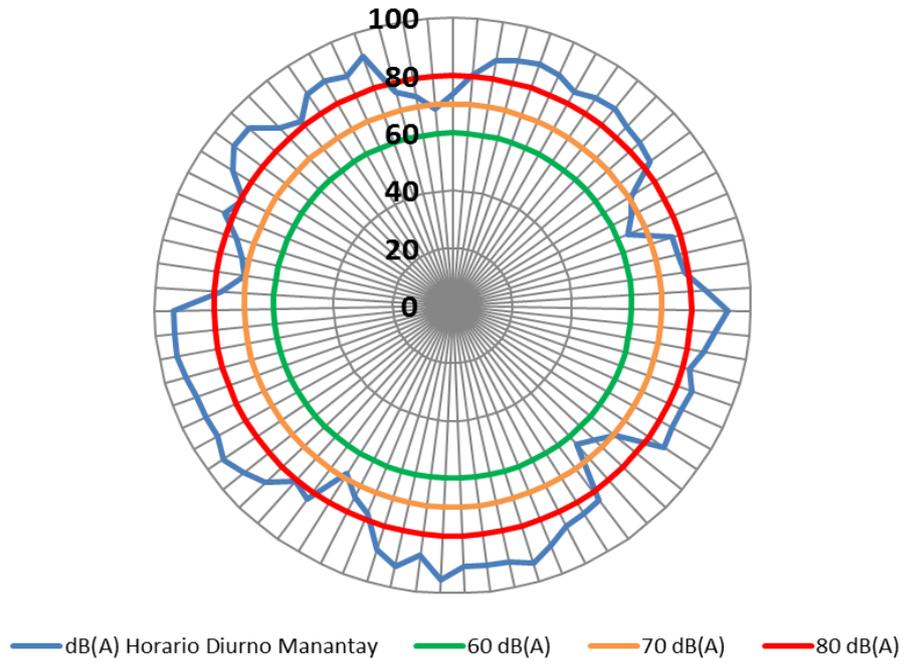


Figura 27.

Niveles de presión sonora - horario diurno en el distrito de Yarinacocha.

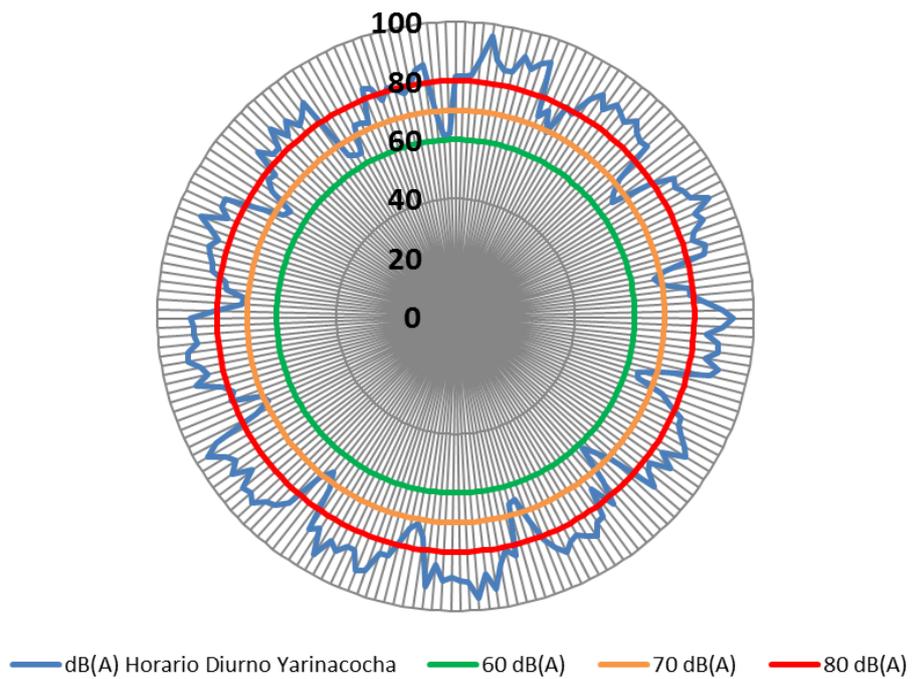


Tabla 6.

Niveles de presión sonora por horario nocturno en los distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha.

Distrito	Db(A)	Avenida o intersección	Horas
Callería	Mínimo 53.7	Óvalo Sáenz Peña	02-03
	Máximo 72.2	Mercado Bellavista (Av. Centenario)	22-23
Manantay	Mínimo 50.5	Plaza de Armas de San Fernando	04-05
	Máximo 73.7	Puente Mayo de Brito	22-23
Yarinacocha	Mínimo 48.7	Jr. San Alejandro con 3 de Octubre	01-02
	Máximo 76.6	Alfonso Ugarte con Av. Yarinacocha	22-23

En el horario nocturno, el nivel de presión sonora más alto se da en el distrito de Yarinacocha, en la intersección de la Av. Alfonso Ugarte con la Av. Yarinacocha (76.7 dB(A)), entre las 22 y 23 horas; y el nivel de presión sonora más bajo se da en el mismo distrito de Yarinacocha, en la intersección del Jr. San Alejandro con el Jr. 3 de Octubre (48.7 dB(A)), entre las 01 y 02 horas.

Figura 28.

Niveles de presión sonora - horario nocturno en el distrito de Callería.

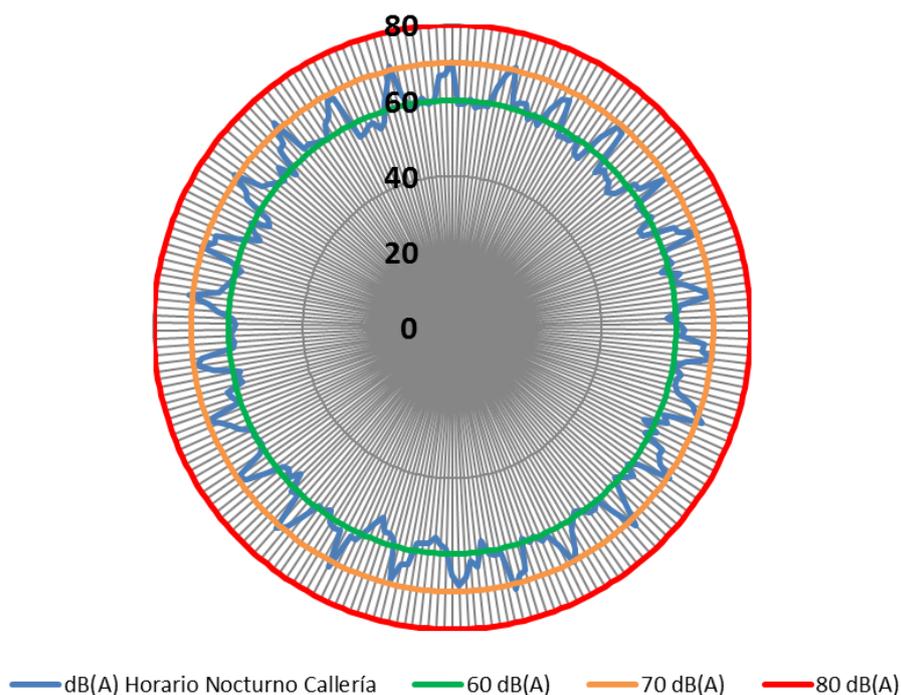


Figura 29.

Niveles de presión sonora - horario nocturno en el distrito de Manantay.

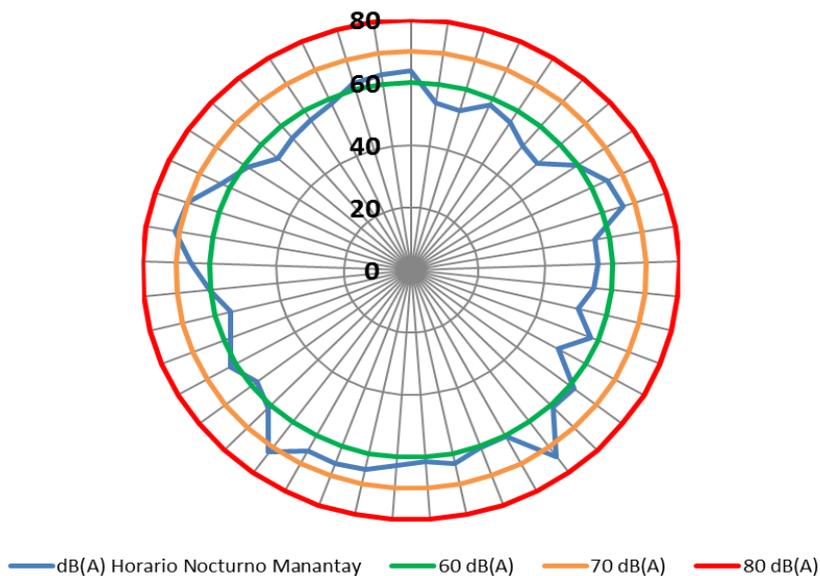
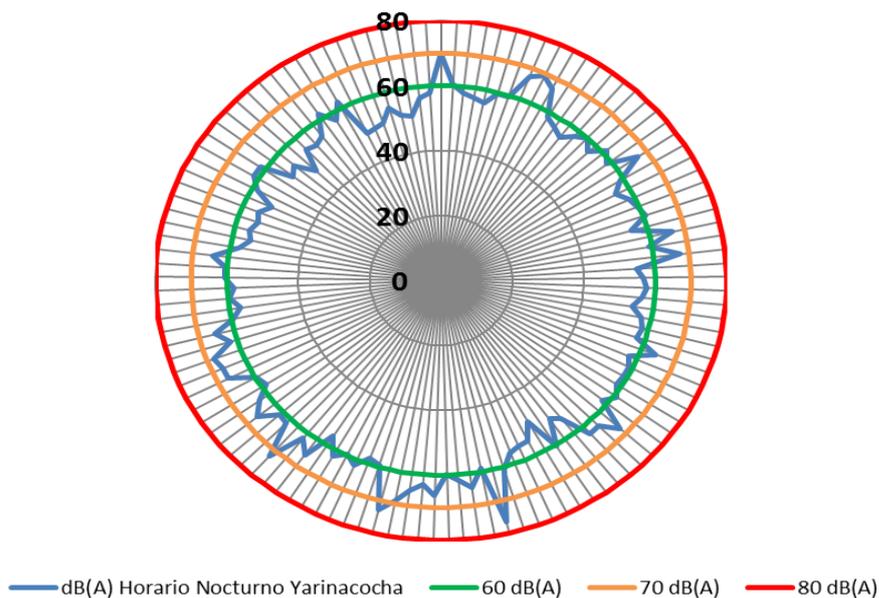


Figura 30.

Niveles de presión sonora - horario nocturno en el distrito de Yarinacocha.



4.2.3. Niveles de presión sonora por hora en la provincia de Coronel Portillo: distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha

En el distrito de Callería, el nivel de presión sonora medio más alto se da entre las 12 y 13 horas (91.0 dB(A)), y el nivel de presión sonora medio

más bajo se da entre las 03 y 04 horas (58.9 dB(A)). En el distrito de Manantay, el nivel de presión sonora medio más alto se da entre las 15 y 16 horas (92.1 dB(A)), y el nivel de presión sonora medio más bajo se da entre las 02 y 03 horas (55.6 dB(A)). En el distrito de Yarinacocha, el nivel de presión sonora medio más alto se da entre las 11 y 12 horas (88.5 dB(A)), y el nivel de presión sonora medio más bajo se da entre las 02 y 03 horas (56.8 dB(A)).

