

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA



**EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE CONTAMINACIÓN SONORA DENTRO
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO – PUNO.**

TESIS

PRESENTADA POR:

Bach. ESMERALDA RAIZA PACORI ZAPANA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

LICENCIADO EN BIOLOGÍA

PUNO – PERÚ

2018

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA

EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE CONTAMINACIÓN
SONORA DENTRO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL
ALTIPLANO – PUNO.

TESIS

PRESENTADA POR:

Bach. Esmeralda Raiza Pacori Zapana



PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

LICENCIADO EN BIOLOGÍA

APROBADA POR:

PRESIDENTE:



Dr. NICANOR MIGUEL BRAVO CHOQUE

PRIMER MIEMBRO:



M.Sc. ALFREDO LUDWIG LOZA DEL CARPIO

SEGUNDO MIEMBRO:



D.Sc. ROSARIO EDELEY ORTEGA BARRIGA

DIRECTOR / ASESOR:



Mg. MARTHA ELIZABETH APARICIO SAAVEDRA

Fecha de Sustentación: 07/11/2018

Área : Calidad Ambiental

Tema : Calidad de vida urbana



Urkund Analysis Result

Analysed Document: EVALUACION DE RUIDO.pdf (D62361189)
Submitted: 1/14/2020 6:38:00 PM
Submitted By: acanales@unap.edu.pe
Significance: 6 %

Sources included in the report:

1A_GIL_CHACALTANA_HAROLD_TITULO_PROFESIONAL_2019.docx (D53952035)
 1A_ZEVALLOS_LEON_MAXIMO_MAESTRIA_2019.docx (D51731042)
 PLAN DE TESIS(ARNOLD Y. COLCA QUISPE).docx (D53700049)
 TESIS FINAL FINAL 13 01.docx (D46789651)
 2°PROYECTO DE TESIS Bach. Mishelle Gianela Huaman Nieva.docx (D50546885)
 2016-178050_Ucharico_J.docx (D61049598)
 Bach. Gutierrez Samyra Proyecto de tesis.docx (D55300425)
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0187358X16000320>
<https://docplayer.es/25850370-Protocolo-nacional-de-monitoreo-de-ruido-ambiental-amc-nominam-oga.html>
<https://docplayer.es/31583300-Estudio-de-los-niveles-de-ruido-en-la-ciudad-universitaria-de-san-marcos-lima.html>
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242017000300024
http://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/uploads/sites/22/2013/10/DS.085.2003.PCM_.pdf%250A
http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/rev_cedit/2008_V03/pdf/a04v3.pdf
<https://www.who.int/mediacentre/news/releases/2015/ear-care/es/>
<https://portal.unas.edu.pe/sites/default/files/epirnr/MONITOREO%20DE%20LA%20CONTAMINACION%20DE%20RUIDO%20EN%20LA%20OBRA%20CREACION%20E%20IMPLEMENTACION%20DE%20LABS.%20DE%20SIMULACION%20CONTABLE.pdf>
<https://docplayer.es/68331523-Universidad-nacional-de-san-agustin-de-arequipa-facultad-de-ingenieria-de-procesos.html>
<https://docplayer.es/90339410-Facultad-de-ingenierias-y-ciencias-agropecuarias-analisis-de-la-estructura-del-ruido-de-trafico-vehicular-en-las-principales-vias-de-quito.html>
https://www.researchgate.net/profile/Jose_Arana6/publication/331372574_INCIDENCIA_DE_LA_EXPOSICION_EN_LA_CONTAMINACION_ACUSTICA_EN_LOS_ESTUDIANTES_DE_LA_FACULTAD_DE_INGENIERIA_INDUSTRIAL/links/5c76195fa6fdcc47159e8a63/INCIDENCIA-DE-LA-EXPOSICION-EN-LA-CONTAMINACION-ACUSTICA-EN-LOS-ESTUDIANTES-DE-LA-FACULTAD-DE-INGENIERIA-INDUSTRIAL
<https://docplayer.es/91451918-Universidad-de-guayaquil.html>

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE CONTAMINACIÓN SONORA DENTRO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO – PUNO. BORRADOR DE TESIS PRESENTADA POR: Br. ESMERALDA RAIZA PACORI ZAPANA PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE: LICENCIADO EN BIOLOGÍA PUNO – PERÚ 2018

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA BORRADOR DE TESIS EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE CONTAMINACIÓN SONORA DENTRO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO – PUNO. PRESENTADA POR: Br. Esmeralda Raiza Pacori Zapana PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE: LICENCIADO EN BIOLOGÍA APROBADA POR: PRESIDENTE:

_____ Dr. NICANOR MIGUEL BRAVO CHOQUE PRIMER MIEMBRO:
 _____ M.Sc. ALFREDO LUDWIG LOZA DEL CARPIO SEGUNDO
 MIEMBRO: _____ D.Sc. ROSARIO EDELY ORTEGA BARRIGA
 DIRECTOR / ASESOR: _____ Mg. MARTHA ELIZABETH APARICIO
 SAAVEDRA Área : Calidad Ambiental Tema : Calidad de vida urbana

ÍNDICE GENERAL	ÍNDICE DE FIGURAS	
1 ÍNDICE DE TABLAS		2 ÍNDICE DE
ACRÓNIMOS		3 RESUMEN
		4 ABSTRACT
		5 I. INTRODUCCIÓN
		6 II. REVISIÓN DE LITERATURA
	8 2.1. ANTECEDENTES	
	8 2.2. MARCO TEORICO	
	14 2.2.1. Sonido y ruido	
	14 2.2.2. Clasificación del ruido	
	16 2.2.3. Fuentes de ruido	
	18 2.2.4. Contaminación sonora ambiental:	
	19 2.2.5. Efectos del ruido sobre los seres vivos	
	21 2.2.6. Cómo puede afectar el ruido a las personas	
	22 2.2.7. Normativa Vigente	
	23 2.3. MARCO CONCEPTUAL	
	25 III. MATERIALES Y MÉTODOS	
	27 3.1. MATERIALES	
	27 3.2. METOLOGÍA	
	28 a) Ámbito de estudio:	
	28 b) Diseño de investigación	
	29 c) Variables de investigación	
	29 d) Procesamiento y análisis de datos	
	29	
3.2.1. Fuentes generadoras de ruidos y niveles de emisión sonora generados en la Universidad Nacional del Altiplano – Puno.		29
3.2.2. Asociación de los niveles de ruido con la percepción que tiene la población de la Universidad Nacional del		

DEDICATORIA

Al Señor Todopoderoso por cuidar siempre de mí y de mis seres más queridos; por brindarnos la fuerza y esperanza necesaria para seguir, guiando siempre nuestros pasos.

Mi tesis la dedico con todo mi amor y cariño a mi querido abuelo Don Lorenzo Nicolas Zapana Capacoila que aún me cuida desde el cielo; por haber creído en mi capacidad, por haberse interesado en mis sueños y metas, por dedicarme un poco de su tiempo y sobre todo por darme la motivación de continuar adelante.

A mi madre; quien siempre se preocupa por mi bienestar, por enseñarme desde muy pequeña que uno puede lograr todo lo que se propone con trabajo y esfuerzo, y sobre todo dedicación.

AGRADECIMIENTOS

Agradecer a la primera casa de estudios de Puno, la Universidad Nacional del Altiplano y la Facultad de Ciencias Biológicas, por haberme acogido a lo largo de mi formación profesional.

A los docentes de la Escuela Profesional de Biología, por haberme formado profesionalmente y al personal administrativo de la universidad por haberme brindado apoyo durante las actividades curriculares.

A mi directora de tesis, la Mg. Martha Elizabeth Aparicio Saavedra; por haberme guiado en el desarrollo del presente proyecto, por haberme demostrado paciencia y sobre todo por su apoyo incondicional.

A mi presidente de jurado, el Dr. Nicanor Miguel Bravo Choque; por haberme brindado una excelente formación académica, por considerarme y darme la oportunidad de participar en proyectos de investigación y sobre todo por haber confiado en mi capacidad.

A los dos miembros de jurado, el M.Sc. Alfredo Ludwig Loza del Carpio y la D.Sc. Rosario Edely Ortega Barriga; por haberme guiado en el desarrollo y culminación de mi proyecto.

Al especialista en Gestión Ambiental, el Ing. Marco Antonio Loayza Idme, por haberme apoyado incondicionalmente en la ejecución de mi proyecto, por sus consejos y la disponibilidad de materiales que me brindo.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS	1
ÍNDICE DE TABLAS	2
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS	3
RESUMEN	12
ABSTRACT	13
I. INTRODUCCIÓN	14
1.1. Objetivo general:.....	15
1.2. Objetivos específicos:.....	15
II. REVISIÓN DE LITERATURA	16
2.1. ANTECEDENTES.....	16
2.2. MARCO TEORICO	23
2.2.1. Sonido y ruido.....	23
2.2.2. Clasificación del ruido.....	25
2.2.3. Fuentes de ruido	26
2.2.4. Contaminación sonora ambiental:	28
2.2.5. Efectos del ruido sobre los seres vivos	29
2.2.6. Cómo puede afectar el ruido a las personas	30
2.2.7. Normativa Vigente	31
2.3. MARCO CONCEPTUAL	34
III. MATERIALES Y MÉTODOS	36
3.1. MATERIALES	36
3.2. METOLOGÍA.....	37
a) Ámbito de estudio:	37
b) Diseño de investigación	37
c) VARIABLES DE INVESTIGACIÓN	37
d) Procesamiento y análisis de datos	37
3.2.1. Fuentes generadoras de ruidos y niveles de emisión sonora generados en la Universidad Nacional del Altiplano – Puno.....	38

3.2.2. Asociación de los niveles de ruido con la percepción que tiene la población de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno.....	40
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	42
4.1. Niveles de contaminación sonora dentro de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno.	42
4.2. Fuentes generadoras de ruidos y niveles de emisión sonora generados en la Universidad Nacional del Altiplano – Puno.	43
4.2.1. Fuentes generadoras de ruido.	43
4.2.2. Niveles de emisión sonora.	46
4.2.3. Análisis estadístico.....	49
4.3. Relación de los niveles de ruido con la percepción que tiene la población de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno sobre Impacto Sonoro.	50
V. CONCLUSIONES.....	57
VI. RECOMENDACIONES.....	58
VII. REFERENCIAS	59
ANEXOS.....	67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Principales fuentes de ruido, tomado del libro “Ruido y salud”.....	27
Figura 2. Ubicación y acondicionamiento del trípode que soporto el sonómetro y el multiparámetro.....	39
Figura 3. Fuentes generadoras de ruido identificadas durante todas las cuatro semanas de evaluación según los 10 puntos críticos usados.....	44
Figura 4. Promedio final de las cuatro mediciones de los niveles de presión sonora en la Universidad Nacional del Altiplano – Puno.	47
Figura 5. Percepción de la población sobre la contaminación sonora.....	50
Figura 6. Percepción de la población sobre el momento de la semana en que hay más ruido en la UNA – Puno.	50
Figura 7. Percepción de la población sobre el momento del día en que hay más ruido en la UNA – Puno.	51
Figura 8. Percepción de la población sobre cómo afecta el ruido sus actividades diarias en la UNA – Puno.....	51
Figura 9. Percepción de la población sobre cómo afecta el ruido su salud.....	52
Figura 10. Percepción de la población sobre cómo la contaminación sonora afecta la comunicación.....	53
Figura 11. Percepción de la población sobre la contaminación auditiva en sus Facultades.	54
Figura 12. Percepción de la población sobre donde se produce mayor ruido dentro de la UNA – Puno.	54
Figura 13. Percepción de la población sobre que produce más ruido dentro de la UNA – Puno.....	55

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación del Ruido. Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. “Mapa de Ruido”	25
Tabla 2. Clasificación del Ruido según el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental del Perú.	26
Tabla 3. Fuentes de ruido según el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental del Perú.	28
Tabla 4. Ejemplos de valores sonoros y sus efectos en el organismo. Organización Mundial de la Salud, 1999.	30
Tabla 5. Zonas de aplicación de los ECAs para Ruido en el Perú.....	32
Tabla 6. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido del Perú.	33
Tabla 7. Puntos críticos elegidos al azar y sus coordenadas UTM.....	38
Tabla 8. Fuentes generadoras de ruido identificadas en el entorno de los 10 puntos críticos elegidos al azar, durante las cuatro semanas de evaluación (agosto – setiembre del 2017).....	43
Tabla 9. Promedio final de la evaluación de presión sonora en los puntos críticos de la ciudad universitaria de la UNA - Puno.....	46