En los tres distritos del estudio, el nivel de presión sonora más medio alto se da entre las 15 y 16 horas (92.1 dB(A)) en el distrito de Manantay, y el nivel de presión sonora medio más bajo se da entre las 02 y 03 horas (55.6 dB(A)) en el distrito de Manantay.

Tabla 7.

Niveles de presión sonora por hora en los distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha.

Hora	Distrito								
	Callería			Manantay			Yarinacocha		
	Min	Max	Me	Min	Max	Me	Min	Max	Me
07-08	77.4	84.6	80.9	73.4	83.4	77.4	73.1	84.4	78.9
08-09	78.5	87.1	82.7	77.6	84.6	80.8	73.1	88.0	79.2
09-10	80.6	88.8	84.6	78.7	88.0	85.7	72.0	89.5	82.9
10-11	85.2	94.6	89.6	84.9	91.0	88.0	83.2	93.7	87.9
11-12	84.7	95.2	89.7	88.7	93.6	92.1	82.2	96.0	86.0
12-13	87.0	93.7	91.0	87.7	92.1	90.9	77.5	95.9	88.4
13-14	86.0	93.7	90.4	84.6	91.3	85.5	81.1	90.8	86.7
14-15	85.2	92.0	89.1	81.9	91.5	86.5	79.9	91.9	87.0
15-16	85.1	92.1	88.7	85.5	95.4	88.2	77.8	91.9	88.5
16-17	84.1	94.4	89.5	84.8	94.2	87.4	80.1	93.8	87.1
17-18	82.0	94.3	90.5	84.5	93.7	87.0	83.2	95.8	85.9

18-19	85.7	49.9	90.9	82.9	93.6	88.5	81.2	92.3	87.5
19-20	70.9	79.4	75.4	70.7	77.8	76.7	65.6	79.9	72.0
20-21	66.7	75.2	71.1	66.8	74.2	70.6	61.5	76.5	67.3
21-22	64.7	73.1	70.4	63.7	72.4	68.3	61.5	73.7	66.2
22-23	65.6	72.2	70.3	63.7	73.7	70.0	61.6	76.6	67.1
23-00	56.1	64.1	60.6	54.0	62.8	60.3	49.8	62.0	58.4
00-01	56.2	62.9	60.3	53.1	60.4	58.2	50.4	65.4	57.0
01-02	55.8	62.7	60.2	53.5	63.3	57.7	48.7	66.5	58.3
02-03	53.7	61.6	59.4	51.2	61.5	55.6	49.7	62.8	56.8
03-04	54.8	63.7	58.9	52.0	62.7	56.5	52.2	66.2	59.6
04-05	56.0	64.9	59.1	50.2	65.3	58.1	51.2	63.0	57.1
05-06	61.9	70.4	64.6	59.6	65.7	62.1	56.4	67.8	61.7
06-07	61.8	71.8	67.1	61.1	71.3	65.1	57.4	69.3	60.8
Total	53.7	95.2	78.2	50.5	95.4	77.1	50.5	95.4	77.1

4.3. CONTRASTACIÓN DE HIPOTESIS

4.3.1. Prueba de bondad de ajuste a la distribución de probabilidad normal para el nivel de presión sonora de la provincia de Coronel Portillo y los distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha, prueba de Anderson - Darling

Hipótesis:

H₀ : Los niveles de presión sonora en la provincia de Coronel Portillo, en el distrito de Calleria, en el distrito de Manantay y en el distrito de Yarinacocha, siguen una distribución de Probabilidad Normal.

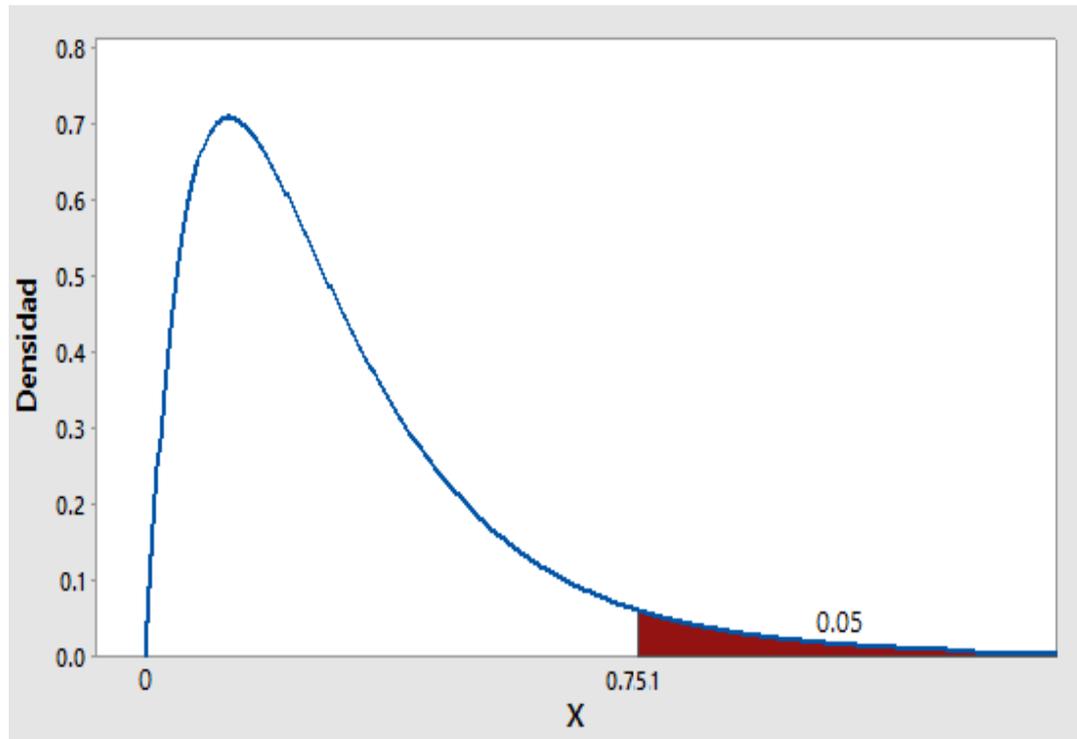
H_a : Los niveles de presión sonora en la provincia de Coronel Portillo, en el distrito de Calleria, en el distrito de Manantay y en el distrito de Yarinacocha, no siguen una distribución de Probabilidad Normal.

1) **Nivel de significancia:** $\alpha = 0.05$

2) **Área y punto crítico:**

Figura 31.

Área y punto crítico de Anderson – Darling (A-D).



3) Estadístico de prueba:

Coronel Portillo:

$$A_c^2 = 36.4017$$

$$pv = P[A^2 \geq 36.4017] = 0.0000$$

Manantay:

$$A_c^2 = 3.2299$$

$$pv = P[A^2 \geq 3.2299] = 0.0000$$

Calleria:

$$A_c^2 = 26.2273$$

$$pv = P[A^2 \geq 26.2273] = 0.0000$$

Yarinacocha:

$$A_c^2 = 9.695$$

$$pv = P[A^2 \geq 9.695] = 0.0000$$

4) Conclusiones:

Como $pv < \alpha$ ($0.0000 < 0.05$) se acepta la H_a , es decir, los niveles de presión sonora en la provincia de Coronel Portillo, en el distrito de Calleria, en el distrito de Manantay y en el distrito de Yarinacocha, no siguen una distribución de Probabilidad Normal, a un nivel de significancia del 5%.

Figura 32.

Prueba de Anderson – Darling para el nivel de presión sonora de la provincia de Coronel Portillo.

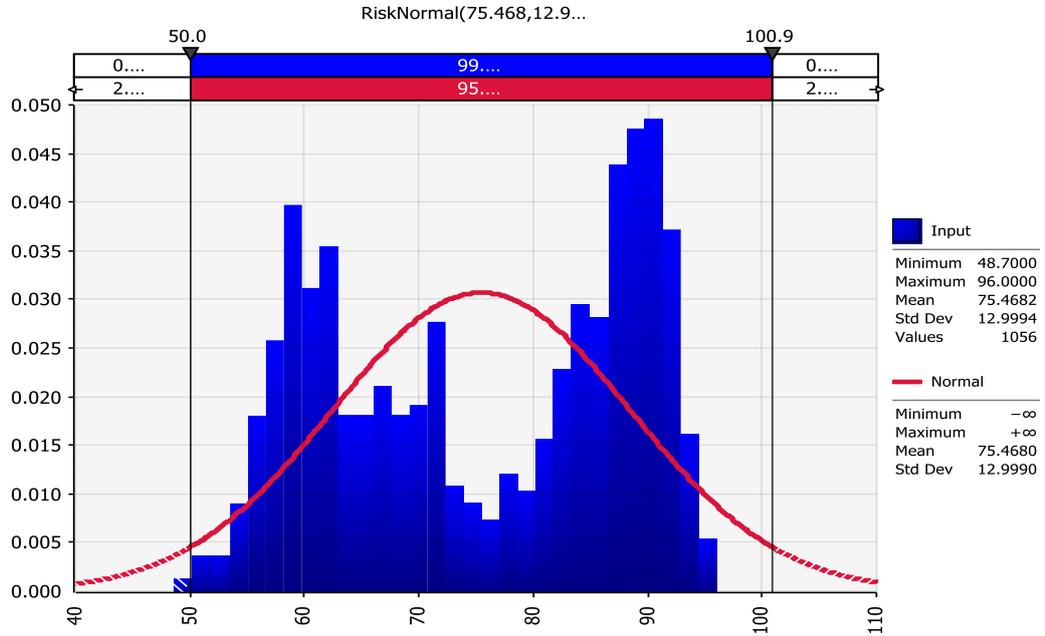


Figura 33.

Prueba de Anderson – Darling de Bondad de Ajuste para el nivel de presión sonora del distrito de Callería.

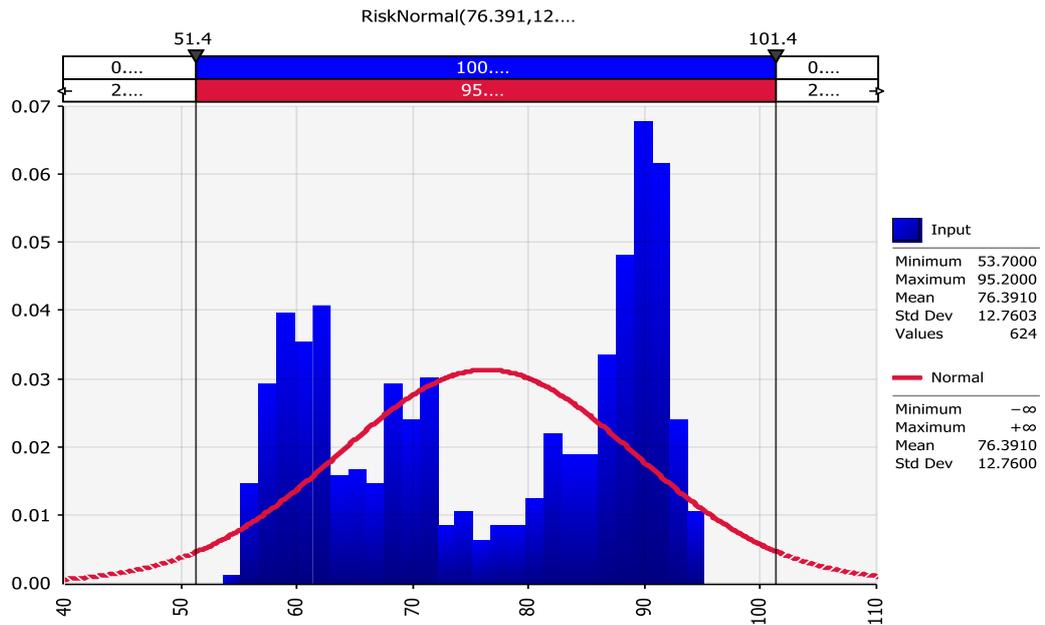


Figura 34.