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

- **dB:** Decibeles
- **dBA:** Decibel en ponderación A
- **ECAs:** Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (para ruido)
- **INACAL:** Instituto Nacional de Calidad
- **INDECOPI:** Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual
- **ISO:** (siglas en inglés) Organización Internacional para la Estandarización
- **LAeqT:** Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A
- **LAm_{ax}:** Nivel de Presión sonora Máxima
- **LAm_{in}:** Nivel de presión sonora Mínima
- **MINAM:** Ministerio Del Ambiente
- **NPS:** Nivel de Presión Sonora
- **NTP:** Norma Técnica Peruana
- **OEFA:** Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
- **OMS:** Organismo Mundial De Salud
- **OSMAN:** Observatorio de Salud y Medio Ambiente de Andalucía
- **RAU:** Responsabilidad Ambiental Universitaria
- **SEIA:** Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental
- **FP:** Fuentes Puntuales
- **FZA:** Fuentes Zonales o de Área
- **FMD:** Fuentes Móviles Detenidas
- **FML:** Fuentes Móviles Lineales

RESUMEN

La contaminación sonora es un problema subestimado por la población de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno, ignorando las grandes alteraciones que esta puede ocasionar en su vida diaria; la contaminación sonora proviene fundamentalmente de las actividades antropogénicas desarrolladas al interior y exterior de la ciudad universitaria. El trabajo permite conocer los niveles de contaminación sonora dentro de la ciudad universitaria de la UNA – Puno y la percepción que tiene su población. El objetivo es identificar las fuentes generadoras de ruidos y niveles de emisión sonora generados, se realizó la medición de presión sonora de forma aleatoria por cuadrantes de 100m² con la ayuda de un sonómetro clase 1, un GPS para precisar la ubicación de los cuadrantes de la ciudad universitaria (376392.29 m²) teniendo en cuenta la normativa vigente en el Perú y considerando a la UNA – Puno como Zona Residencial; para ver la percepción del impacto sonoro en la población de la UNA – Puno, se aplicó una encuesta de manera ordenada repartiendo los formatos e indicando el correcto llenado de estos, a la población (alumnos, docentes, administrativos, obreros y otros individuos) dentro de la ciudad universitaria; la muestra para la aplicación de encuestas se redondeó la población a 20000 individuos y se consideró al 5% (1000 individuos). Se obtuvo que las fuentes generadoras de ruidos son en general las Fuentes Móviles Lineales, que transitan en los alrededores de la ciudad universitaria más específicamente en las puertas de acceso como la Puerta de ingreso (Ingenierías), es el que posee la mayor presión sonora con un promedio de 82.7 dBA; además gracias al Análisis de Varianza (ANDEVA) determinamos que no existe diferencia entre los semanas de evaluación pero si entre puntos de muestreo; y según la encuesta aplicada la mayoría de la población tiene conocimientos sobre impacto sonoro, los fines de semana se produce más ruido por la mañana, el ruido si afecta sus actividades diarias y la exposición prolongada al ruido puede causar cambios de humor, la comunicación se ve afectada, las Facultades presentan impacto sonoro, también identificaron a las construcciones y obras de mantenimiento como puntos de contaminación sonora y por ultimo refieren que el ruido generado es más por las fuentes móviles. Se concluyó que la Universidad Nacional del Altiplano- Puno en la mayoría de los puntos de muestreo identificados sobrepasa los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para ruido.

Palabras clave: Sonometría, contaminación, mapa de ruidos, acústica, presión sonora.

ABSTRACT

Sound pollution is a problem underestimated by the population of the National University of the Altiplano - Puno, ignoring the great alterations that this can cause in their daily life; The noise pollution comes fundamentally from the anthropogenic activities developed inside and outside the university city. The work allows us to know the levels of noise pollution within the university city of UNA - Puno and the perception that its population has about it. With the objective of identifying the sound generating sources and sound emission levels generated, the sound pressure measurement was performed randomly by quadrants of 100m² with the help of a class 1 sound level meter, a GPS to determine the location of the quadrants of the university city (376392.29 m²) taking into account the regulations in force in Peru and considering the UNA - Puno as a Residential Zone; To see the perception of the sound impact on the population of UNA - Puno, a survey was applied in an orderly manner, distributing the formats and indicating the correct filling of these, to the population (students, teachers, administrators, workers and other individuals) within of the university city; The sample for the survey application was rounded off to 20,000 individuals and was considered at 5% (1000 individuals). It was obtained that the noise generating sources are in general the Linear Mobile Sources, which travel around the university city more specifically in the access doors as the entrance door (Engineering), is the one that has the highest sound pressure with an average of 82.7 dBA; In addition, thanks to the Analysis of Variance (ANOVA) we determined that there is no difference between the evaluation weeks but between sampling points; and according to the survey applied the majority of the population has knowledge about sound impact, on weekends there is more noise in the morning, noise if it affects their daily activities and prolonged exposure to noise can cause mood swings, communication affected, the faculties present a sound impact, they also identified the constructions and maintenance works as points of sound pollution and finally refer that the noise generated is more by mobile sources. It was concluded that the National University of Altiplano-Puno in most of the identified sampling points exceeds the National Environmental Quality Standards for noise.

Key Words: Sonometry, pollution, noise map, acoustics, sound pressure.

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente 360 millones de personas en todo el mundo sufren pérdida de moderada a grave de la audición por diversas causas, como el ruido, enfermedades genéticas, complicaciones al nacer, determinadas enfermedades infecciosas, infecciones crónicas del oído, el uso de determinados medicamentos y el envejecimiento; se estima que la mitad de todos los casos de pérdida de audición pueden evitarse; la OMS coteja datos e información sobre pérdida de audición para dar a conocer su prevalencia, causas y efectos, así como las oportunidades de prevención y gestión, presta asistencia a los países en la elaboración y aplicación de programas de atención otológica que se integren en el sistema de atención primaria de salud; y ofrece recursos técnicos para la formación de los profesionales sanitarios (Sminkey, 2015).

Existe clara conciencia del efecto negativo que sobre las personas tiene un entorno ruidoso, las molestias que ocasiona pueden ser de muy distinta índole y van desde trastornos a la hora de dormir e incapacidad para concentrarse hasta lesiones propiamente dichas, dependiendo de la intensidad y duración del ruido; la contaminación que éste produce se ha convertido, en las grandes concentraciones urbanas y centros de producción, en un grave problema (Amable *et al.*, 2017).

Los sonidos indeseados constituyen el estorbo público más generalizado en la sociedad americana actual; el ruido es un peligro real y efectivo para la salud del pueblo, de día y de noche, en la casa y en el trabajo, en la calle, en el recreo, donde quiera que estemos, el ruido puede ocasionar serias tensiones físicas y emocionales, el oído siempre capta el ruido, y el cuerpo siempre reacciona, a veces con extrema tensión; el ruido puede representar otros males físicos y emocionales (Loor, 2012).

El ruido forma parte de nuestro ambiente ejerciendo su acción sobre los seres vivientes y constituye un peligro para el hombre que a él está expuesto, sus efectos pueden ser irremediables.

El gran incremento de las actividades humanas asociadas al progreso trajo aparejado un aumento considerable y una redistribución de los niveles de ruido urbano; hoy en día podemos observar clínicas, hospitales y establecimientos educativos inmersos en centros de intensa actividad productiva, comercial e industrial, también es posible detectar pequeños emprendimientos industriales en zonas consideradas hasta hace poco tiempo como netamente residenciales.

Las personas se pueden exponer voluntariamente al ruido y no por ello estar conscientes de los riesgos asociados a esta exposición; otro aspecto importante en este sentido, es el relativo a la molestia que generalmente se agudiza cuando la exposición no es voluntaria (Orozco & Gonzáles, 2015).

Con el D.S. N° 085-2003-PCM se aprobaron los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido en Perú, el cual establece los niveles máximos de ruido en el ambiente que no deben ser excedidos para proteger la salud humana. El Art. 14° refiere que la vigilancia y monitoreo de la contaminación sonora en el ámbito local es una actividad a cargo de las municipalidades de las provincias y los distritos, sobre la base de las directivas que establezca el Ministerio de Salud (Consejo de Ministros del Peru, 2003).

Una realidad concreta es el ruido ambiental al cual está sometida la comunidad universitaria el cual se están generando efectos en el campus universitario; especialmente en lugares donde los estudiantes desarrollan sus actividades (Tristán, 2014), entre otros, está la mala comunicación interpersonal, malestar, estrés, que se une a la disminución del rendimiento y la concentración, el estudio de esta problemática ambiental se aborda desde la relación entre individuo, sociedad y naturaleza y de qué tipo de sociedad se quiere (Cuellar, Diaz, & Taborda, 2014); de como contribuir a la formación de profesionales y ciudadanos con conciencia, compromiso y participación proactiva en la solución de los problemas ambientales, mediante el ejercicio de sus funciones sustantivas de formación, investigación, extensión y gestión (Cárdenas, 2013).

Siendo un factor importante el impacto sonoro, que como tal puede afectar la calidad de vida, la enseñanza y el aprendizaje en centros de estudios, como es el caso de la Universidad Nacional del Altiplano, Puno.

1.1.Objetivo general:

Evaluar los niveles de contaminación sonora dentro de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno.

1.2.Objetivos específicos:

- Identificar las fuentes generadoras de ruidos y niveles de emisión sonora generados en la Universidad Nacional del Altiplano – Puno.
- Asociar los niveles de ruido con la percepción de este que tiene la población de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES

Tristán (2014), en la Universidad Politécnica de Madrid, evaluó la molestia al ruido en instalaciones universitarias, especialmente en lugares donde los estudiantes desarrollan sus actividades, este se basó en la correlación de dos métodos; evaluación de la molestia psicoacústica (PA) y por medio de una encuesta de percepción del ruido, el LAeq T oscilo entre 68.1 (mínimo en un aula) y 83.5 (máximo en el vestíbulo) dB en los ambientes sonoros; los ambientes sonoros con mayor valor de PA corresponden al pasillo con 64.99 y el vestíbulo con 67.09 dB, y los menores a el aula con 25.96 y 23.34 dB.

Martínez *et al.* (2009) afirma que los niveles mayores a 65 dBA, son producto de las charlas en voz muy alta, los equipos de sonido, la falta de una reglamentación, la falta de señalización, así como pérdida de masa vegetal al interior y exterior de los centros universitarios; y en sus mediciones de campo han detectado los valores demasiado altos, de 72 dBA (para mujeres) y hasta 78 dBA (para hombres); concluye que la densidad demográfica de los distintos Centros Universitarios en México, representa otro factor de esencial influencia en el entorno acústico, ya que puede ocasionar grandes incrementos o decrementos en los niveles sonoros internos.

García (2009) realizó una investigación en la Universidad de San Carlos de Guatemala sobre ruido, según la encuesta que aplicó a los docentes ellos refieren que uno de los principales problemas es la organización del tránsito vehicular que ingresa a la universidad, coincidiendo con ellos los estudiantes afirman que hay falta de programas que eduquen a los conductores, para que no provoquen ruidos innecesarios; Abal (2000), en otra investigación realizada por la misma universidad a las mujeres que trabajan en los departamentos de producción de las empresas industriales, determinó que están sometidas a estar inmersas en el constante y fuerte ruido, de la maquinaria y aparatos de alto poder, exponiendo su salud además poco a poco van perdiendo la audición, casi sin darse cuenta.

Delgado *et al.*, (2016), ejecutaron un estudio en la Universidad Técnica de Manabí en Portoviejo, que permitió demostrar que los resultados de una encuesta en cuanto a la percepción del ruido, coincide con los resultados de las mediciones realizadas con el sonómetro; en los puntos previstos se tomaron registros de la intensidad del ruido en el horario del medio día durante el receso vespertino, que coincide con uno de los momentos con mayor presión acústica y se comprobó la existencia de una presión sonora elevada

con altos niveles de ruido entre 95 y 106,9 dBA; en la mayoría de los puntos la presión acústica llega a ser superior a los 90 dBA, esta situación está relacionada con el incremento del tránsito vehicular al interior de la UTM en estos horarios, así como la intensificación del tránsito en la avenida Universitaria.