Prueba de Anderson – Darling de Bondad de Ajuste para el nivel de presión sonora del distrito de Manantay.

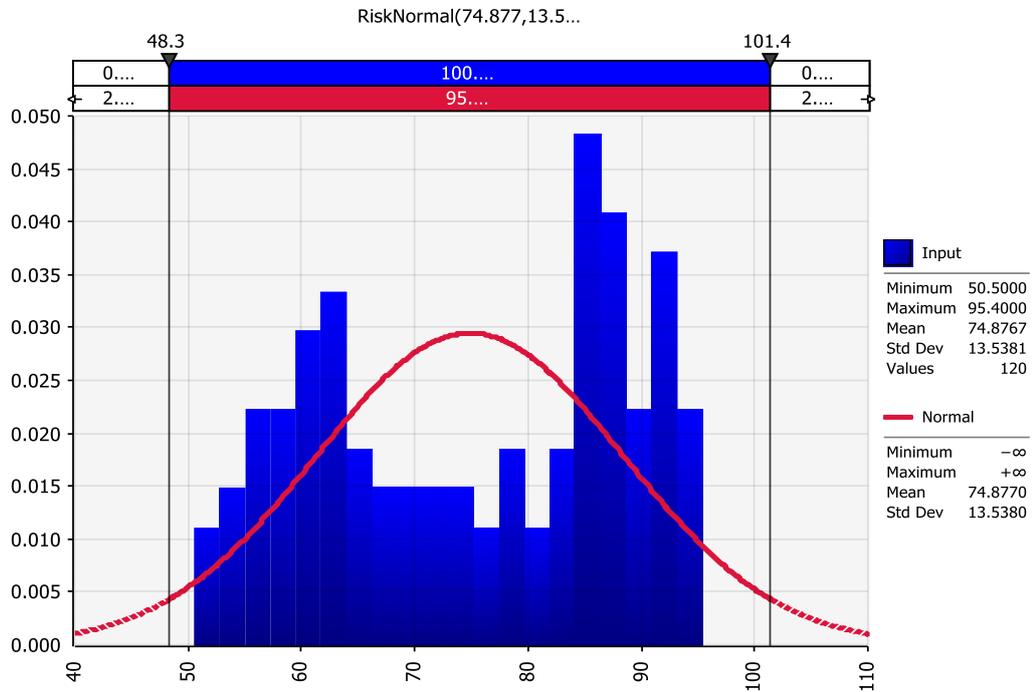
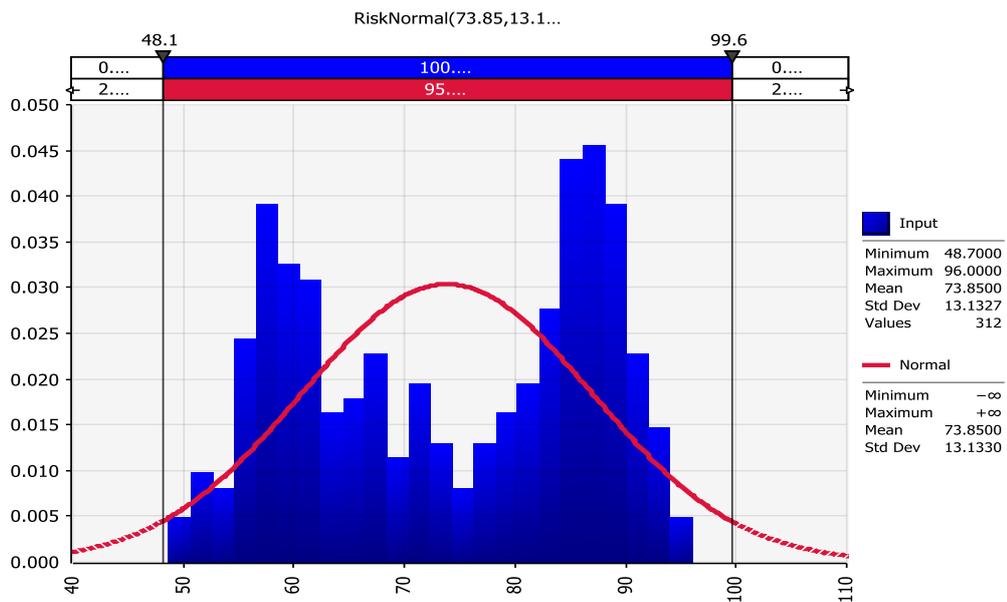


Figura 35.

Prueba de Anderson – Darling de Bondad de Ajuste para el nivel de presión sonora del distrito de Yarinacocha.



4.3.2. Prueba Wilcoxon, si el nivel de presión sonora mediano supera los límites de 60 dB(A) (zona residencial), 70 dB(A) (zona comercial) y 80 dB(A) (zona industrial)

4.3.2.1. Prueba de hipótesis de Wilcoxon para la provincia de Coronel Portillo

Según los estadísticos de contraste de la prueba de hipótesis no paramétrico de Wilcoxon para la Provincia de Coronel Portillo, concluye:

- 1) El Nivel de Presión Sonora Mediano en la Provincia de Coronel Portillo, es superior a los 60 dB(A) ($p_v < 0.05$), a un nivel de significancia del 5%.
- 2) El Nivel de Presión Sonora Mediano en la Provincia de Coronel Portillo, es superior a los 70 dB(A) ($p_v < 0.05$), a un nivel de significancia del 5%.
- 3) El Nivel de Presión Sonora Mediano en la Provincia de Coronel Portillo, no es superior a los 80 dB(A) ($p_v > 0.05$), a un nivel de confianza del 95%.

Tabla 8.

Rangos - nivel de presión sonora mediano.

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Med dB(A)P - 60	Rangos positivos	879	594.98	522991.5
	Rangos negativos	173 ^a	178.53	30886.5
	Empates	4 ^b		
	Total	1.056		
Med dB(A)P - 70	Rangos positivos	636	642.57	408677.5
	Rangos negativos	418 ^c	352.41	147307.5
	Empates	2 ^d		
	Total	1.056		

	Rangos positivos	492	354.69	174506.5
Med dB(A)P - 80	Rangos negativos	564 ^e	680.12	383589.5
	Empates	0 ^f		
	Total	1.056		

a. Med dB(A)P > 60

b. Med dB(A)P ≤ 60

c. Med dB(A)P > 70

d. Med dB(A)P ≤ 70

e. Med dB(A)P > 80

f. Med dB(A)P ≤ 80

P = Provincia de coronel portillo.

Tabla 9.

Estadísticos de contraste.

Estadísticos de contraste ^{a,b}				
	Med _{dB(A)P>60}	Med _{dB(A)P>70}	Med _{dB(A)P>80}	
Z	24.96	13.22	-10.55	
Sig. Asintót. (unilateral)	0.0000	0.0000	1.0000	

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos positivos

P=Provincia de Coronel Portillo

4.3.2.2. Prueba de hipótesis de Wilcoxon para el distrito de Callería

Según los estadísticos de contraste de la prueba de hipótesis no paramétrico de Wilcoxon para el distrito de Callería, se concluye:

- 1) El Nivel de Presión Sonora Mediano en el distrito de Callería, es superior a los 60 dB(A) ($p_v < 0.05$), a un nivel de significancia del 5%.
- 2) El Nivel de Presión Sonora Mediano en el distrito de Callería, es superior a los 70 dB(A) ($p_v < 0.05$), a un nivel de significancia del 5%.
- 3) El Nivel de Presión Sonora Mediano en el distrito de Callería, no es superior a los 80 dB(A) ($p_v > 0.05$), a un nivel de confianza del 95%.

Tabla 10.

Rangos - nivel de presión sonora mediano.

		N	Rango promedio	Suma de rangos
	Rangos negativos	82	85.85	7039.5
Med $_{dB(A)1D}$ - 60	Rangos positivos	538 ^a	344.74	185470.5
	Empates	4 ^b		
	Total	624		
	Rangos negativos	237	194.37	46065
Med $_{dB(A)1D}$ - 70	Rangos positivos	387 ^c	384.84	148935
	Empates	0 ^d		
	Total	624		
	Rangos negativos	321	402.52	129208.5
Med $_{dB(A)1D}$ - 80	Rangos positivos	303 ^e	217.13	65791.5
	Empates	0 ^f		
	Total	624		

a. $Med_{dB(A)1D} > 60$ b. $Med_{dB(A)1D} \leq 60$ c. $Med_{dB(A)1D} > 70$ d. $Med_{dB(A)1D} \leq 70$ e. $Med_{dB(A)1D} > 80$ f. $Med_{dB(A)1D} \leq 80$

P = Provincia de coronel portillo.

Tabla 11.

Estadísticos de contraste.

Estadísticos de contraste ^{a,b}			
	Med $_{dB(A)1D}>60$	Med $_{dB(A)1D}>70$	Med $_{dB(A)1D}>80$
Z	20.00	11.42	-7.04
Sig. Asintót. (unilateral)	0.0000	0.0000	1.0000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos positivos

1D=distrito de Callería

4.3.2.3. Prueba de hipótesis de Wilcoxon para distrito de Manantay

Según los estadísticos de contraste de la prueba de hipótesis no paramétrico de Wilcoxon para el distrito de Manantay, se concluye:

- 1) El Nivel de Presión Sonora Mediano en el distrito de Manantay, es superior a los 60 dB(A) ($p_v < 0.05$), a un nivel de significancia del 5%.
- 2) El Nivel de Presión Sonora Mediano en el distrito de Manantay, es superior a los 70 dB(A) ($p_v < 0.05$), a un nivel de significancia del 5%.

El Nivel de Presión Sonora Mediano en el distrito de Manantay, no es superior a los 80 dB(A) ($p_v > 0.05$), a un nivel de confianza del 95%.

Tabla 12.

Rangos - nivel de presión sonora mediano.

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Med _{dB(A)2D} - 60	Rangos negativos	21	26.50	556.5
	Rangos positivos	99 ^a	67.71	6703.5
	Empates	0 ^b		
	Total	120		
Med _{dB(A)2D} - 70	Rangos negativos	47	44.63	2097.5
	Rangos positivos	72 ^c	70.03	5042.5
	Empates	1 ^d		
	Total	120		
Med _{dB(A)2D} - 80	Rangos negativos	66	76.31	5036.5
	Rangos positivos	54 ^e	41.18	2223.5
	Empates	0 ^f		
	Total	120		

a. Med_{dB(A)2D} > 60

b. Med_{dB(A)2D} ≤ 60

c. Med_{dB(A)2D} > 70

d. Med_{dB(A)2D} ≤ 70

e. Med_{dB(A)2D} > 80

f. Med_{dB(A)2D} ≤ 80

2D = distrito de Manantay.

Tabla 13.

Estadísticos de contraste.

Estadísticos de contraste ^{a,b}			
	Med _{dB(A)2D>60}	Med _{dB(A)2D>70}	Med _{dB(A)2D>80}
Z	8.05	3.91	-3.68
Sig. Asintót. (unilateral)	0.0000	0.0000	1.0000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos positivos

2D=districho de Manantay.

3)

4.3.2.4. Prueba de hipótesis de Wilcoxon para el distrito de Yarinacocha

Según los estadísticos de contraste de la prueba de hipótesis no paramétrico de Wilcoxon para el distrito de Yarinacocha, se concluye:

- 1) El Nivel de Presión Sonora Mediano en el distrito de Yarinacocha, es superior a los 60 dB(A) ($p_v < 0.05$), a un nivel de significancia del 5%.
- 2) El Nivel de Presión Sonora Mediano en el distrito de Yarinacocha, es superior a los 70 dB(A) ($p_v < 0.05$), a un nivel de significancia del 5%.

El Nivel de Presión Sonora Mediano en el distrito de Yarinacocha, no es superior a los 80 dB(A) ($p_v > 0.05$), a un nivel de confianza del 95%.

Tabla 14.

Rangos - nivel de presión sonora mediano.

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Med _{dB(A)3D} - 60	Rangos negativos	70	62.06	4344.5
	Rangos positivos	242 ^a	183.82	44483.5
	Empates	0 ^b		
	Total	312		
Med _{dB(A)3D} - 70	Rangos negativos	134	116.22	15574
	Rangos positivos	177 ^c	186.11	32942
	Empates	1 ^d		
	Total	312		

	Rangos negativos	177	201.06	35588.5
Med _{dB(A)3D} - 80	Rangos positivos	135 ^e	98.07	13239.5
	Empates	0 ^f		
	Total	312		

a. Med_{dB(A)3D} > 60

b. Med_{dB(A)3D} ≤ 60

c. Med_{dB(A)3D} > 70

d. Med_{dB(A)3D} ≤ 70

e. Med_{dB(A)3D} > 80

f. Med_{dB(A)3D} ≤ 80

3D = distrito de Yarinacochas.

Tabla 15.

Estadísticos de contraste.

Estadísticos de contraste ^{a,b}			
	Med _{dB(A)3D} >60	Med _{dB(A)3D} >70	Med _{dB(A)3D} >80
Z	12.59	5.47	-7.01
Sig. Asintót. (unilateral)	0.0000	0.0000	1.0000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos positivos

3D=distrito de Yarinacochas.

4.3.3. Prueba Wilcoxon, si el nivel de presión sonora en horario diurno supera los límites de 60 dB(A) (zona residencial), 70 dB(A) (zona comercial) y 80 dB(A) (zona industrial)

4.3.3.1. Prueba de Hipótesis Wilcoxon para la prov de Coronel Portillo

Según los estadísticos de contraste de la prueba de hipótesis no paramétrico de Wilcoxon para la Provincia de Coronel Portillo en horario diurno, se concluye:

- 1) El Nivel de Presión Sonora Mediano en la Provincia de Coronel Portillo en horario diurno, es superior a los 60 dB(A) ($p_v < 0.05$), a un nivel de significancia del 5%.
- 2) El Nivel de Presión Sonora Mediano en la Provincia de Coronel Portillo en horario diurno, es superior a los 70 dB(A) ($p_v < 0.05$), a un nivel de significancia del 5%.

El Nivel de Presión Sonora Mediano en la Provincia de Coronel Portillo en horario diurno, es superior a los 80 dB(A) ($p_v < 0.05$), a un nivel de significancia del 5%

Tabla 16.

Rangos - nivel de presión sonora mediano diurno.

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Med _{dB(A)P1H} - 60	Rangos negativos	0	0.00	0
	Rangos positivos	660 ^a	330.50	218130
	Empates	0 ^b		
	Total	660		

Med _{dB(A)P1H} - 70	Rangos negativos	48	66.63	3198
	Rangos positivos	612 ^c	351.20	214932
	Empates	0 ^d		
	Total	660		

Med _{dB(A)P1H} - 80	Rangos negativos	168	311.37	52310
	Rangos positivos	492 ^e	337.03	165820
	Empates	0 ^f		
	Total	660		

a. Med_{dB(A)P1H} > 60

b. Med_{dB(A)P1H} ≤ 60

c. Med_{dB(A)P1H} > 70

d. Med_{dB(A)P1H} ≤ 70

e. Med_{dB(A)P1H} > 80

f. Med_{dB(A)P1H} ≤ 80

P1H = Provincia de Coronel Portillo. Horacio Diurno (07:01 – 22:00).

Tabla 17.

Estadísticos de contraste.

Estadísticos de contraste ^{a,b}			
	Med _{dB(A)P1H} >60	Med _{dB(A)P1H} >70	Med _{dB(A)P1H} >80
Z	22.26	21.61	11.58
Sig. Asintót. (unilateral)	0.0000	0.0000	1.0000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos positivos

P1H=Provincia de Coronel Portillo, Horario Diurno (07:01 – 22:00)

4.3.3.2. Prueba de hipótesis de Wilcoxon para el distrito de Callería

Según los estadísticos de contraste de la prueba de hipótesis no paramétrico de Wilcoxon para el distrito de Callería en horario diurno, se concluye:

- 1) El Nivel de Presión Sonora Mediano en el distrito de Callería en horario diurno, es superior a los 60 dB(A) ($p_v < 0.05$), a un nivel de significancia del 5%.
- 2) El Nivel de Presión Sonora Mediano en el distrito de Callería en horario diurno, es superior a los 70 dB(A) ($p_v < 0.05$), a un nivel de significancia del 5%.

El Nivel de Presión Sonora Mediano en el distrito de Callería en horario diurno, es superior a los 80 dB(A) ($p_v < 0.05$), a un nivel de significancia del 5%

Tabla 18.

Rangos - nivel de presión sonora mediano diurno.

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Med _{dB(A)1D1H} - 60	Rangos negativos	0	0.00	0
	Rangos positivos	390 ^a	195.50	76245
	Empates	0 ^b		
	Total	390		
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>				
Med _{dB(A)1D1H} - 70	Rangos negativos	21	27.67	581
	Rangos positivos	369 ^c	205.05	75664
	Empates	0 ^d		
	Total	390		
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>				
Med _{dB(A)1D1H} - 80	Rangos negativos	87	166.59	14493.5
	Rangos positivos	303 ^e	203.80	61751.5
	Empates	0 ^f		
	Total	390		

a. Med_{dB(A)1D1H} > 60

b. Med_{dB(A)1D1H} ≤ 60

c. Med_{dB(A)1D1H} > 70

d. Med_{dB(A)1D1H} ≤ 70

e. Med_{dB(A)1D1H} > 80

f. Med_{dB(A)1D1H} ≤ 80

1D1H = distrito de Callería en Horario Diurno.

Tabla 19.

Estadísticos de contraste.

Estadísticos de contraste ^{a,b}			
	Med _{dB(A)1D1H>60}	Med _{dB(A)1D1H>70}	Med _{dB(A)1D1H>80}
Z	17.11	16.85	10.61
Sig. Asintót. (unilateral)	0.0000	0.0000	1.0000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos positivos

1D1H = distrito de Callería en Horario Diurno.

4.3.3.3. Prueba de hipótesis de Wilcoxon para el distrito de Manantay

Según los estadísticos de contraste de la prueba de hipótesis no paramétrico de Wilcoxon para el distrito de Manantay en horario diurno, se concluye:

- 1) El Nivel de Presión Sonora Mediano en el distrito de Manantay en horario diurno, es superior a los 60 dB(A) ($p_v < 0.05$), a un nivel de significancia del 5%.
- 2) El Nivel de Presión Sonora Mediano en el distrito de Manantay en horario diurno, es superior a los 70 dB(A) ($p_v < 0.05$), a un nivel de significancia del 5%.

El Nivel de Presión Sonora Mediano en el distrito de Manantay en horario diurno, es superior a los 80 dB(A) ($p_v < 0.05$), a un nivel de significancia del 5%.

Tabla 20.

Rangos - nivel de presión sonora mediano diurno.

	N	Rango promedio	Suma de rangos
	Rangos negativos	0	0.00
Med _{dB(A)2D1H - 60}	Rangos positivos	75 ^a	38.00
	Empates	0 ^b	28.50
	Total	75	

$Med_{dB(A)2D1H} - 70$	Rangos negativos	6	8.50	51
	Rangos positivos	69 ^c	40.57	2799
	Empates	0 ^d		
	Total	75		
$Med_{dB(A)2D1H} - 80$	Rangos negativos	21	35.00	735
	Rangos positivos	54 ^e	39.17	2115
	Empates	0 ^f		
	Total	75		

a. $Med_{dB(A)2D1H} > 60$

b. $Med_{dB(A)2D1H} \leq 60$

c. $Med_{dB(A)2D1H} > 70$

d. $Med_{dB(A)2D1H} \leq 70$

e. $Med_{dB(A)2D1H} > 80$

f. $Med_{dB(A)2D1H} \leq 80$

2D1H = distrito de Manantay en Horario Diurno.

Tabla 21.

Estadísticos de contraste.

Estadísticos de contraste ^{a,b}			
	$Med_{dB(A)2D1H} > 60$	$Med_{dB(A)2D1H} > 70$	$Med_{dB(A)2D1H} > 80$
Z	7.53	7.26	3.64
Sig. Asintót. (unilateral)	0.0000	0.0000	0.0003

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos positivos

2D1H = distrito de Manantay en Horario Diurno.

4.3.3.4. Prueba de hipótesis de Wilcoxon para el distrito de Yarinacocha

Según los estadísticos de contraste de la prueba de hipótesis no paramétrico de Wilcoxon para el distrito de Yarinacocha en horario diurno, se concluye:

- 1) El Nivel de Presión Sonora Mediano en el distrito de Yarinacocha en horario diurno, es superior a los 60 dB(A) ($p_v < 0.05$), a un nivel de significancia del 5%.
- 2) El Nivel de Presión Sonora Mediano en el distrito de Yarinacocha en

horario diurno, es superior a los 70 dB(A) ($p_v < 0.05$), a un nivel de significancia del 5%.

- 3) El Nivel de Presión Sonora Mediano en el distrito de Yarinacocha en horario diurno, es superior a los 80 dB(A) ($p_v < 0.05$), a un nivel de significancia del 5%.

Tabla 22.

Rangos - nivel de presión sonora mediano diurno.

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Med _{dB(A)3D1H} - 60	Rangos negativos	0	0.00	0
	Rangos positivos	195 ^a	98.00	19110
	Empates	0 ^b		
	Total	195		
Med _{dB(A)3D1H} - 70	Rangos negativos	21	27.12	569.5
	Rangos positivos	174 ^c	106.55	18540.5
	Empates	0 ^d		
	Total	195		
Med _{dB(A)3D1H} - 80	Rangos negativos	60	104.41	6264.5
	Rangos positivos	135 ^e	95.15	12845.5
	Empates	0 ^f		
	Total	195		

a. Med_{dB(A)3D1H} > 60

b. Med_{dB(A)3D1H} ≤ 60

c. Med_{dB(A)3D1H} > 70

d. Med_{dB(A)3D1H} ≤ 70

e. Med_{dB(A)3D1H} > 80

f. Med_{dB(A)3D1H} ≤ 80

3D1H = distrito de Yarinacocha en Horario Diurno.

Tabla 23.

Estadísticos de contraste.