Vásquez (2004), indica que el nivel máximo permisible en dB (A) es de 55, para instituciones educativas, descritas por la norma municipal de la alcaldía de San Salvador y por la norma de la OMS; la Universidad Tecnología de El Salvador por su ubicación se ve afectada de una forma directa con la contaminación acústica generada en un mayor porcentaje por vehículos automotores, las horas en que se eleva el nivel de contaminación acústica son en la mañana y por la tarde, coincide con las horas de entrada y salida de clase y las causas de la contaminación acústica interna en el campus son las personas que se quedan platicando en los pasillos, el volumen del amplificador de sonido en las aulas, las actividades que se desarrollan en el interior.

Cuellar *et al.* (2014), refieren que los niveles de ruido ambiental de la Universidad Surcolombiana (sede central), tomando como referencia los estándares permitidos de ruido ambiental en un ente educativo; obtuvo como resultado para los días hábiles - no hábiles en la jornada diurna - nocturna un promedio de 78.4 dB y 70.5 dB y 70.6 dB y 68.8 dB respectivamente, por lo tanto, no se cumplió con los niveles máximos permisibles de ruido ambiental, los cuales son para la jornada diurna 65 dB y nocturna 50 dB en centros educativos y de investigación; los sitios con mayor ruido ambiental fueron aquellos en donde se hallaban el tránsito de vehículos, motocicletas, aviones, las entradas y salidas de personal y regiones limítrofes de mucha movilidad de transeúntes como son las avenidas y colegios.

Chaparro & Linares (2017), manifiestan que en relación a la clasificación de las intensidades del sonido por decibeles, en la Universidad Libre de Bogotá, predominan intensidades de niveles normales (0 dB a 50 dB) e irritantes (0 dB a 60 dB), y una alta cantidad de picos en un rango de 60 dB a 100 dB debido al tránsito de aviones considerada como una intensidad peligrosa; el ruido ambiental al interior de la misma no tiene una alta influencia por la actividad de los establecimientos ubicados al exterior y los tipos de ruido que se generan con mayor frecuencia debido a los eventos registrados tales como: sobrevuelo de aviones, flujo de personas, podada. entonación himnos – banda de guerra

de colegio, espacio recreación a cargo de bienestar y otros corresponden a: ruido rosa, ruido fluctuante, ruido intermitente y ruido de impacto.

Rodríguez & Quintana (2016) indican que en la Zona Universitaria de Santo Domingo los niveles de ruido continuo equivalente promedio y niveles de ruido máximo promedio sobrepasan los valores de ruido exterior, el nivel de ruido máximo registrado fue de 114.1 dB (A) y el valor mínimo fue de 50.3 dB (A) y los niveles de ruido máximo se registraron los horarios de 1-3 PM y de 5-7 PM, mientras que los niveles mínimos se registraron en horario de 7-9 AM; el transporte, específicamente vehículos pesados y las motocicletas se consideran como las mayores fuentes generadoras de las emisiones de ruido en la zona de estudio.

Zamberlan-amorim *et al.* (2012) con su programa participativo de reducción de ruido ambiental en una unidad neonatal de un hospital universitario en Brasil, constataron la reducción significativa de los niveles de presión sonora de la unidad neonatal después de la implantación de este; el Leq medio fue de 62,5dBA antes de la intervención y se redujo para 58,8 dBA después de la intervención. Hubo reducción de 7,1 dBA en el Lmax medio (de 104,8 para 87,7dBA) y de 30,6dBA en el Lpeak medio (de 138,1 para 107,5dBA) y concluyeron que el programa participativo tuvo impacto positivo en la unidad neonatal al avanzar en la construcción participativa de la propuesta para reducción del ruido, rompiendo con la dicotomía del especialista que sabe y enseña versus el trabajador y reducir significativamente la intensidad sonora en el ambiente.

Moreno *et al.* (2015), determinaron que en la biblioteca del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara, el origen de los niveles de ruido fueron el ingreso y la salida del usuario, el sonido que proviene de impresoras y fotocopiadoras, los teclados de computadoras, las conversaciones, los teléfonos celulares, los movimientos de sillas y el sonido del impacto de los zapatos sobre el piso; registró niveles por encima de los 60 decibeles y máximos cercanos a los 70, valores que resultaron fuera del intervalo recomendado por la OMS y las áreas de mayor ruido fueron la Sala de lectura y el área del mostrador de Circulación, los niveles máximos en fin de semestre superan los 60 dBA y en inicio de clases llegan hasta 70 dBA. Los niveles mínimos durante la semana en fin de semestre rondan los 50 dBA.

Chávez *et al.* (2009) para la determinación de la distribución del ruido ambiental en el campus de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), usaron el método de cuadrícula, el cual toma como criterio el trazado de líneas con distancias de 200 m, se obtuvieron 69 estaciones de medición, de las cuales 40 se ubicaron dentro del campus de la UNALM, y las 29 estaciones restantes se ubicaron en los límites externos del campus; los valores obtenidos del LAeq para el horario diurno en el campus de la UNALM fluctuaron de 44,7 a 59,8 dBA y las fuentes más importantes de ruido en los límites del campus de la UNALM son producidas por el tránsito vehicular, el mayor número de transporte de vehículos menores a 3.5 ton en ambas avenidas en el horario diurno.

Rebaza (2016), indica que la calidad del ruido en el frontis de la Universidad Privada Antenor Orrego de Trujillo (UPAO), puede afectar significativamente a la salud de la población que reside y frecuenta dicha zona de la ciudad; los ruidos producidos por el tránsito vehicular son de dos tipos: fluctuantes y transitorios; los LAeqT promedio registrados en los 10 puntos de monitoreo seleccionados exceden en 11.73 dBA en horario diurno, a los límites permitidos por los Estándares de calidad de ruido para el caso de la zona residencial, lo que representa un 19.5 % con relación a los límites máximos y la diferencia de LAeqT promedio entre un punto y otro no es significativa, resultando más bien mapas de ruidos homogéneos; lo que significa que los residentes del lugar se encuentran expuestos más tiempo a NPS elevados.

Olivera *et al.* (2003) notaron que en la Ciudad Universidad de San Marcos existen factores externos e internos que influyen en el aumento del ruido; los mayores niveles de concentración de ruido se ubican entre la Facultad de Administración y la Facultad de Letras, así como también en las puertas de ingreso y el día miércoles en casi todos los puntos es donde se localiza la mayor cantidad de ruido; pero Yarin *et al.* (2013) indica que en el perímetro sur la medición sobrepasa los límites permisibles, tomo todas las mediciones en horario diurno y los valores de Leq van de 71.2 a 81.4, siendo el máximo permisible 50 por ser una zona de protección especial; los altos valores observados de LMAX dBA, que van de 78.2 a 99.4, provienen por lo general del transporte público y de los camiones de alta carga que también circulan, además vehículos particulares.

Baca & Seminario (2014) cuando evaluaron el impacto sonoro en la Pontificia Universidad Católica del Perú, se limitaron a analizar los exteriores dentro del campus; resulto que hay una similar tendencia para todos los días de la semana; se observó un

incremento general en las lecturas desde la mañana hasta la tarde en diferentes sectores, quedando en la tarde un predominio de los rangos de 45 a 60 dB; existen puntos internos de campus con valores de 60 a 65 dB y se puede ver que su fuente principal son los alumnos que circulan; los niveles de ruido son superiores a los recomendados para las actividades dentro del campus según recomendaciones nacionales e internacionales; la fuente de ruido proviene principalmente de los vehículos.

Huerta & Rodríguez (2014), consideran que los niveles de contaminación ambiental sonora en el interior y exterior de la Universidad César Vallejo de Trujillo, tienen puntos de medición que sobrepasaron los estándares de calidad ambiental sonora, con un promedio de 66.17 dB en el interior de la universidad y 72.04 dB (LAeq) en el exterior y los niveles de presión sonora promedio alcanzó 69.10 dB, con un nivel máximo de 84.3 dB y un mínimo de 58.69 dB; la normativa nacional y local vigente establece el estándar de calidad ambiental sonora para la zona en estudio de 50 dB, los resultados superan 32% y 44% respectivamente (interiores y exteriores) y la contaminación sonora en los exteriores de la universidad es 9% superior que en el interior de la universidad, 72 dB frente a 66 dB.

Salas & Barboza (2016) afirman que la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza supera los ECAs para Ruido Ambiental por ser zona de protección especial (< 50 dBA) y las fuentes generadoras de mayor contaminación acústica en el campus universitario son, las obras de construcción (34,7%), el uso de maquinaria (27,8%), el tráfico vehicular (25%), los peatones (6,9%), los eventos académicos (3,5%), y otras fuentes (2,1%); las zonas con mayor ruido ambiental se ubican en el ingreso principal y secundario debido al movimiento de automóviles, en el desvío al establo por el trabajo de la maquinaria pesada, y en la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas producto de los peatones y concentración masiva de estudiantes además de estar situada en una localización muy cercana al estacionamiento de vehículos.

López (2017) en su investigación sobre la percepción con respecto a la contaminación y grado de molestia de ruido que tienen los habitantes de la ciudad de Sachaca, indica que un 96% considera al ruido como un tipo de contaminación que afecta la calidad de vida, así mismo un 93% considera que el ruido es dañino para la salud y en contraste de ello un 88.5% desconocía que la exposición constante al ruido puede generar sordera, estrés, fatiga, ansiedad entre otras enfermedades.

Jáuregui (2017) afirma que las emisiones contaminantes en la ciudad de Juliaca sobrepasan los 80 dB, por lo que se existe una profusa contaminación sonora, puesto que los niveles permisibles establecidos oscilan entre los 50 dB, en cuanto a las zonas como la ciudad de Juliaca; la contaminación sonora a través del ruido como agente contaminante produce una serie de daños tanto físicos como psicológicos con efectos negativos en la población de manera general a través de daños auditivos: como el efecto máscara, la fatiga auditiva, los acúfenos o la pérdida progresiva de la audición; los daños no auditivos, como el stress, ansiedad, irritabilidad, etc., que causan perjuicio directo en la persona al afectar directamente sus relaciones sociales, familiares y laborales.

Gutiérrez (2001) afirma que en la ciudad de Puno el nivel equivalente de ruido es de 66.5 dBA, la contaminación por ruido es de 69 dBA, en consecuencia, más de las dos terceras partes de la ciudad de Puno está siendo afectada por niveles de ruido que superan el límite máximo permisible en el día; así mismo, Rosas (2014) después de más de una década, identificó que la principal fuente generadora de ruido durante el día corresponde la fuente móvil lineal presentada en su mayoría por automóviles, ruido generado por el tráfico vehicular y el nivel máximo de ruido de 82.6 dBA, entre las 12:00-14:00 horas; Luque (2017) manifiesta que para el mes de octubre el máximo y mínimo nivel equivalente de ruido fue de 72,3 y 49.2 dBA correspondientemente, para noviembre 71.9 y 49.1 dBA y para diciembre 71,4 y 50.3 dBA, los valores máximos superan los ECAs para ruido.

Marín *et al.* (2017) indican que la contaminación acústica es debido a los altos niveles de ruido por encima de los valores deseados en la ciudad de Puno que fluctuó entre 60 y 78 dBA, donde el tráfico vehicular fue la principal actividad contaminante; y durante determinadas horas, los valores estuvieron entre 66.7 a 94.8 dBA y 64.9 a 89.1 dBA lo que hace suponer que debió existir algún efecto perjudicial sobre la calidad de vida humana.

Jilata (2016), obtuvo que el nivel de ruido en la Clínica integral del niño está fuera del límite permisible por encima de los 60 dB y en la clínica odontopediátrica el ruido está dentro del límite permisible, ambas clínicas pertenecientes a la Universidad Nacional del Altiplano – Puno; el nivel de ruido de la clínica Integral del Niño en promedio es 70.9 dB y la clínica odontopediátrica con 58.8 dB y el nivel de estrés de los estudiantes en la Clínica Integral del Niño fue alto atribuible al ruido producido fuera del límite permisible y según al sexo el nivel de estrés es similar, representado por 86.4% en la clínica integral

del niño y en la clínica odontopediátrica con 73.5% un estrés moderado; un estudiante expuesto a ruido fuera del límite permisible tendrá 3,26 veces más riesgo de presentar estrés alto que un estudiante que no está expuesto al ruido.