	Med _{dB(A)3D1H} >60	Med _{dB(A)3D1H} >70	Med _{dB(A)3D1H} >80
Z	12.11	11.39	4.17
Sig. Asintót. (unilateral)	0.0000	0.0000	0.0000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos positivos

3D1H = distrito de Yarinacocha en Horario Diurno.

4.3.4. Prueba de hipótesis de Wilcoxon para determinar si nivel de presión sonora mediano en horario nocturno supera los límites de 60 dB(A) (zona residencial), 70 dB(A) (zona comercial) y 80 dB(A) (zona industrial)

4.3.4.1. Prueba de hipótesis de wilcoxon para la provincia de Coronel Portillo

Según los estadísticos de contraste de la prueba de hipótesis no paramétrico de Wilcoxon para la Provincia de Coronel Portillo en horario nocturno, se concluye:

- 1) El Nivel de Presión Sonora Mediano en la Provincia de Coronel Portillo en horario nocturno, es superior a los 60 dB(A) ($p < 0.05$), a un nivel de significancia del 5%.

El Nivel de Presión Sonora Mediano en la Provincia de Coronel Portillo en horario nocturno, no es superior a los 70 dB(A) ($p > 0.05$), a un nivel de confianza del 95%.

Tabla 24.

Rangos - nivel de presión sonora mediano nocturno.

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Med _{dB(A)P2H} - 60	Rangos negativos	173	172.21	29792
	Rangos positivos	219 ^a	215.69	47236
	Empates	4 ^b		
	Total	396		
Med _{dB(A)P2H} - 70	Rangos negativos	370	208.72	77226
	Rangos positivos	24 ^c	24.54	589
	Empates	2 ^d		
	Total	396		
Med _{dB(A)P2H} - 80	Rangos negativos	396 ^e	198.50	78606
	Rangos positivos	0 ^f	0.00	0
	Empates	0 ⁱ		
	Total	396		

a. Med_{dB(A)P2H} > 60

b. Med_{dB(A)P2H} ≤ 60

c. Med_{dB(A)P2H} > 70

d. Med_{dB(A)P2H} ≤ 70

e. Med_{dB(A)P2H} > 80

f. Med_{dB(A)P2H} ≤ 80

P2H = Provincia de Coronel Portillo, Horario Nocturno (22:01 – 07:00).

Tabla 25.

Estadísticos de contraste.

Estadísticos de contraste ^{a,b}			
	Med _{dB(A)P2H>60}	Med _{dB(A)P2H>70}	Med _{dB(A)P2H>80}
Z	3.89	-16.94	-17.25
Sig. Asintót. (unilateral)	0.0001	1.0000	0.0000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos positivos

P2H = Provincia de Coronel Portillo, Horacio Nocturno (22:00 – 07:00).

4.3.4.2. Prueba de hipótesis de Wilcoxon para el distrito de Callería

Según los estadísticos de contraste de la prueba de hipótesis no paramétrico de Wilcoxon para el distrito de Callería en horario nocturno, se concluye:

- 1) El Nivel de Presión Sonora Mediano en el distrito de Callería en horario nocturno, es superior a los 60 dB(A) ($p_v < 0.05$), a un nivel de significancia del 5%.
- 2) El Nivel de Presión Sonora Mediano en el distrito de Callería en horario nocturno, no es superior a los 70 dB(A) ($p_v > 0.05$), a un nivel de confianza del 95%.

Tabla 26.

Rangos - nivel de presión sonora mediano nocturno.

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Med _{dB(A)1D2H - 60}	Rangos negativos	82	85.80	7036
	Rangos positivos	148 ^a	131.95	19529
	Empates	4 ^b		
	Total	234		
Med _{dB(A)1D2H - 70}	Rangos negativos	216	126.16	27251.5
	Rangos positivos	18 ^c	13.53	243.5
	Empates	0 ^d		
	Total	234		

	Rangos negativos	234	117.50	27495
Med _{dB(A)1D2H} - 80	Rangos positivos	0 ^e	0.00	0
	Empates	0 ^f		
	Total	234		

a. Med_{dB(A)1D2H} > 60

b. Med_{dB(A)1D2H} ≤ 60

c. Med_{dB(A)1D2H} > 70

d. Med_{dB(A)1D2H} ≤ 70

e. Med_{dB(A)1D2H} > 80

f. Med_{dB(A)1D2H} ≤ 80

1D2H = distrito de Callería en Horario Nocturno

Tabla 27.

Estadísticos de contraste.

Estadísticos de contraste ^{a,b}			
	Med _{dB(A)1D2H>60}	Med _{dB(A)1D2H>70}	Med _{dB(A)1D2H>80}
Z	6.18	-13.03	-13.26
Sig. Asintót. (unilateral)	0.0000	1.0000	1.0000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos positivos

1D2H = distrito de Callería en Horario Nocturno.

4.3.4.3. Prueba de hipótesis de Wilcoxon para el distrito de Manantay

Según los estadísticos de contraste de la prueba de hipótesis no paramétrico de Wilcoxon para el distrito de Manantay en horario nocturno, se concluye:

- 1) El Nivel de Presión Sonora Mediano en el distrito de Manantay en horario nocturno, no es superior a los 60 dB(A) ($p_v > 0.05$), a un nivel de confianza del 95%.

Tabla 28.

Rangos - nivel de presión sonora mediano nocturno.

	N	Rango promedio	Suma de rangos
Med _{dB(A)2D2H} - 60	Rangos negativos	21	24.55
	Rangos positivos	24 ^a	21.65
	Empates	0 ^b	
	Total	45	

$Med_{dB(A)2D2H} - 70$	Rangos negativos	41	23.99	983.5
	Rangos positivos	3 ^c	2.17	6.5
	Empates	1 ^d		
	Total	45		
$Med_{dB(A)2D2H} - 80$	Rangos negativos	45	23.00	1035
	Rangos positivos	0 ^e	0.00	0
	Empates	0 ^f		
	Total	45		

a. $Med_{dB(A)2D2H} > 60$

b. $Med_{dB(A)2D2H} \leq 60$

c. $Med_{dB(A)2D2H} > 70$

d. $Med_{dB(A)2D2H} \leq 70$

e. $Med_{dB(A)2D2H} > 80$

f. $Med_{dB(A)2D2H} \leq 80$

2D2H = distrito de Manantay en Horario Nocturno.

Tabla 29.

Estadísticos de contraste.

Estadísticos de contraste ^{a,b}			
	$Med_{dB(A)2D2H} > 60$	$Med_{dB(A)2D2H} > 70$	$Med_{dB(A)2D2H} > 80$
Z	0.02	-5.70	-5.84
Sig. Asintót. (unilateral)	0.9820	1.0000	1.0000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos positivos

2D2H = distrito de Manantay en Horario Nocturno.

4.3.4.4. Prueba de hipótesis de Wilcoxon para el distrito de Yarinacocha

Según los estadísticos de contraste de la prueba de hipótesis no paramétrico de Wilcoxon para el distrito de Yarinacocha en horario nocturno, se concluye:

- 1) El Nivel de Presión Sonora Mediano en el distrito de Yarinacocha en horario nocturno, no es superior a los 60 dB(A) ($p_v > 0.05$), a un nivel de confianza del 95 %.

Tabla 30.

Rangos - nivel de presión sonora mediano nocturno.

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Med _{dB(A)3D2H} - 60	Rangos negativos	70	56.47	3953
	Rangos positivos	47 ^a	62.77	2950
	Empates	0 ^b		
	Total	117		

Med _{dB(A)3D2H} - 70	Rangos negativos	113	59.75	6752
	Rangos positivos	3 ^c	11.33	34
	Empates	1 ^d		
	Total	117		

Med _{dB(A)3D2H} - 80	Rangos negativos	117	59.00	6903
	Rangos positivos	0 ^e	0.00	0
	Empates	0 ^f		
	Total	117		

a. Med_{dB(A)3D2H} > 60b. Med_{dB(A)3D2H} ≤ 60c. Med_{dB(A)3D2H} > 70d. Med_{dB(A)3D2H} ≤ 70e. Med_{dB(A)3D2H} > 80f. Med_{dB(A)3D2H} ≤ 80

3D2H = distrito de Yarinacocha en Horario Nocturno.

Tabla 31.

Estadísticos de contraste.

	Estadísticos de contraste ^{a,b}		
	Med _{dB(A)3D2H} >60	Med _{dB(A)3D2H} >70	Med _{dB(A)3D2H} >80
Z	-1.36	-9.25	-9.39
Sig. Asintót. (unilateral)	0.8275	1.0000	1.0000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos positivos

3D2H = distrito de Yarinacocha en Horario Nocturno.

4.3.5. Prueba de hipótesis de Kruskal-Wallis para determinar si el nivel de presión sonora mediano de los distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha son iguales

Tabla 32.

Rangos - nivel de presión sonora mediano.

Rangos			
Distritos de la provincia de Coronel Portillo		N	Rango promedio
Nivel de presión sonora (Db(A))	distrito de Callería	624	555.17
	distrito de Manantay	120	514.14
	distrito de Yarinacocha	312	480.68
Total		1056	

Tabla 33.

Estadísticos de contraste.

Estadísticos de contraste ^{a,b}	
	Nivel de presión sonora (Db(A))
Chi-cuadrado	12.71
gl	2
Sig. Asintót.	0.0017

a. Prueba de Kruskal-Wallis

b. Variable de agrupación: distritos de la provincia de Coronel Portillo.

Hipótesis:

$$H_0 : Med_C = Med_M = Med_Y$$

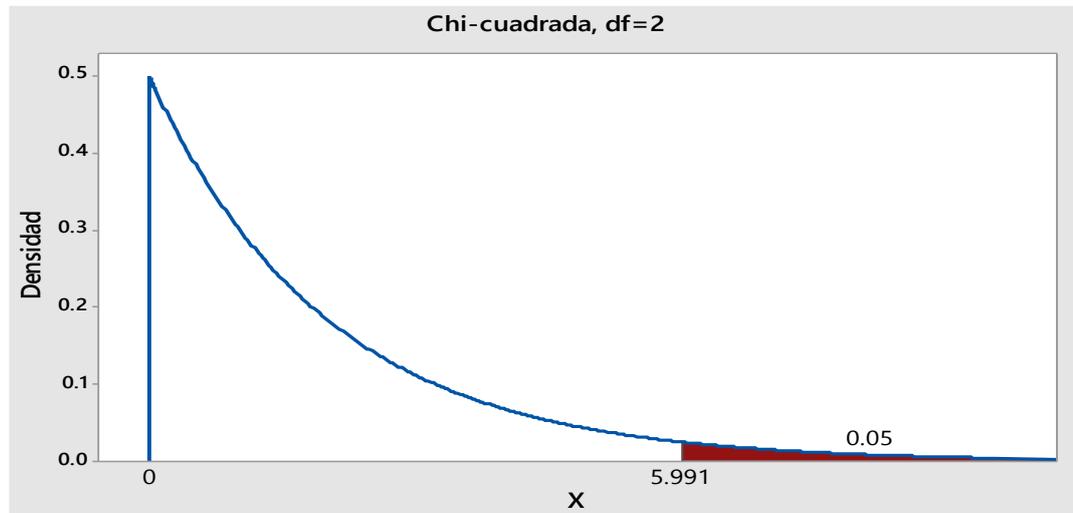
$$H_a : Med_C \neq Med_M \neq Med_Y$$

Nivel de significancia: $\alpha = 0.05$

Área y punto crítico:

Figura 36.

Área y punto crítico Chi-Cuadrada.



Estadígrafo $\chi_c^2 = 12.71$ $pv = P[\chi^2 \geq 12.71] = 0.0017$

Conclusiones

Como $pv < \alpha$ ($0.0017 < 0.05$) se acepta la H_a , es decir, por lo menos dos de los Niveles de Presión Sonora Mediano son diferentes, a un nivel de significancia del 5 %.

4.3.6. Prueba de hipótesis de Mann-Whitney para determinar cuál de los distritos (callería, manantay o yarinacocha) tiene(n) mayor nivel de presión sonora mediano

Según los estadísticos de contraste de la prueba de hipótesis no paramétrico de Mann-Whitney, se concluye:

- 1) El Nivel de Presión Sonora Mediano del distrito de Callería es igual al Nivel de Presión Sonora Mediano del distrito de Manantay, a un nivel de confianza del 95 %.
- 2) El Nivel de Presión Sonora Mediano del distrito de Callería es mayor al Nivel de Presión Sonora Mediano del distrito de Yarinacocha, a un nivel de significancia del 5 %.
- 3) El Nivel de Presión Sonora Mediano del distrito de Manantay es igual al Nivel de Presión Sonora Mediano del distrito de Yarinacocha, a un nivel de confianza del 95%.

Los distritos que tienen mayor Presión Sonora Mediano son Callería y Manantay.

Tabla 34.

Subconjuntos homogéneos.

distrito	Subconjunto para alfa = 0.05	
	1	2
Callería	78.2	
Manantay	77.1	77.1
Yarinacocha		74.5
Sig.	0.2069	0.3903

Subconjunto de Mediana de Db(A)

4.3.7. Prueba de hipótesis de Kruskal-Wallis para determinar si el nivel de presión sonora mediano en horario diurno de los distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha son iguales

Tabla 35.

Rangos - nivel de presión sonora mediano diurno.

Rangos			
Distritos de la provincia de Coronel Portillo		N	Rango promedio
Nivel de presión sonora (Db(A)) en horario diurno	distrito de Callería	390	356.30
	distrito de Manantay	75	321.74
	distrito de Yarinacocha	195	282.26
Total		660	

Tabla 36.

Estadísticos de contraste.

Estadísticos de contraste ^{a,b}	
Nivel de presión sonora (Db(A)) en horario diurno	
Chi-cuadrado	19.78
gl	2
Sig. Asintót.	0.0001

a. Prueba de Kruskal-Wallis

b. Variable de agrupación: distritos de la provincia de Coronel Portillo.

Hipótesis:

$$H_0 : Med_C = Med_M = Med_Y$$

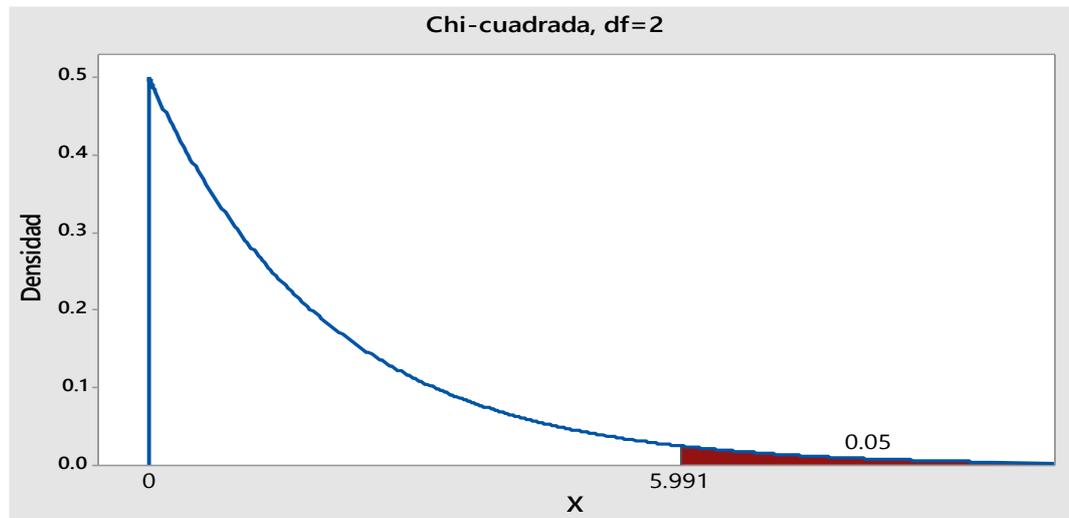
$$H_a : Med_C \neq Med_M \neq Med_Y$$

Nivel de significancia: $\alpha = 0.05$

Área y punto crítico:

Figura 37.

Área y punto crítico Chi-cuadrada.



Estadígrafo: $\chi_c^2 = 19.78$

$$pv = P[\chi^2 \geq 19.78] = 0.0001$$

Conclusiones:

Como $pv < \alpha$ ($0.0001 < 0.05$) se acepta la H_a , es decir, por lo menos dos de los Niveles de Presión Sonora Mediana en horario diurno son diferentes, a un nivel de significancia del 5 %.

4.3.8. Prueba de hipótesis de Mann-Whitney para determinar cuál de los distritos (Callería, Manantay o Yarinacocha) tiene(n) mayor nivel de presión sonora mediano en horario diurno

Según los estadísticos de contraste de la prueba de hipótesis no paramétrico de Mann-Whitney, se concluye lo siguiente:

1) El Nivel de Presión Sonora Mediano del distrito de Callería es igual al

Nivel de Presión Sonora Mediano del distrito de Manantay, a un nivel de confianza del 95%.

- 2) El Nivel de Presión Sonora Mediano del distrito de Callería es mayor al Nivel de Presión Sonora Mediano del distrito de Yarinacocha, a un nivel de significancia del 5%.
- 3) El Nivel de Presión Sonora Mediano del distrito de Manantay es igual al Nivel de Presión Sonora Mediano del distrito de Yarinacocha, a un nivel de confianza del 95 %.
- 4) Los distritos que tienen mayor Presión Sonora Mediano son Callería y Manantay.

Tabla 37.

Subconjuntos homogéneos.

distrito	Subconjunto para alfa = 0.05	
	1	2
Callería	78.2	
Manantay	77.1	77.1
Yarinacocha		74.5
Sig.	0.2069	0.3903

Subconjunto de Mediana de dB(A)

4.3.9. Prueba de hipótesis de Kruskal-Wallis para determinar si el nivel de presión sonora mediano en horario nocturno de los distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha son iguales

Tabla 38.

Rangos - nivel de presión sonora mediano nocturno.

Rangos			
distritos de la provincia de Coronel Portillo		N	Rango promedio
Nivel de presión sonora (dB(A)) en horario nocturno	distrito de Callería	234	222.08
	distrito de Manantay	45	175.77
	distrito de Yarinacocha	117	160.08
Total		396	

Tabla 39.

Estadísticos de contraste.

Estadísticos de contraste ^{a,b}	
Nivel de presión sonora (dB(A)) en horario nocturno	
Chi-cuadrado	24.89
gl	2
Sig. Asintót.	0.0000

a. Prueba de Kruskal-Wallis

b. Variable de agrupación: distritos de la provincia de Coronel Portillo.

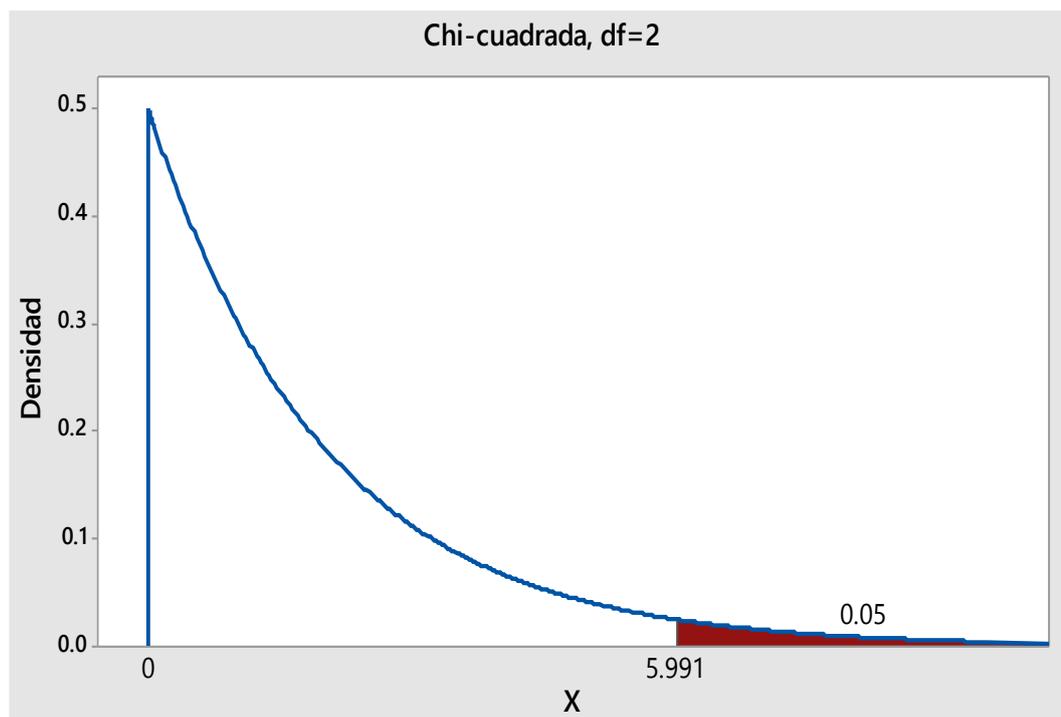
Hipótesis:

$$H_0 : Med_C = Med_M = Med_Y$$

$$H_a : Med_C \neq Med_M \neq Med_Y$$

Nivel de significancia: $\alpha = 0.05$ **Área y punto crítico:**

Figura 38.

Área y punto crítico Chi-cuadrada.

Estadígrafo: $\chi_c^2 = 24.89$

$$pv = P[\chi^2 \geq 24.89] = 0.0000$$

Conclusiones:

Como $pv < \alpha (0.0000 < 0.05)$ se acepta la H_a , es decir, por lo menos dos de los Niveles de Presión Sonora Mediana en horario nocturno son diferentes, a un nivel de significancia del 5 %.

4.3.9.1. Prueba de hipótesis de Mann-Whitney para determinar cuál de los distritos (Callería, Manantay o Yarinacocha) tiene(n) mayor nivel de presión sonora mediano en horario nocturno

Según los estadísticos de contraste de la prueba de hipótesis no paramétrico de Mann-Whitney, se concluye:

- 1) El Nivel de Presión Sonora Mediano del distrito de Callería es mayor al Nivel de Presión Sonora Mediano del distrito de Manantay, a un nivel de significancia del 5%.
- 2) El Nivel de Presión Sonora Mediano del distrito de Callería es mayor al Nivel de Presión Sonora Mediano del distrito de Yarinacocha, a un nivel de significancia del 5%.
- 3) El Nivel de Presión Sonora Mediano del distrito de Manantay es igual al Nivel de Presión Sonora Mediano del distrito de Yarinacocha, a un nivel de confianza del 95%.

El distrito que tienen mayor Presión Sonora Mediano es Callería

Tabla 40.

Subconjuntos homogéneos.

Distrito	Subconjunto para alfa = 0.05	
	1	2
Callería	61.4	
Manantay		60.3
Yarinacocha		58.9
Sig.	1.0000	0.6045

Subconjunto de Mediana de dB(A)

4.3.9.2. Prueba de hipótesis para determinar si las variables cualitativas distrito y horario son independientes

Tabla 41.