Canales *et al.* (2017) en su estudio sobre los niveles de ruido ambiental en los diferentes puntos de monitoreo tomadas en la ciudad universitaria de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno, obtuvieron el valor máximo fue de 69.68 dB y el valor mínimo fue 60.58 Db, lo que indica que la universidad sobrepasa los estándares de calidad ambiental y si genera contaminación acústica; los resultados superan los Estándares de Calidad Ambiental para el Ruido establecido para una zona Residencial [60 dB (A)] en horario diurno, estos valores que por una parte se debe a las obras ejecutadas en la ciudad universitaria en diferentes facultades, otra parte al ingreso de cantidad de estudiantes, docentes, etc. por la puerta de ingenierías.

2.2.MARCO TEORICO

2.2.1. Sonido y ruido

Los términos ruido y sonido se han utilizado indistintamente y la diferencia entre ellos no es de naturaleza física, sino más bien cultural y subjetiva, llamando ruido al sonido que no nos agrada, la etimología de los términos recoge esta diferencia; así, ruido (lat. *rugitus*) es un sonido inarticulado y confuso más o menos fuerte, mientras que sonido (lat. *sonitus*) es la sensación producida en el órgano del oído por el movimiento vibratorio de los cuerpos (García et al., 2010); la diferencia entre sonido y ruido está en la impresión subjetiva que produce en las personas, el sonido es una mezcla de melodías en armonía por lo tanto produce sensaciones agradables al oyente, en cambio, el ruido es una mezcla de melodías desordenadas y resulta molesto y perturbador (Rodríguez, 2010).

El sonido nos permite comunicarnos con otras personas, es el único sentido que no puede desconectarse voluntariamente, el que nos alerta de los peligros; el oído realiza algunas funciones muy potentes que no son muy conocidas pero necesarias para el buen desarrollo de nuestras funciones, gracias al oído podemos centrarnos en una tarea sin dejar de “percibir” lo que hay en nuestro alrededor, el sentido del oído esta “diseñado” para funcionar en espacios con aire a su alrededor (Barti, 2010); en cuanto a Física define el sonido como el efecto de la propagación de las ondas producidas por cambios de densidad y presión en los medios materiales, sólidos, líquidos y gaseosos; entre las cualidades físicas del sonido destacan la intensidad y la frecuencia, la intensidad es el grado de energía que transmite de la onda (García *et al.*, 2010).

La ausencia de aire imposibilita la propagación del sonido, y por tanto no es posible percibir ningún sonido, la percepción del sonido es muy subjetiva e influenciada por las condiciones de contorno; algunas son fácilmente medibles, como las condiciones acústicas, presencia de obstáculos u objetos, tipo de superficies, etc. y otras no son tan fáciles de medir, como el estado de ánimo cuando se produce el sonido (Barti, 2010); cabe destacar que los sonidos son vibraciones transmitidas por el aire que pueden ser percibidas por el oído humano e interpretadas por el cerebro, las personas pueden interpretar los sonidos como señales o ruidos, distinguiendo las primeras como portadoras de información útil, mientras que los segundos serían sonidos indeseables debido a que interfieren con la audición de las señales, por su intensidad o frecuencia desagradable, o por transmitir información no deseada (Monroy, 2010).

Antes que definir el término ruido y establecer los aspectos generales que le convocan, es necesario definir el entorno en el cual este se genera, cuando hablamos de entorno nos referimos al medio en el cual se da lugar a la interacción de diferentes agentes y es definido como el conjunto de componentes físicos, químicos, biológicos y sociales capaces de causar efectos directos o indirectos, en un plazo corto o largo, sobre los seres vivos y las actividades humanas (Corporación Autonoma Regional de Cundinamarca, 2007).

El ruido se define como aquel sonido no deseado, es aquella emisión de energía originada por un fenómeno vibratorio que es detectado por el oído y provoca una sensación de molestia. (Gobierno de España, 2007); por otra parte, no todos tenemos la misma percepción respecto al ruido, ya que un adolescente oyendo reggaetón considera a éste como sonido o música, pero una persona mayor no reacciona igual, no lo considera como una melodía sino como un ruido agresivo (Rodríguez, 2010). Es un sonido complejo, y puede ser caracterizado por la frecuencia de los sonidos puros que lo componen y por la amplitud de la presión acústica correspondiente a cada una de esas frecuencias (Gobierno de España, 2007); y está integrado por dos componentes de igual importancia, una integrante puramente física (el sonido, magnitud física perfectamente definida) y otra integrante de carácter subjetivo que es la sensación de molestia (Observatorio de Salud y Medio Ambiente de Andalucía OSMAN, 2009).

El ruido es uno de los agentes contaminantes más frecuente en los puestos de trabajo incluidos los de tipo no industrial; es cierto que el ruido, aun a niveles alejados de los que producen daños auditivos, puede dar lugar a otros efectos como son: alteraciones fisiológicas, distracciones, interferencias en la comunicación o alteraciones psicológicas (Hernández, 1998); en nuestros días el ruido es un agente perturbador de la vida ciudadana y muy especialmente en las grandes ciudades y zonas turísticas españolas, muchas de las actividades productivas y de ocio, comprenden procesos que en mayor o menor cantidad liberan energía de distintas formas; el ruido es una manifestación de esas energías liberadas, que puede dañar el oído humano y afectar el estado psicológico, así como rebajar el valor de las propiedades (De Estaban, 2003).

2.2.2. Clasificación del ruido

Adicionalmente el ruido puede clasificarse de acuerdo con el carácter general y las características espectrales; en la tabla 1 se presenta la descripción de esta clasificación de ruido, según la naturaleza, fuente o ámbito del que proviene se clasifica como ruido comunitario, industrial, aeronáutico, residencial, de tráfico vehicular y de acuerdo con su contenido semántico puede clasificarse como un Ruido Alto, Medio y/o Bajo (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, 2007). Como el ruido puede variar mucho con el tiempo, se requiere una manera de agregar los datos para poderlos usar y comparar, dependiendo de la fuente, el ruido puede ser muy puntual (por ejemplo ruido de un aeropuerto o de un campo de tiro) o distribuido más homogéneamente en el tiempo (una autopista) (Martínez & Peters, 2013)

Tabla 1. Clasificación del Ruido. Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. “Mapa de Ruido”.

Clasificación del ruido		Descripción
CARÁCTER TEMPORAL	Continuo	En este tipo de ruido los niveles de presión sonora no presentan oscilaciones y se mantiene relativamente constante a través del tiempo, se produce por maquinaria que opera del mismo modo sin interrupción: ventiladores, bombas y equipos de procesos industriales.
	Ruido Fluctuante	Es aquel en el cual se presentan fluctuaciones bruscas y repentinas de la intensidad sonora en forma periódica: maquinaria que opera en ciclos, vehículos aislados o aviones.
	Ruido Intermitente	Presenta interrupciones en el tiempo
	Ruido Impulsivo o de Impacto	Se presentan variaciones rápidas de un nivel de presión sonora en intervalos de tiempo mínimos, es breve y abrupto: por ejemplo, troqueladoras, pistolas entre otras.
	Ruido Periódico	Cíclico y se repite en el tiempo.
CARACTERÍSTICAS ESPECTRALES	Ruido de Baja Frecuencia	Es aquel que posee una energía acústica significativa en el intervalo de frecuencias de 8 a 100 Hz.
	Tono Puro	Se emite a una sola frecuencia
	De Banda Estrecha	Se emite en un intervalo de frecuencias
	Banda Ancha	Se emite en todo el espectro frecuencial
	Ruido Blanco	Se caracteriza por tener una distribución de energía constante para cada frecuencia
Ruido Rosa	Modificación del ruido blanco a fin de obtener un gráfico paralelo al eje de frecuencias	

En la NTP ISO 1996-1 existen varios tipos de ruido; sin embargo, para efectos del Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, se consideran los siguientes en la tabla 2 (Ministerio del Ambiente del Perú, 2012):

Tabla 2. Clasificación del Ruido según el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental del Perú.

TIPO DE RUIDO	
En función al tiempo	Ruido Estable
	Ruido Fluctuante
	Ruido Intermitente
	Ruido Impulsivo
En función al tipo de actividad generadora de ruido	Ruido generado por tráfico automotor.
	Ruido generado por tráfico ferroviario.
	Ruido generado por tráfico de aeronaves.
generadora de ruido	Ruido generado por plantas industriales, edificaciones y otras actividades productivas, servicios y recreativas.

2.2.3. Fuentes de ruido

Los sonidos pueden ser generados por multitud de fuentes y se expanden en todas direcciones cuando se difunden en campo abierto; sin embargo, cuando las fuentes sonoras están confinadas dentro de un local, el sonido emitido sufre múltiples colisiones y reflexiones entre los parámetros, cuyos resultados son de interés para el acondicionamiento acústico de salas de audición (Monroy, 2010); se llama fuente acústica a cualquier elemento que radia sonido. Si escuchamos un sonido, es porque en algún lugar alguna cosa vibra; las vibraciones son siempre el origen del sonido, pueden ser perceptibles por el cuerpo humano en función de su amplitud y frecuencia (Barti, 2010).

Las fuentes que generan contaminación de origen antropogénico más importantes son: industriales, comerciales, agrícolas, domiciliarias y fuentes móviles, como fuente de emisión se entiende el origen físico o geográfico donde se produce una liberación contaminante al ambiente, ya sea al aire, al agua o al suelo (Salazar, 2009); en cuanto a la fuente antropogénica está constituida por fuentes móviles, industria, construcción y obras públicas, actividades domésticas, actividades de esparcimiento y el vecindario (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, 2007).

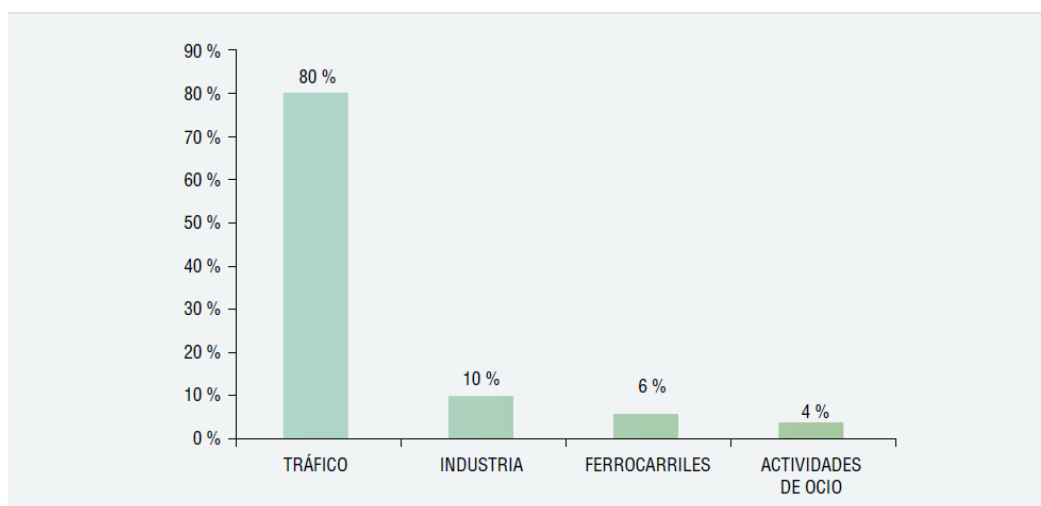


Figura 1. Principales fuentes de ruido, tomado del libro “Ruido y salud”.

Así pues, la emisión sonora sólo depende de las condiciones de funcionamiento de la fuente sonora: es independiente del lugar donde se mida y de la distancia a la fuente a que se encuentre el receptor, estrictamente el único parámetro que es dable medir en emisión es la potencia acústica de la fuente ya que, si se mide un nivel de presión sonora, por más pequeña que sea la distancia a la fuente se estará midiendo un nivel de inmisión, es decir, del efecto que causa la emisión en un cierto punto del entorno (González, 2012).

El ruido proviene de muchas fuentes, como los medios de transporte, los establecimientos industriales, las construcciones, los electrodomésticos, personas y animales (Bonello *et al.*, 2002); una fuente acústica puede ser un altavoz, una lavadora, etc.; las vibraciones, generalmente, se asocian a fenómenos que “se perciben” con el cuerpo, por ejemplo, un temblor, en este caso es una vibración llamada de baja frecuencia, que probablemente no será audible por vía óptica sino por vía corpórea; las vibraciones de alta frecuencia generalmente llevan asociados niveles de desplazamiento muy pequeños, imperceptibles a simple vista no detectables en contacto con los dedos (Barti, 2010).

Las fuentes sonoras pueden ser direccionales o bien omnidireccionales, las primeras radian el sonido en una dirección preferente al espacio (una bocina) y las segundas radian el sonido en todas las direcciones del espacio; esta propiedad de la fuente depende de sus dimensiones, de las frecuencias radiadas y de su ubicación (Barti, 2010).

Según el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental del Perú, las fuentes de ruido son (Tabla 3) (Ministerio del Ambiente del Perú, 2012):

Tabla 3. Fuentes de ruido según el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental del Perú.

Tipo de fuente	Descripción
Fijas puntuales	Son aquellas en donde toda la potencia de emisión sonora está concentrada en un punto.
Fijas Zonales o de Área	Son fuentes puntuales que por su proximidad pueden agruparse y considerarse como una única fuente.
Móviles Detenidas	Este tipo de fuente debe considerarse cuando el vehículo sea del tipo que fuere (terrestre, marítimo o aéreo) se encuentra detenido temporalmente en un área determinada y continúa generando ruidos en el ambiente.
Móviles Lineales	Una fuente lineal se refiere en una vía (avenida, calle, autopista, vía del tren, ruta aérea, etc.) en donde transitan vehículos.

2.2.4. Contaminación sonora ambiental:

El ruido es uno de los tantos problemas que se deben afrontar con mucho interés, ya que los niveles permisibles son superados con facilidad, volviendo a las ciudades ruidosas; muestra de ello, se tiene que en la calle, en la casa, en el lugar de trabajo y hasta los lugares reservados para el ocio, lo que genera afecciones a la salud de las personas así como al ambiente y propicia infracciones a las leyes regentes a nivel nacional e internacional (Ulloa *et al.*, 2007); la humanidad ha descubierto que el aumento considerable en la producción y en el consumo de objetos y de productos, constituye los residuos, una grave amenaza al equilibrio ecológico del ambiente, el ruido es alguno de esos residuos que por suerte desaparece en el mismo momento en que se suprime su emisión, este carácter lo distingue de otros desechos, como son los productos químicos o los residuos radioactivos, que pueden subsistir durante años, o tal vez siglos, luego que su producción ha cesado (Nicola & Ruani, 2000).

La contaminación sónica es una problemática subestimada por la mayoría de las poblaciones que en algún momento de su historia han escuchado hablar de ella, lo que muchos de ellos ignoran realmente son las grandes alteraciones que esta puede ocasionar en su “vida cotidiana”; estas alteraciones pueden variar desde un simple desvelo hasta problemas graves de trastornos de la conducta que pueden inducir en las personas reacciones violentas ante cualquier situación que le pueda causar cualquier tipo de malestar o incomodidad (Acosta *et al.*, 2008); la contaminación acústica en una ciudad proviene fundamentalmente de las actividades que desarrollan sus ciudadanos, y requiere que la administración responsable disponga de una política de actuación que garantice unos niveles de calidad de vida aceptables (Ayuntamiento de Madrid, 2011).

El ruido ambiental producido por las actividades humanas ha aumentado considerablemente en los últimos decenios, especialmente en los grandes centros urbanos,

debido a factores tales como el aumento de la densidad de población, mecanización y automatización de las actividades laborales y utilización de vehículos a motor para todo tipo de actividades (Sarango, 2012); a pesar de estar en ya inmersos en la segunda década del siglo XXI, una de las principales problemáticas ambientales continúa siendo la contaminación acústica (Fernández, 2011); en este sentido, percibimos claramente que durante los últimos años ha ido creciendo la preocupación general por el cuidado de la calidad del medio ambiente, y el ruido ha sido reconocido como serio agente contaminante del mismo (Bonello *et al.*, 2002).

Es importante recalcar que, como en el caso de muchos contaminantes ambientales, existen diversas normativas que regulan los niveles máximos de ruido permitidos (Rubianes, 2009); y en nuestros días, el ruido ambiental aparece como uno de los primeros, si no el primero, de los factores degradadores del medio ambiente en las encuestas sobre calidad de vida en las grandes ciudades, siendo a veces, incorporado en los programas electorales a nivel municipal. Desafortunadamente con posterioridad raramente encuentra un lugar prioritario en las políticas ambientales, lo que conlleva una enorme multiplicidad de problemas (Salazar, 2009).

2.2.5. Efectos del ruido sobre los seres vivos

El desarrollo integral del ser humano y de las sociedades en conjunto es la fuente generadora de un gran número de actividades que en la búsqueda del bienestar y el confort impactan al medio ambiente donde se encuentran inmersos (Mendoza *et al.*, 2002); si bien los ruidos antropogénicos pueden interferir con las señales acústicas que los animales emplean para orientarse, cazar, defenderse y comunicarse entre ellos, las implicaciones biológicas del enmascaramiento de estas señales dependen en gran medida de la función de éstas y del contexto (González, 2012), los efectos del ruido urbano sobre la población, ya sean dañinos, perturbadores, o simplemente molestos, constituyen un elemento fundamental en la definición de la calidad del medio ambiente en el que vivimos (Bonello *et al.*, 2002).

La Contaminación Acústica, así como otros impactos de carácter antrópico, ha sido reconocida desde hace décadas como un importante problema ambiental; los estudios sobre el efecto de la Contaminación Acústico en la naturaleza han crecido rápidamente, debido a los efectos negativos que han sido comprobados en humanos (Ruiz *et al.*, 2009).

Tabla 4. Ejemplos de valores sonoros y sus efectos en el organismo. Organización Mundial de la Salud, 1999.

Presión sonora	Ambientes o actividades	Sensación / Efectos en el oído
140-160 dB	Explosión, petardo a 1 m	Daños permanentes inmediatos del oído,
130 dB	Avión en despegue a 10 m, disparo de arma de fuego	rotura tímpano
120 dB	Motor de avión en marcha, martillo neumático pilón (1 m)	Umbral del dolor
110 dB	Concierto de rock, motocicleta a escape libre a 1m	Daños permanentes del oído a exposición de corta duración
100 dB	Sierra circular a 1m, discoteca, sirena de ambulancia a 10 m	Sensación insoportable y necesidad de salir del ambiente
90 dB	Calle principal a 10 m, taller mecánico	Sensación molesta daños permanentes al oído a exposición a largo tiempo
80 dB	Bar animado, calle ruidosa a 10 m	
70 dB	Coche normal a 10m, aspirador a 1 m, conversación en voz alta	Ruido de fondo incómodo para conversar
60 dB	Conversación animada, televisión a volumen normal a 1 m	
50 dB	Oficina, conversación normal a 1 m de distancia	Ruido de fondo agradable para vida social
40 dB	Biblioteca, conversación susurrada	
30 dB	Frigorífico silencioso, dormitorio	
20 dB	Habitación muy silenciosa, rumor suave de las hojas de un árbol	Nivel de fondo necesario para descansar
10 dB	Respiración tranquila	
0 dB	Umbral de audición	Silencio

2.2.6. Cómo puede afectar el ruido a las personas

El ruido ambiental puede interferir en los procesos de comunicación y crear problemas con respecto a la detección, discriminación y localización adecuada de las señales; además, ante otros factores de estrés, la contaminación acústica puede incrementar la vulnerabilidad y magnificar el efecto de otros agentes estresantes, el efecto resultante puede ser el desplazamiento, reducción de áreas de actividad y bajo éxito reproductivo, a causa de pérdida del oído, aumento de las hormonas del estrés, comportamientos alterados e interferencias en la comunicación durante la época reproductiva, entre otros (González, 2012); así mismo, la exposición prolongada a situaciones ruidosas podría generar efectos en la salud pública, en especial a la comunidad estudiantil y trabajadores de la entidad, manifestándose problemas de sueño, falta de descanso, hipertensión, ansiedad, dolor de cabeza; en especial en los estudiantes problemas de estímulo distractor con consecuencias cognitivas negativas en la lectura, aprendizaje y comprensión (Huerta & Rodríguez, 2014).

De los datos de estudios realizados en países de ingresos medianos y altos y analizados por la OMS se desprende que casi el 50% de los adolescentes y jóvenes de 12 a 35 años están expuestos a niveles perjudiciales de ruido por el uso de aparatos de audio personales y que alrededor del 40% están expuestos a niveles de ruido potencialmente nocivos en lugares de ocio; un nivel perjudicial de ruido puede ser, por ejemplo, la exposición a más de 85 decibelios (dB) durante ocho horas o 100 dB durante 15 minutos (OMS, 2015); también puede producir efectos psicológicos, que muchas veces están acompañados por otros síntomas como dificultad en la comunicación, perturbación del reposo y descanso, disminución de la capacidad de concentración, molestia, ansiedad, agresividad, estrés, entre otros (González, 2012).

El ruido interfiere con la actividad de las personas en sus hogares y sus trabajos, y es perjudicial para su salud y bienestar. Causa problemas fisiológicos y psicológicos, interrumpe el sueño, molesta, pone a la gente de mal humor, interrumpe la comunicación entre personas, y afecta negativamente el desempeño y el rendimiento. Todos estos efectos se suman para contribuir al detrimento de la calidad de la vida de las personas y del medio ambiente (Bonello *et al.*, 2002).

2.2.7. Normativa Vigente

Para los efectos de la clasificación de los proyectos de inversión que queden comprendidos del SEIA, la autoridad competente deberá ceñirse a los siguientes criterios (ley N°27446) (Comisión permanente del Congreso de la República del Perú, 2001):

- a) La protección de la salud de las personas
- b) La protección de la calidad ambiental, tanto del aire, del suelo, como la incidencia que puedan producir el ruido y los residuos sólidos, líquidos y emisiones gaseosas y radiactivas

Asimismo, la Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales-INDECOPI en su norma NTP-ISO 1996-1:2007 (Acústica. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 1: Índices básicos y procedimiento de evaluación) define los índices básicos a ser utilizados para describir el ruido en los ambientes comunitarios y describe los procedimientos de evaluación básicos; también especifica los métodos para evaluar el ruido ambiental y proporciona orientación en la predicción, esta comisión en su norma NTP ISO 1996-2 2008 (Acústica. Descripción, medición y evaluación del ruido

ambiental. Parte 2: Determinación de los niveles de ruido ambiental. 1a Edición) describe cómo los niveles de presión sonora pueden ser determinados, esta parte de la NTP/ISO 1996 puede ser usada para medir con cualquier ponderación en frecuencia o en cualquier banda de frecuencia (Baca & Seminario, 2014).

Con el propósito de promover que las políticas e inversiones públicas y privadas contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida mediante el control de la contaminación sonora se tomarán en cuenta las disposiciones y principios de la Constitución Política del Perú, del Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales y la Ley General de Salud, con especial énfasis en los principios precautorio, de prevención y de contaminador – pagador (ECAs) (Consejo de Ministros del Perú, 2003).

El Artículo 2° inciso 22 de la Constitución Política del Perú establece que es deber primordial del Estado garantizar el derecho de toda persona a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de su vida; asimismo, el Artículo 67° señala que el Estado determina la política nacional del ambiente y promueve el uso sostenible de los recursos naturales y el artículo 133° de la Ley General del Ambiente, Ley N° 28611, establece que la vigilancia y el monitoreo ambiental tienen como fin generar la información que permita orientar la adopción de medidas que aseguren el cumplimiento de los objetivos de la política y normativa ambiental, la autoridad ambiental nacional establece los criterios para el desarrollo de las acciones de vigilancia y monitoreo (Ministerio del Ambiente del Perú, 2012).

Las zonas de aplicación (Tabla 5) de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido en el Perú (Tabla 6) (Consejo de Ministros del Peru, 2003).

Tabla 5. Zonas de aplicación de los ECAs para Ruido en el Perú.