Estadísticos de correlación y contraste de correlación de Spearman.

		Zona	Horario
Rho de Spearman	Zona	Coeficiente de correlación	1.000
		Sig. (bilateral)	1.000
		N	1056
	Horario	Coeficiente de correlación	0.000
		Sig. (bilateral)	1.000
		N	1056

Hipótesis:

H_0 : Las variables cualitativas Distrito y Horario son independientes

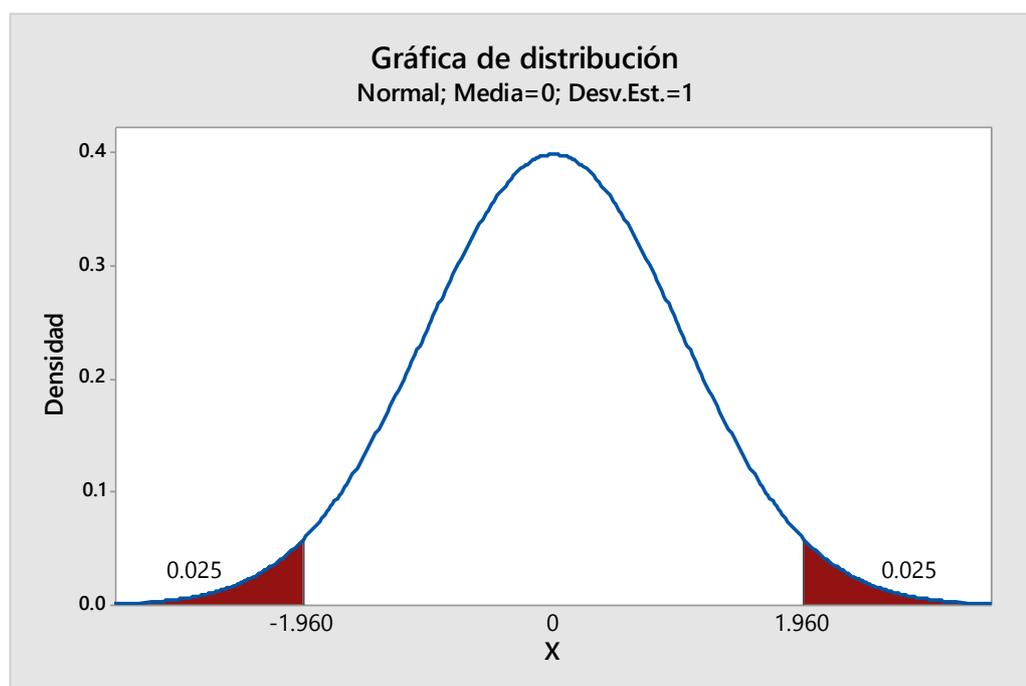
H_a : Las variables cualitativas Distrito y Horario son dependientes

Nivel de significancia: $\alpha = 0.05$

Área y punto crítico:

Figura 39.

Área y punto crítico Normal Estandarizada.



Estadígrafo: $p_v = P[Z \leq z_c] = 1.0000$

Conclusiones:

Como $p_v < \alpha$ ($1.0000 > 0.05$) se acepta la H_0 , es decir, 3. Las variables cualitativas distrito y Horario son independientes, a un nivel de significancia del 5 %.

CAPITULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El Nivel de Presión Sonora Mediano en los distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha en horario diurno, es superior a los 80 dB(A). El Nivel de Presión Sonora Mediano en el distrito de Callería en horario nocturno, es superior a los 60 dB(A) e inferior a los 70 dB(A) y en los distritos de Manantay y Yarinacocha no supera a los 60 dB(A). Los Niveles de Presión Sonora Mediana de Callería, Manantay y Yarinacocha son diferentes. Los distritos que tienen mayor Presión Sonora Mediano son Callería y Manantay. Además, las variables cualitativas distrito y Horario son independientes.

Chamorro *et al.* (2015) se estableció que en los los jirones 2 de Mayo, 28 de Julio, Abtao, Huallayco y Leoncio Prado sobrepasan los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) en el horario diurno y en presente estudio se determinó que en los distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha sobrepasan los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) en el horario diurno y el distrito de Callería es el único que sobrepasa los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) en el horario diurno.

CONCLUSIONES

1. El nivel de ruido más bajo en horario diurno (07:01 a 22:00 horas) detectado en la provincia de Coronel Portillo es de 61.5 dB(A) y el más alto es de 96 dB(A); el nivel de ruido más bajo en horario nocturno (22:01 a 07:00 horas) detectado en la provincia de Coronel Portillo es de 48.7 dB(A) y el más alto es de 76.6 dB(A). El ruido alto en horario diurno, que sobrepasa los estándares de calidad ambiental en la provincia de Coronel Portillo es originado mayormente por los vehículos motorizados (trimoviles).
2. El nivel de ruido más bajo en horario diurno (07:01 a 22:00 horas) detectado en el distrito de Callería es de 64.7 dB(A) y el más alto es de 95.2 dB(A), teniendo un promedio de ruido de 87.9 dB(A). El ruido alto en horario diurno, que sobrepasa los estándares de calidad ambiental en el distrito de Callería es originado mayormente por los vehículos motorizados (trimoviles).
3. El nivel de ruido más bajo en horario diurno (07:01 a 22:00 horas) detectado en el distrito de Manantay es de 63.7 dB(A) y el más alto es de 95.4 dB(A), teniendo un promedio de ruido de 85.5 dB(A). El ruido alto en horario diurno, que sobrepasa los estándares de calidad ambiental en el distrito de Manantay es originado mayormente por los vehículos motorizados (trimoviles).
4. El nivel de ruido más bajo en horario diurno (07:01 a 22:00 horas) detectado en el distrito de Yarinacocha es de 61.5 dB(A) y el más alto es de 96.0 dB(A), teniendo un promedio de ruido de 84.7 dB(A). El ruido alto en horario diurno, que sobrepasa los estándares de calidad ambiental en el distrito de Yarinacocha es originado mayormente por los vehículos motorizados (trimoviles).
5. El nivel de ruido más bajo en horario nocturno (22:01 a 07:00 horas) detectado en el distrito de Callería es de 53.7 dB(A) y el más alto es de 72.2 dB(A), teniendo un promedio de ruido de 61.4 dB(A). El ruido alto en horario nocturno, que sobrepasa los estándares de calidad ambiental en el distrito de Callería es originado mayormente por los vehículos motorizados (trimoviles) y por los negocios de comidas, bares y discotecas.

6. El nivel de ruido más bajo en horario nocturno (22:01 a 07:00 horas) detectado en el distrito de Manantay es de 50.5 dB(A) y el más alto es de 73.7 dB(A), teniendo un promedio de ruido de 60.3 dB(A). El ruido alto en horario nocturno, que sobrepasa los estándares de calidad ambiental en el distrito de Manantay es originado mayormente por los vehículos motorizados (trimoviles) y por los negocios de comidas, bares y discotecas.
7. El nivel de ruido más bajo en horario nocturno (22:01 a 07:00 horas) detectado en el distrito de Yarinacocha es de 48.7 dB(A) y el más alto es de 76.6 dB(A), teniendo un promedio de ruido de 58.9 dB(A). El ruido alto en horario nocturno, que sobrepasa los estándares de calidad ambiental en el distrito de Yarinacocha es originado mayormente por los vehículos motorizados (trimoviles) y por los negocios de comidas, bares y discotecas.
8. El Nivel de Presión Sonora Mediano en la Provincia de Coronel Portillo en horario diurno, es superior a los 80 dB(A) ($p < 0.05$), a un nivel de significancia del 5 %.
9. El Nivel de Presión Sonora Mediano en el distrito de Callería en horario diurno, es superior a los 80 dB(A), a un nivel de significancia del 5 %.
10. El Nivel de Presión Sonora Mediano en el distrito de Manantay en horario diurno, es superior a los 80 dB(A), a un nivel de significancia del 5 %.
11. El Nivel de Presión Sonora Mediano en el distrito de Yarinacocha en horario diurno, es superior a los 80 dB(A), a un nivel de significancia del 5 %.
12. El Nivel de Presión Sonora Mediano en la Provincia de Coronel Portillo en horario nocturno, es superior a los 60 dB(A) e inferior a los 70 dB(A), a un nivel de confianza del 95 %.
13. El Nivel de Presión Sonora Mediano en el distrito de Callería en horario nocturno, es superior a los 60 dB(A) e inferior a los 70 dB(A), a un nivel de confianza del 95 %.
14. El Nivel de Presión Sonora Mediano en el distrito de Manantay en horario nocturno, no es superior a los 60 dB(A), a un nivel de confianza del 95 %.

15. El Nivel de Presión Sonora Mediano en el distrito de Yarinacocha en horario nocturno, no es superior a los 60 dB(A), a un nivel de confianza del 95 %.
16. Los Niveles de Presión Sonora Mediana de Callería, Manantay y Yarinacocha son diferentes, a un nivel de significancia del 5 %.
17. Los distritos que tienen mayor Presión Sonora Mediano son Callería y Manantay, a un nivel de significancia del 5 %.
18. Las variables cualitativas distrito y Horario son independientes, a un nivel de significancia del 5 %.

RECOMENDACIONES

1. Las autoridades municipales de los distritos de Callería, Manantay y Yarinacocha deben buscar las estrategias para la implementación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) de los niveles de ruido en sus respectivos distritos.
2. La OEFA hacer seguimiento a los gobiernos locales para el cumplimiento de la normatividad ambiental y aplicar las sanciones correspondientes.
3. Las iniciativas privadas deben invertir en tecnologías ambientales que minimicen la contaminación acústica.
4. A todos los taxistas, comités de automóviles mayores y menores, realizar una charla concientización con los especialistas en el tema.
5. Los autores de generar ruidos como taxistas, empresas de construcción civil, los clubes nocturnos y otros, recibirán un taller porque la práctica demostrada enseña.
6. En la ordena municipal incluir las restricciones de ingreso al centro de la cuidad camiones de carga que generan mucho ruido.
7. Total, prohibición de motos deportivas, al ingreso de a la ciudad porque generan ruidos exagerados. Debe estar contemplado en ordenanza municipal.

BIBLIOGRAFIA

- Chamorro, M. S., Santos, E., Pérez, J. (2015). Contaminación sonora por ruido vehicular en las principales calles de la ciudad de Huánuco. *La revista de Investigación Valdizana*, 1, 1-5.
- D. S. N° 085-2003-PCM .- *Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido*. <https://sinia.minam.gob.pe/normas/reglamento-estandares-nacionales-calidad-ambiental-ruido#:~:text=El%2030%20de%20octubre%20de,y%20promover%20el%20desarrollo%20sostenible.>
- Enríquez, Mínguez de Salamanca. (2002). *Efectos del ruido en el sistema cardiovascular, Jornadas internacionales: contaminación acústica en las ciudades*. Madrid-España. La Huerta Grande.
- Fidell, S., Barber, D. S., Schultz, T. J. (1991). Updating a Dosage-effect Relationship for the Prevalence of Annoyance due to General Transportation Noise. *Journal of the Acoustical Society of America*, 89, 221-233. <https://doi.org/10.1121/1.400504>
- Fidell, S., Schultz, T., Green, D. M. (1988). A theoretical interpretation of the prevalence rate of noise-induced annoyance in residential populations. *Journal of the Acoustical Society of America*, 84(6), 2109-2112. <https://doi.org/10.1121/1.397056>
- German-González, M. O., Santillán, A. (2006). *Del concepto de ruido urbano al de paisaje sonoro*. Universidad Nacional de Colombia. Colombia.
- Layrd, L., Coye, K. (1929). Psychological Measurements of Annoyance as Related to Pitch and Loudness. *Journal of the Acoustical Society of America*, 1(1), 158-163.
- Laforga, P. (2000). Conceptos físicos de las ondas sonoras. Física y Sociedad. *Revista del Colegio Oficial de Físicos*, N° 11. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=960657>
- Lamarque, J. (1975). *Le droit contre le bruit*. LGDJ, París.

- Linares, P., Romero, C. (2008). *Economía y Medio Ambiente: herramientas de valoración ambiental*. Madrid, España.
- López, I., Herranz, K. (1991). *Ruido de tráfico e interferencia en el sueño*. en R. Castro (ed.): *Psicología ambiental: intervención y evaluación del entorno*. Arquetipo, Sevilla.
- López, I., Carles, J. L. (1997). *La calidad sonora de Valencia. Espacios sonoros representativos*. Fundación Bancaixa.
- Marmolejo, C., González, C. A. (2008). *Valoración económica del ruido como componente ambiental en la formación del precio del mercado inmobiliario de la vivienda*. El caso de la Ciudad de Barcelona. Universitat Politècnica de Catalunya. España.
- Martínez, A. (2005). Ruido por tráfico urbano: conceptos, medidas descriptivas y valoración económica. *Revista de Economía y Administración*, 2(1), 1794-7561. <https://revistas.uao.edu.co/ojs/index.php/REYA/article/view/285>
- Miedema, H. M. E., Vos, H (1998). Exposure-response relations for transportation noise. *Journal of the Acoustical Society of America*, 104(6), 1-5.
- MINAM (Ministerio del Ambiente). (2011). *Compendio de la legislación ambiental peruana: volumen v - calidad ambiental*. Perú.
- Ortega, M., Cardona, J. M. (2005). Metodología para evaluación del ruido ambiental urbano en la ciudad de Medellín. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 23(2), 70-77.
- Platzer, U., Iñiguez, R., Cevo, J., Ayala, F. (2007). Environmental noise levels measurement of the city of Santiago, Chile. *Rev. Otorrinolaringol*, 67(2), 122-128.
- Ramírez, A., Domínguez, E. A. (2011). *El ruido vehicular urbano: problemática agobiante de los países en vías de desarrollo*. Colombia.
- Robinson, D. W. (1971). Towards a Unified System of Noise Assessment. *Journal of Sound and Vibration*, 14, 279-98.

- Santos De La Cruz, E. (2007). *Contaminación sonora por ruido vehicular en la avenida Javier Prado*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Perú.
- Sanz, J. M. (1987). *El ruido*. MOPU, Madrid.
- Schultz, J. (1978). Synthesis of social surveys on noise annoyance. *Journal of the Acoustical Society of America*, 64(2), 377-405.
- Stansfeld, S. A., Sharp, D. S., Gallacher, J., Babisch, W. (1993). Road traffic noise, noise sensitivity and psychological disorder. *Psychological Medicine*, 23, 977-985.

ANEXOS

ENCUESTA SOBRE CONTAMINACIÓN SONORA EN LA CIUDAD DE CALLERIA, MANANTAY Y YARINAOCHA

Estimado sr. (a) mucho le agradeceré contestar este cuestionario con veracidad. Dicha información contribuirá a la realización de la tesis en contaminación ambiental

¿Cuántos años vive usted y su familia en esta vivienda?.....

I. PREGUNTAS SOBRE RUIDO

1. ¿Sabe ud. a que se denomina contaminación sonora?

Si () No () Ns/Nc ()

2. Sabe ud. que el ruido es un contaminante ambiental

Si () No () Ns/Nc ()

3. ¿Conoce el daño que causa el ruido en su estado de salud?

Si () No () Ns/Nc ()

4. ¿En qué intensidad le causa molestias el ruido de las diferentes actividades?

Muy baja intensidad () Baja intensidad () Media intensidad ()

Alta intensidad () Muy alta intensidad ()

5. ¿Tiene algún problema auditivo?

Si () No () Ns/Nc ()

6. El ruido que percibe en este momento: Le

Relaja () Altera () Perturba ()

Molesta () Otros.....

7. El ruido le perturba su quehacer diario

Si () A veces () No () Ns/Nc ()

8. A su juicio ¿enumere las 3 principales causas de ruido en su ciudad?

Del tráfico vehicular (automóviles, camiones, trimoviles, etc.) ()

De discotecas, bares, pub, karaoke, etc. ()

De construcción de edificios, viviendas, locales comerciales, etc. ()

De reparación de las calles (Avenidas, jirones, pasajes, etc.) ()

De las iglesias (católicas, cristianas, adventistas, etc.) ()

Del tránsito de los aviones (vuelo, aterrizaje, despegue, etc.) ()

De vendedores ambulantes (megáfonos, parlantes, gritos) ()

De locales comerciales (megáfonos, parlantes, TV, equipo sonido) ()

De locales industriales (funcionamiento de máquinas industriales) ()

9. ¿En qué horario del día, le perturba más el ruido?

Mañana () Tarde () Noche ()
 Mañana y tarde () Mañana y noche () Tarde y noche ()
 Todo el día () Toda la noche () Día y noche ()

10. ¿Qué día de la semana es más ruidoso en la ciudad?

Lunes () Martes () Miércoles () Jueves ()
 Viernes () Sábado () Domingo () Todo los días ()

11. ¿Cómo calificaría usted el nivel de ruido en esta zona de la ciudad?

Intolerable () Alto () Medio ()
 Bajo () Muy bajo () Nula ()

12. ¿Qué tipo de problemas de salud o enfermedades cree usted que le ocasiona el ruido en la zona donde vive? *(Solo marque 1, 2 y 3 problemas de salud. Uno (1) más predominante y 3 menos predominante)*

Stress () Problemas cardiacos ()
 Insomnio () Problemas auditivos ()
 Alteración del carácter () Dolor de cabeza ()
 Irritación () Hipertensión ()
 Problemas mentales () Ninguno ()
 Otros.....

13. Debido al ruido de las diferentes actividades que hay en su zona ¿Usted y su familia tienen dificultades para leer, estudiar, ver la televisión, escuchar la radio, comunicarse por teléfono, conversar con otras personas, entre otros?

Siempre ()
 A veces () Nunca ()

14. ¿Posee algún familiar con problemas de salud o enfermedades, ocasionado por el ruido de las diferentes actividades que hay en su zona?

Si () ¿Cuántos? No () *Pase a la sgte preg.*

¿Qué problemas de salud o enfermedades tienen?

Stress () Problemas cardiacos ()
 Insomnio () Problemas auditivos ()
 Alteración del carácter () Dolor de cabeza ()
 Irritación () Hipertensión ()
 Problemas mentales () Ninguno ()

15. Cuando el ruido es excesivo ¿Sabe dónde poner su queja?

Si () donde:.....
 No ()

16. Toma alguna acción preventiva para protegerse del ruidoSi que acción.....No **17. Frente al ruido de las diferentes actividades ¿Qué solución propone?**

.....

.....

.....

II. DATOS DE CONTROLSexo: Hombre Mujer Grado de instrucción: Sin instrucción Primaria() Secundaria()
Técnica Universitaria ().

¿Cuántas personas habitan en su vivienda?.....

Ocupación u oficio:

¿Cuál es su ingreso familiar promedio mensual? (Sueldo mínimo vital: SMV = S/ 850)

Menos de un SMV Entre 1 y 2 SMV Entre 2 y 3 SMV Entre 3 y 4 SMV Entre 4 y 5 SMV Entre 5 y 6 SMV Entre 6 y 7 SMV Más de 6 SMV **Tipo de material de construcción predominante en la vivienda:**Paredes de ladrillo y techo aligerado Paredes de ladrillo y techo de calamina Paredes de madera y techo de calamina ()
Otros.....

ANEXO 1. Panel fotográfico

Figura 40. Contaminación sonora por ruidos de motor de vehículos menores en el distrito de Manantay.



Figura 41. Recolección de datos de la contaminación sonora por ruidos de motor de vehículos menores en el distrito de Manantay.



Figura 42. Contaminación sonora por ruidos de motor de vehículos en el distrito de Calleria.

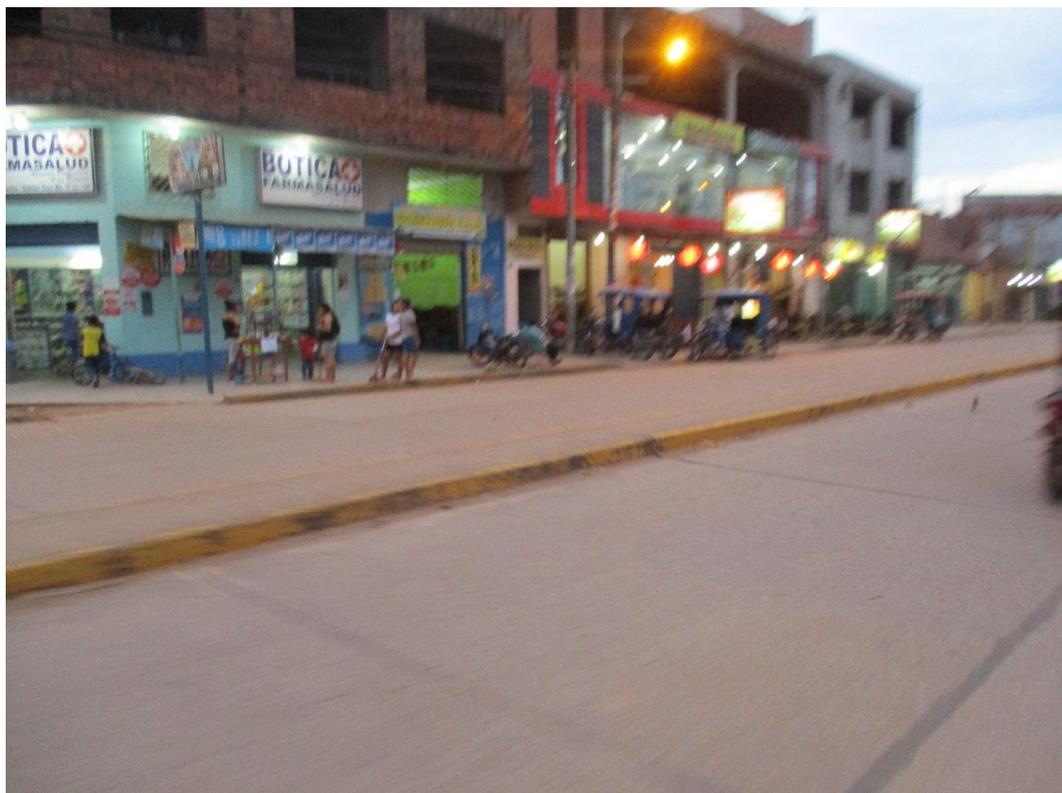


Figura 43. Contaminación sonora por ruidos de motor de vehículos en el distrito de Calleria.



Figura 44. Contaminación sonora por espectáculos al aire libre en el distrito de Yarinacocha.



Figura 45. Recopilación de datos y medición de los niveles sonoros en el distrito de Yarinacocha.