Tipo de Zona	Descripción
Zona residencial	Área autorizada por el gobierno local correspondiente para el uso identificado con viviendas o residencias, que permiten la presencia de altas, medias y bajas concentraciones poblacionales.
Zona comercial	Área autorizada por el gobierno local correspondiente para la realización de actividades comerciales y de servicios.
Zonas críticas de contaminación sonora	Son aquellas zonas que sobrepasan un nivel de presión sonora continuo equivalente de 80 dBA. Las municipalidades provinciales en coordinación con las municipalidades distritales identificarán las zonas críticas de contaminación sonora ubicadas en su jurisdicción y priorizarán las medidas necesarias a fin de alcanzar los valores establecidos en el Anexo N° 1.
Zona industrial	Área autorizada por el gobierno local correspondiente para la realización de actividades industriales.

Áreas donde colindan o se combinan en una misma manzana dos o más zonificaciones, es decir: Residencial - Comercial, Residencial - Industrial, Comercial – industrial o Residencial - Comercial - Industrial.

Zonas mixtas

En los lugares donde existan zonas mixtas, el ECA se aplicará de la siguiente manera: Donde exista zona mixta Residencial - Comercial, se aplicará el ECA de zona residencial; donde exista zona mixta Comercial - Industrial, se aplicará el ECA de zona comercial; donde exista zona mixta Industrial - Residencial, se aplicará el ECA de zona Residencial; y donde exista zona mixta que involucre zona Residencial - Comercial - Industrial se aplicará el ECA de zona Residencial. Para lo que se tendrá en consideración la normativa sobre zonificación.

Zona de protección especial

Es aquella de alta sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren una protección especial contra el ruido donde se ubican establecimientos de salud, establecimientos educativos asilos y orfanatos.

Las municipalidades provinciales en coordinación con las distritales, deberán identificar las zonas de protección especial y priorizar las acciones o medidas necesarias a fin de cumplir con el ECA establecido en el Anexo N° 1 de la presente norma de 50 dBA para el horario diurno y 40 dBA para el horario nocturno.

Tabla 6. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido del Perú.

ZONAS DE APLICACIÓN	VALORES EXPRESADOS	
	EN dB L _{AeqT}	
	HORARIO DIURNO	HORARIO NOCTURNO
Zona de Protección Especial	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

La Ordenanza Municipal N° 214, 2008 de la ciudad de Puno, se tiene por objeto establecer las definiciones y las normas relativas a la regulación, control, excepciones y prohibiciones, sobre los ruidos sonidos o vibraciones molestos, producidos en la vía pública, calles, plazas, salas de espectáculos, eventos de reuniones, casas o locales de diversión y comercio de todo género, iglesias, casas religiosas y en general cualquier inmueble o lugar, abierto o cerrado en que se desarrollen de manera individual o colectiva actividades públicas o privadas dentro de la jurisdicción del distrito de Puno, quedando obligados a su cumplimiento los ciudadanos, instituciones públicas y privadas y en general cualquier persona natural o jurídica instaladas en esta jurisdicción (Consejo Provincial de Puno, 2008).

2.3. MARCO CONCEPTUAL

- **Actividad del receptor:** a diferentes horas del día y según la actividad que se realice y el nivel de concentración que requiera, un mismo ruido puede provocar diferentes grados de molestia (Bonello *et al.*, 2002).
- **Acústica:** Energía mecánica en forma de ruido, vibraciones, trepidaciones, infrasonidos, sonidos y ultrasonidos (Consejo de Ministros del Perú, 2003).
- **Características del sonido:** las características de la componente física del ruido (el sonido) determinan la molestia que provoca (espectro de frecuencias, ritmo, etc.) (Bonello *et al.*, 2002).
- **Contaminación Sonora:** Presencia en el ambiente exterior o en el interior de las edificaciones, de niveles de ruido que generen riesgos a la salud y al bienestar humano (Consejo de Ministros del Perú, 2003).
- **Decibel (dB):** Unidad adimensional usada para expresar el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia. De esta manera, el decibel es usado para describir niveles de presión, potencia o intensidad sonora (Consejo de Ministros del Perú, 2003).
- **Decibel A (dBA):** Unidad adimensional del nivel de presión sonora medido con el filtro de ponderación A, que permite registrar dicho nivel de acuerdo al comportamiento de la audición humana (Consejo de Ministros del Perú, 2003).
- **Energía sonora:** cuanta más energía posea un sonido, más molestia provoca. Se mide con el “Nivel de presión sonora” (Bonello *et al.*, 2002).
- **Fuente Emisora de ruido:** Es cualquier elemento, asociado a una actividad determinada, que es capaz de generar ruido hacia el exterior de los límites de un predio (ECAs) (Consejo de Ministros del Perú, 2003).
- **Horario diurno:** Período comprendido desde las 07:01 horas hasta las 22:00 horas (Consejo de Ministros del Perú, 2003).
- **Monitoreo:** Acción de medir y obtener datos en forma programada de los parámetros que inciden o modifican la calidad del entorno (Consejo de Ministros del Perú, 2003).
- **Nivel de presión sonora (NPS):** Es el valor calculado como veinte veces el logaritmo del cociente entre la presión sonora y una presión de referencia de 20 micro pascuales (ECAs) (Consejo de Ministros del Perú, 2003).

- **Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A (LAeqT):**
Es el nivel de presión sonora constante, expresado en decibeles A, que en el mismo intervalo de tiempo (T), contiene la misma energía total que el sonido medido (Consejo de Ministros del Perú, 2003).
- **Presión acústica:** Diferencia entre la presión total instantánea en un punto determinado, en presencia de una onda acústica, y la presión estática en el mismo punto. Símbolo: P. Unidad: Pascal (Pa) (Monroy, 2010).
- **Ruido:** Sonido no deseado que moleste, perjudique o afecte a la salud de las personas (Consejo de Ministros del Perú, 2003).
- **Sonido:** Energía que es transmitida como ondas de presión en el aire u otros medios materiales que puede ser percibida por el oído o detectada por instrumentos de medición (ECAs) (Consejo de Ministros del Perú, 2003).
- **Sonómetro:** Es un instrumento normalizado que se utiliza para medir los niveles de presión sonora (ECAs) (Consejo de Ministros del Perú, 2003).
- **Sonómetro Integrador:** Son sonómetros que tienen la capacidad de poder calcular el nivel continuo equivalente LAeqT., e incorporan funciones para la transmisión de datos al ordenador, cálculo de percentiles, y algunos análisis en frecuencia (ECAs) (Consejo de Ministros del Perú, 2003).
- **Tiempo de exposición:** a iguales niveles de ruido, la molestia aumenta con el tiempo que dura la exposición (a mayor duración, mayor molestia) (Bonello *et al.*, 2002).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MATERIALES

Los materiales que se usaron en todo el proceso de la investigación fueron los siguientes:

- Sonómetro clase 1, marca HANGZHOU AIHUA, modelo AWA6228; con fecha de calibración 12 de abril del 2017, en el laboratorio de Acústica de la Dirección de Metrología perteneciente al Instituto Nacional de Calidad (INACAL). Equipo que se utilizó para la medición del nivel de ruido en cada uno de los puntos críticos evaluados.
- GPS (Sistema de Posicionamiento Global) GARMIN 64s, con sistema de coordenadas (UTM). Equipo que se utilizó para la ubicación geográfica de los 54 cuadrantes obtenidos del área de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno y de los 10 puntos críticos establecidos al azar.
- Ordenador portátil (laptop), marca ACER, modelo Aspire 4349 series, con procesador Intel(R) Celeron(R) CPU B815 @ 1.60GHz. Sistema operativo de 64 bits, procesador x64. Equipo que se utilizó para el manejo y procesamiento de datos e información para la edición de dicha investigación.
- Software Excel y Word 2016 para análisis de datos y procesamiento de estos, programa AUTOCAD 2016 para generar los mapas de ubicación e INFOSTAT para la parte estadística.
- Información sobre la el monitoreo del ruido: la NTP-ISO 1996-1:2007 y la NTP ISO 1996-2 2008, el Protocolo Nacional de Ruido Ambiental y el reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.
- Libreta de apuntes, ficha técnica de registro, cuestionarios y bolígrafos.

3.2. METOLOGÍA

a) Ámbito de estudio:

La investigación se realizó dentro del campus de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno, que está ubicada en la zona noroeste de la ciudad de Puno, con dirección actual registrada en la Av. Sesquicentenario N°1150. Geográficamente está ubicada sobre los 3830 msnm., sus coordenadas UTM son 0391188 Longitud Este y 8250135 Latitud Norte. Esta cuenta con un área total de 376 392.29 m² y un perímetro de 2 715.12m, por ser el área muy extensa es que se dividió por cuadrantes de 100 m² (ANEXO 16) (coordenadas UTM de los cuadrantes que abarcan la Universidad Nacional del Altiplano – Puno, ANEXO 4).

b) Diseño de investigación

La investigación es de carácter descriptivo y analítico, puesto que se identificó las fuentes generadoras de ruido y los niveles de presión acústica dentro de la Universidad Nacional del Altiplano - Puno y como complemento se aplicó una encuesta estructurada de nueve preguntas, para analizar la percepción de la población sobre la contaminación sonora.

c) Variables de investigación

Las variables de la investigación son los niveles de presión sonora en decibeles (dB) y la percepción que tiene la población de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno sobre la contaminación sonora.

d) Procesamiento y análisis de datos

Los datos fueron recolectados de manera tal que se puedan presentar ordenadamente. Para el procesamiento de los resultados obtenidos de las mediciones aplicadas; coordenadas UTM, niveles de emisión de ruido, encuestas y el diagrama de redes se utilizó los software Excel y Word 2016, por medio de la edición de tablas y posteriormente las gráficas correspondientes a estas, también se hizo uso del programa AUTOCAD 2016 para generar los mapas de ubicación; asimismo se utilizó INFOSTAT para el análisis estadístico.

3.2.1. Fuentes generadoras de ruidos y niveles de emisión sonora generados en la Universidad Nacional del Altiplano – Puno.

a. Frecuencia del muestreo:

El muestreo se realizó semanalmente y ocasionalmente cada dos semanas (al azar cuando hay más concurrencia dentro de la ciudad universitaria) entre los meses de agosto y setiembre del 2017, teniendo en cuenta la influencia de fuentes de contaminación sonora.

b. Horario del muestreo:

El muestreo se realizó en un solo horario; por la mañana en un periodo de cinco horas (09:00a.m. – 02:00p.m.); durante cuatro semanas, teniendo como referencia 10 puntos críticos (Puerta de ingreso (principal), Construcción Estadio, Auditorio Magno, Circuito de agua, Facultad de Electrónica (intersección de vías), Puerta de ingreso (Ingenierías), Patio de Sociales (tras la biblioteca), Puerta de ingreso (Economía), Patio de Postgrado y Puerta de ingreso (Postgrado)); (ANEXO 17 y sus coordenadas UTM en la Tabla 7), en los cuales se realizó diez mediciones por un lapso de un minuto cada una según lo establecido en la NTP-ISO 1996-1:2007.

Tabla 7. Puntos críticos elegidos al azar y sus coordenadas UTM.

PUNTOS	LUGAR	COORDENADAS	
		ESTE	NORTE
P-1	Puerta de ingreso (principal)	0391147	8249831
P-2	Construcción ESTADIO	0391130	8249903
P-3	Auditorio Magno	0391168	8250206
P-4	Circuito de agua	0391079	8250231
P-5	Facultad de Electrónica (intersección de vías)	0390978	8250247
P-6	Puerta de ingreso (Ingenierías)	0390835	8250285
P-7	Patio de Sociales (tras la biblioteca)	0391191	8250315
P-8	Puerta de ingreso (Economía)	0391428	8250328
P-9	Patio de Postgrado	0391468	8250055
P-10	Puerta de ingreso (Postgrado)	0391455	8249944

c. Descripción del método:

Se realizó la identificación visual y conteo de las fuentes generadoras de ruido que se encontraron al exterior e interior de la ciudad universitaria de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno y posteriormente se empezó con la medición de presión sonora de por cuadrantes elegidos con la ayuda de un sonómetro clase 1 y un GPS para precisar la ubicación.

Se utilizó un flexómetro para calcular la ubicación del trípode que sostendría el sonómetro a una altura de 1.5m desde el nivel del suelo, formando un ángulo menor o igual de 50° entre el sonómetro y el suelo, asimismo se utilizó conos de tránsito para proteger el área de estudio y que el cuerpo del operador se encuentre a una distancia aproximada de 1.20m del sonómetro como se muestra en la Figura 2.



Figura 2. Ubicación y acondicionamiento del trípode que soporta el sonómetro y el multiparámetro.

Posteriormente se recolecto los datos del sonómetro en formatos ya imprimidos, teniendo siempre presente los Estándares de Calidad Ambiental para ruido.

d. Variables a investigar:

Las variables son las fuentes de ruido y los niveles de presión sonora (NPS) en relación a los puntos de muestreo identificados.

e. Aplicación bioestadística:

Se utilizó el promedio para determinar el Nivel de Presión Sonora por semana y se aplicó un Análisis de Varianza (ANDEVA) para determinar la diferencia entre semanas y la diferencia entre los puntos de muestreo.

3.2.2. Asociación de los niveles de ruido con la percepción que tiene la población de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno

a. Frecuencia del muestreo:

El muestreo se realizó durante los meses de noviembre y diciembre del 2017, con apoyo de la Pastoral Universitaria (ANEXO 15) y la Oficina de Tutoría Universitaria (ANEXO 14). La aplicación de la encuesta (ANEXO 12) se realizó en días en que estas oficinas tenían reuniones y actividades con alumnos, docentes, administrativos y otros individuos dentro de la ciudad universitaria.

La Universidad Nacional del Altiplano – Puno, en el periodo del semestre 2017- I contaba con un aproximado de 15000 estudiantes matriculados, 1474 docentes, 798 personales administrativos, 260 CAS (Contrato Administrativo de Servicios) y 500 personales de obra. Para el periodo del semestre 2017-II se contaba con aproximado de 16400 estudiantes matriculados, 1453 docentes, 823 personales administrativos, 252 CAS y 569 personales de obra; según la Oficina de Tecnología e Informática y la Comisión Central de Admisión. Se redondeó la población a 20000 individuos ya que en muchos casos existían visitantes y expendedores de alimentos dentro de la ciudad universitaria; y la muestra se consideró al 5% (1000 individuos).

b. Horario del muestreo:

Fue un solo horario; muy disperso, ya que se acoplo a los horarios de las oficinas de apoyo, con el fin de captar una mayor muestra de la población dentro de la ciudad universitaria.

c. Descripción del método:

La ciudad universitaria de la UNA - Puno no es ajena a los efectos del ruido en la salud y el medio ambiente, por ello es que se realizó una encuesta de manera ordenada repartiendo los formatos e indicando el correcto llenado de estos, para identificar el conocimiento sobre impacto sonoro, los momentos en que se produce con mayor fuerza el ruido, los daños y molestias que aquejan a la población, así como las fuentes generadoras de ruido.

Para efectos de que los datos numéricos no varíen o falten se consideró No sabe/No opina a todos los espacios en blanco en algunas preguntas de las encuestas aplicadas (ANEXO 13). Debido a que no existen muchas investigaciones acerca de la aplicación de este tipo de encuestas solo se podrá discutir en algunos casos.

d. Variables a investigar:

La variable a investigar es percepción del impacto sonoro de la población de la ciudad universitaria, en relación con las fuentes generadoras de ruido y los Niveles de Presión Sonora identificados.

e. Aplicación bioestadística:

Se realizó la interpretación porcentual y analítica de la encuesta.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Niveles de contaminación sonora dentro de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno.

La Universidad Nacional del Altiplano – Puno, sobrepasa los Límites Máximos Permisibles normados por la OMS y los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para ruido como zona de protección especial, 50 dB en horario diurno. Lo que indica que en la ciudad universitaria existe contaminación sonora.

La constante exposición a ruidos intensos y perdurables produce alteraciones en la salud y en la calidad de vida de la población; como la pérdida paulatina de la audición, así como otras enfermedades ligadas a problemas gastrointestinales, trastorno del sueño, estrés, depresión, fatiga, irritabilidad, elevación del colesterol y la azúcar, entre otros males.

Los niveles de ruido más altos también fueron registrados en las puertas de acceso (puerta de ingenierías y puerta principal), en las intersecciones (obviamente producida por vehículos lineales) y en el circuito de agua que está ubicado dentro de la ciudad universitaria y es de acceso directo y de libre paso con excepción de la presencia de vehículos.

Los puntos en donde se mantiene los ECAs para ruido fueron el patio de Sociales ubicado al margen derecho de la biblioteca central y el patio de Posgrado, lugares donde existe escasa presencia de fuentes generadoras de ruido, específicamente no existe presencia de vehículos lineales.

En cuanto a la percepción que tiene la población de la UNA – Puno, podemos decir que en su mayoría sabe que es la contaminación sonora y muchos de ellos manifestaron que esta afecta sus actividades diarias; además, recomendaron que es necesario la capacitación y regularización de normas hacia los conductores de vehículos al interior y exterior de la ciudad universitaria.

La percepción de sonidos producidos en la vida diaria es de mucha importancia para el bienestar del ser humano. El ruido producido en la ciudad universitaria de la UNA - Puno interfiere en varias actividades de la vida diaria de sus habitantes, haciendo que éstas sean más difíciles de realizar, sobre todo cuando se necesita concentración en caso de las sesiones de aprendizaje, produciendo molestias e interfiriendo en la comprensión del discurso del docente, interrumpiendo el sueño o provocando efectos fisiológicos que

degradan la calidad de vida y el bienestar de los estudiantes, docentes, administrativos y demás habitantes que están expuestos a él.

Según la Constitución de Perú de 1979, Art. 123 “Todos tiene el derecho de habitar en un ambiente saludable, ecológicamente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida y la preservación del paisaje y la naturaleza. Todos tienen el deber de conservar dicho ambiente...”

En pocas palabras en la ciudad universitaria de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno no existe calidad ambiental con relación al ruido.

4.2. Fuentes generadoras de ruidos y niveles de emisión sonora generados en la Universidad Nacional del Altiplano – Puno.

4.2.1. Fuentes generadoras de ruido.

Mientras se aplicaba el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental y teniendo en cuenta los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido (ECAs); entre los meses de agosto y setiembre del 2017, se aprovechó para hacer la identificación visual y sensorial de las fuentes generadoras de ruido que se encontraban al interior y exterior de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno, en el momento y lugar de la evaluación (mediciones en los 10 puntos críticos (ANEXO 17)).

Tabla 8. Fuentes generadoras de ruido identificadas en el entorno de los 10 puntos críticos elegidos al azar, durante las cuatro semanas de evaluación (agosto – setiembre del 2017).

PUNTOS	LUGAR	FUENTES			
		Puntuales	Zonales o de Área	Móviles Detenidas	Móviles Lineales
P-1	Puerta de ingreso (principal)	1	-	15	62
P-2	Construcción Estadio	-	3	-	-
P-3	Auditorio Magno	-	-	6	22
P-4	Circuito de agua	6	8	-	-
P-5	Facultad de Electrónica (intersección de vías)	-	-	7	22
P-6	Puerta de ingreso (Ingenierías)	-	-	14	75
P-7	Patio de Sociales (tras la biblioteca)	-	2	2	-
P-8	Puerta de ingreso (Economía)	-	-	3	8
P-9	Patio de Postgrado	-	-	3	-
P-10	Puerta de ingreso (Postgrado)	-	-	1	13

La Tabla 8 es el conglomerado las tablas B.01, B.03, B.05 y B.07 de los ANEXOS 5, 6, 7 y 8; indican las fuentes generadoras de ruido identificadas durante las cuatro semanas de evaluación, teniendo en cuenta que en el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental (AMC N° 031-2011-MINAM/OGA) se consideran cuatro tipos de fuentes:

Fuentes Puntuales (FP), Fuentes Zonales o de Área (FZA), Fuentes Móviles Detenidas (FMD) y Fuentes Móviles Lineales (FML). Como se puede observar hay una gran diferencia en cuanto a la cantidad entre estas.

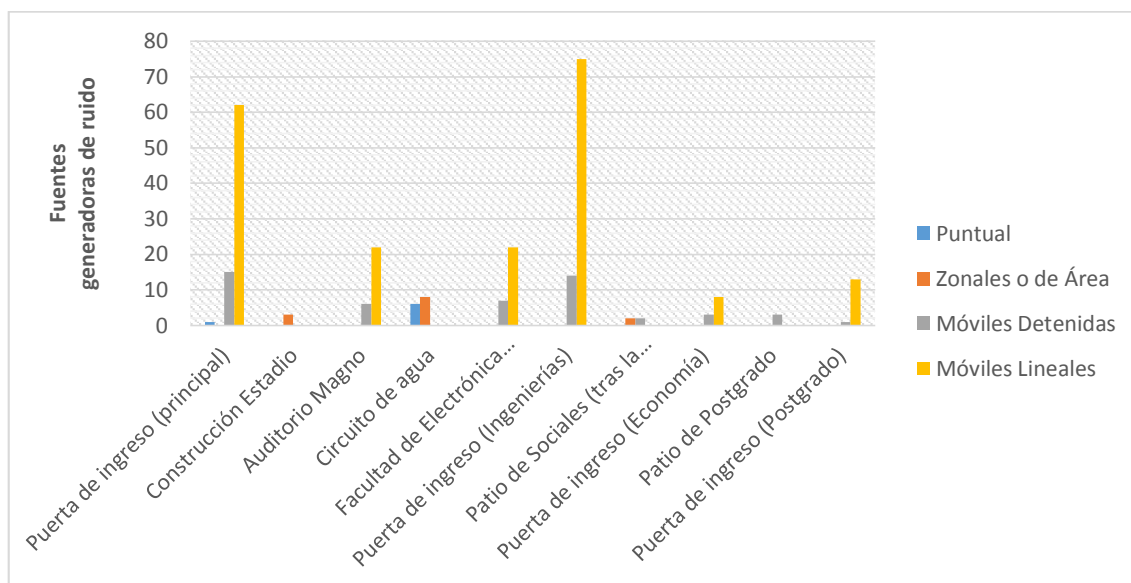


Figura 3. Fuentes generadoras de ruido identificadas durante todas las cuatro semanas de evaluación según los 10 puntos críticos usados.

Las fuentes generadoras de ruido (Figura 3), que más se expresan son las FML con 75 fuentes identificadas en la Puerta de ingreso (Ingenierías), seguido por la Puerta de ingreso (principal) con 62 fuentes, esto gracias a la presencia y circulación de vehículos urbanos y vehículos motorizados; tanto la Construcción Estadio, el Circuito de agua, el Patio de sociales (tras la biblioteca central) y el Patio de Posgrado no presentan este tipo de fuente generadora de ruido.

Las FMD se encuentran con mayor presencia en la Puerta de ingreso (principal) y Puerta de ingreso (Ingenierías) con 15 y 14 fuentes correspondientemente, esto por embotellamientos en las zonas; la Construcción Estadio y el Circuito de agua no presentan este tipo de fuente, después se ubican las FZA por el Circuito de agua, la Construcción Estadio y el Patio de sociales (tras la biblioteca central) son los únicos puntos que presentan este tipo de fuente con 8, 3 y 2 fuentes correspondientemente; en el primer punto por la presencia de parlantes, en el segundo por maquinarias como taladros y en el tercero también por parlantes.

En el caso de las FP se consideró los sistemas de recirculación en el circuito de agua, como las 6 únicas fuentes de este tipo dentro de la UNA - Puno.

Se considera que la mayor fuente de generación de ruido es la FML, concordando con García (2009) que en su investigación en la Universidad de San Carlos de Guatemala refieren que uno de los principales problemas es la organización del tránsito vehicular; así también Vásquez (2004) indica que en la Universidad Tecnología de El Salvador se ve afectada de una forma directa con la contaminación acústica generada en un mayor porcentaje por vehículos automotores, Cuellar *et al.* (2014) refiere que los sitios con mayor ruido ambiental en la Universidad Surcolombiana (sede central) fueron aquellos en donde se hallaban el tránsito de vehículos, las entradas y salidas y regiones limítrofes y para Rodríguez & Quintana (2016) en la Zona Universitaria de Santo Domingo el transporte, específicamente vehículos pesados y las motocicletas se consideran como las fuentes generadoras de ruido.

Chávez *et al.* (2009) manifiesta que en la Universidad Nacional Agraria La Molina las fuentes más importantes de ruido son producidas por el tránsito vehicular, Yarin *et al.* (2013) indica que en el perímetro sur de la Ciudad Universidad de San Marcos la medición sobrepasa los límites permisibles y este provienen por lo general del transporte público y de los camiones de alta carga que también circulan, además vehículos particulares; en cuanto a Baca & Seminario (2014) cuando evaluaron el impacto sonoro en la Pontificia Universidad Católica del Perú determinaron que la fuente de ruido proviene principalmente de los vehículos; pero Salas & Barboza (2016) afirman que en la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza las fuentes generadoras de mayor contaminación acústica en el campus universitario son, las obras de construcción, el uso de maquinaria, el tráfico vehicular, los peatones, los eventos académicos, y otras.

Rosas (2014) y Marín *et al.* (2017) en sus trabajos en la ciudad de Puno, consideran que el tráfico producido por los vehículos pesados, las camionetas y las motocicletas son el mayor contaminante del medio ambiente, adicionalmente las bocinas y estruendos de los radios que se caracterizan en este tipo de medio de transporte.

Por otro lado Sánchez & Bonilla (2011) declaran que las fuentes más impactantes son tránsito de vehículos públicos y mantenimiento de jardines, en esta última coincidiendo con Chaparro & Linares (2017), quien indica que dentro los tipos de ruido que se generan con mayor frecuencia están las actividades de podada; dependiendo del horario Antonio *et al.* (2016) menciona que la mayor presión acústica se debe al incremento del tránsito vehicular durante el receso vespertino. Y Moreno *et al.* (2015) indica que por ejemplo en la biblioteca del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la

Universidad de Guadalajara, el origen de los niveles de ruido fueron el ingreso y la salida del usuario, el sonido que proviene de las conversaciones según.

4.2.2. Niveles de emisión sonora.

Para determinar la el tipo de zona a la que pertenece la Universidad Nacional del Altiplano – Puno, se tuvo en cuenta en primer lugar como Zona de Protección Especial ya que es una institución de formación académica; pero considerando que la evaluación es de toda la ciudad universitaria, se identificó que no solo existen actividades académicas dentro ella, sino también actividades recreativas, sociales e industriales, para tal caso se consideraría como una Zona Mixta donde se involucra zona Residencial - Comercial – Industrial.

Como indica los ECAs para ruido en relación a las Zonas Mixtas (Tabla 5) y concordando con (Canales *et al.*, 2017), se aplicará el ECA de zona Residencial para la UNA -Puno.

Tabla 9. Promedio final de la evaluación de presión sonora en los puntos críticos de la ciudad universitaria de la UNA - Puno.

PUNTOS	LUGAR	VALORES EXPRESADOS EN LAeqT dB (A)				PROMEDIO
		SEMANA				
		1	2	3	4	
P-1	Puerta de ingreso (principal)	67.0	63.0	67.9	72.7	67.7
P-2	Construcción Estadio	57.8	60.3	59.9	81.6	64.9
P-3	Auditorio Magno	63.2	61.0	60.2	73.5	64.5
P-4	Circuito de agua	68.7	76.6	56.9	82.4	71.2
P-5	Facultad de Electrónica (intersección de vías)	62.5	59.9	59.4	62.7	61.1
P-6	Puerta de ingreso (Ingenierías)	78.9	82.3	94.2	75.2	82.7
P-7	Patio de Sociales (tras la biblioteca)	54.8	55.7	56.2	72.2	59.7
P-8	Puerta de ingreso (Economía)	61.0	62.0	60.7	70.3	63.5
P-9	Patio de Postgrado	58.1	52.9	53.9	69.7	58.7
P-10	Puerta de ingreso (Postgrado)	62.9	63.1	68.3	65.1	64.9

Sin considerar el promedio de la Tabla 10 (conglomerado de las tablas B.02, B.04, B.06 y B.08 de los ANEXOS 5, 6, 7 y 8) podemos determinar que el mayor NPS se manifestó durante la tercera semana de evaluación con 94.2 dBA en el punto crítico numero 06 (P-6), Puerta de ingreso (Ingenierías), esto debido a las FMD y FML que se presentaron en su entorno. En la cuarta semana de evaluación se registró 82.4 dBA en el P-4, Circuito de agua, cabe decir que para la segunda semana de evaluación el mayor Nivel de Presión Sonora se registró nuevamente en el P-6 con 82.3 dBA, asimismo para la primera semana

de evaluación con 78.9 dBA en el mismo punto crítico. Es claro que sobrepasan por mucho los ECA de zona Residencial (60 dBA) en horario diurno.

En caso del menor NPS se identificó durante la segunda y tercera semana de evaluación en el P-9 con 52.9 dBA y 53.9 dBA correspondientemente. En cuanto a la primera semana de evaluación se registró 54.8 dBA en el P-7 y para la cuarta semana de evaluación, 62.7 dBA para el P-5. De los puntos críticos mencionados solo 3 están dentro de los ECA de zona Residencial (60 dBA) en horario diurno.

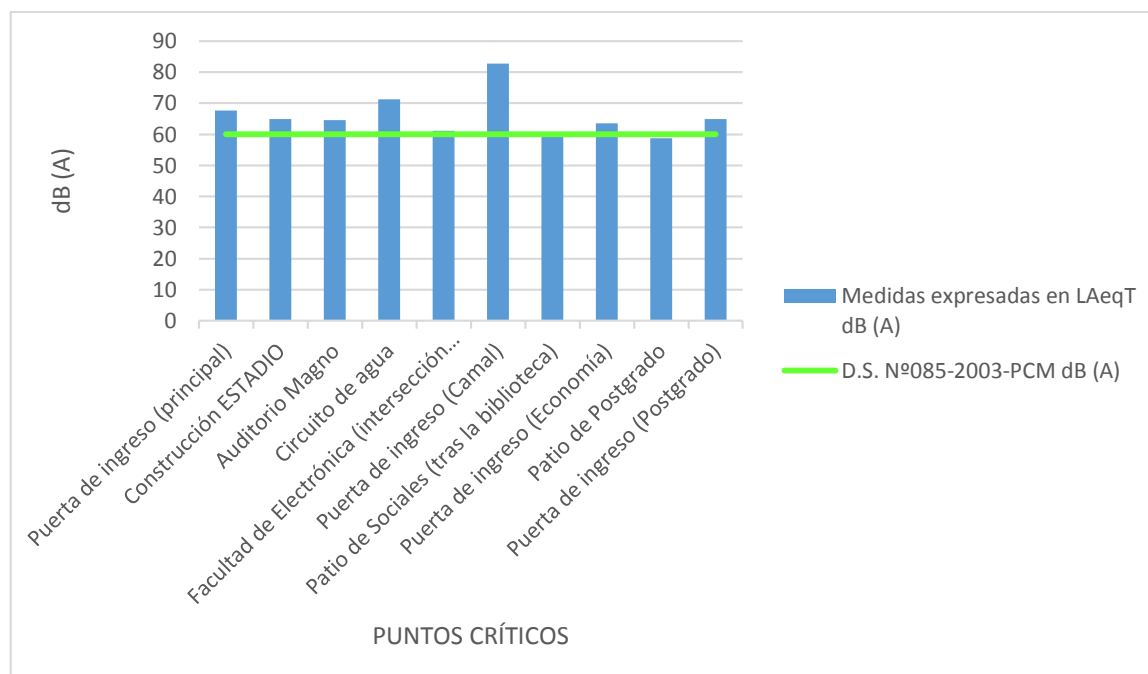


Figura 4. Promedio final de las cuatro mediciones de los niveles de presión sonora en la Universidad Nacional del Altiplano – Puno.

En cuanto a los promedios de la Tabla 10 y la Figura 4, identificamos que el mayor Nivel de Presión Sonora durante la evaluación es de 82.7 dBA en el P-6, y los únicos menores NPS que están dentro de las ECAs fueron de 58.7 dBA en el P-9 y 59.7 dBA en el P-7. Es decir que la UNA – Puno sobrepasa los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para ruido como zona Residencial (60 dBA) en horario diurno.

Tristán (2014), la Universidad Politécnica de Madrid sobrepasa su NPS con 83.5 dB, concordando con Martínez *et al.* (2009), en sus mediciones de campo en distintos Centros Universitarios de México, han detectado los valores demasiado altos, de 72 dBA (para mujeres) y hasta 78 dBA (para hombres); así mismo Antonio *et al.* (2016), en su estudio realizado en la Universidad Técnica de Manabí en Portoviejo, se comprobó la existencia de altos niveles de ruido entre 95 y 106,9 dBA. Para Cuellar *et al.* (2014) los niveles de ruido ambiental de la Universidad Surcolombiana, se obtuvo como resultado para los días

hábiles en la jornada diurna un promedio de 78.4 dB, por lo tanto, no se está cumpliendo con los NMP; y para Rodríguez & Quintana (2016) la Zona Universitaria de Santo Domingo el nivel de ruido máximo registrado fue de 114.1 dB (A); según Moreno *et al.* (2015) en una biblioteca del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara, se registraron niveles por encima de los 60 decibeles y máximos cercanos a los 70, valores que resultaron fuera del intervalo recomendado por la OMS.

Rebaza (2016) manifiesta que en el caso de las universidades peruanas, la calidad del ruido en el frontis de la Universidad Privada Antenor Orrego de Trujillo, excede en 11.73 dBA en horario diurno, a los límites permitidos por los ECAs de ruido para el caso de la zona residencial; y Yarin *et al.* (2013) indica que en la Ciudad Universidad de San Marcos, en el perímetro sur la medición sobrepasa los límites permisibles, se han tomado todas las mediciones en horario diurno y los valores de L_{eq} van de 71.2 a 81.4 dBA. Para Huerta & Rodríguez (2014) los niveles de contaminación ambiental sonora de la Universidad César Vallejo de Trujillo, tienen puntos de medición que sobrepasaron los ECAs, con un promedio de 66.17 dB en el interior de la universidad y 72.04 dB (L_{Aeq}) en el exterior a diferencia de Salas & Barboza (2016) quienes consideran que en la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza se supera los ECAs para Ruido Ambiental por ser zona de protección especial (< 50 dBA).

Y teniendo en cuenta la ciudades cercanas y la ciudad que alberga a la UNA – Puno, Jáuregui (2017), considera que las emisiones contaminantes en la ciudad de Juliaca sobrepasan los 80 dB y en la ciudad de Puno la contaminación por ruido es de 69 dBA Gutiérrez(2002); después de más de una década, Rosas (2014) identificó el nivel máximo de ruido fue de 82.6 dBA y para el mes de octubre, noviembre y diciembre del 2014, los valores máximos superan los ECAs para ruido según Luque (2017). Y por su parte *Marín et al.* (2017) manifiesta que la contaminación acústica en la ciudad de Puno fluctuó entre 60 y 78 dBA.

En la Universidad Nacional del Altiplano – Puno, el nivel de ruido de la clínica Integral del Niño en promedio es 70.9 dB atribuible al ruido producido fuera del límite permisible según Jilata (2016) y en los diferentes puntos de monitoreo tomadas en la ciudad universitaria el valor máximo fue de 69.68 dB que sobrepasa los ECAs para ruido según Canales *et al.* (2017), este último trabajo es refutable ya que menciona que uso la NTP-

ISO 1996-1:2007 y la NTP ISO 1996-2 2008, pero al momento de la descripción del método no se encuentra ni una de las indicaciones de estas normas.

Se concuerda con todos estos autores que dentro de las ciudades universitarias existe contaminación acústica. Esto gracias a la gran cantidad de FML que circulan en el interior y exterior de estas.

4.2.3. Análisis estadístico

Se busca comprobar si los niveles de ruido son significativamente altos durante las cuatro semanas de evaluación y entre los puntos de evaluación, se utilizó el programa INFOSTAT recurriendo a la prueba estadística de Análisis de Varianza (ANDEVA) con un α (error) de 0.05 (ANEXO 9).

Formulándose las siguientes hipótesis a probarse para la diferencia entre semanas:

Hipótesis nula: la existencia de ruido durante las cuatro semanas de evaluación es significativa.

Hipótesis alterna: la existencia de ruido durante las cuatro semanas de evaluación no es significativa.

Como resultado tuvimos que como el p-valor es 0.0504, resultando mayor que el coeficiente de α (0.05), rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna, por lo tanto, no existe diferencias entre semanas.

En cuanto al ANDEVA para la diferencia entre puntos de muestreo las hipótesis a probarse fueron:

Hipótesis nula: la existencia de ruido en los puntos de evaluación es significativa.

Hipótesis alterna: la existencia de ruido en los puntos de evaluación no es significativa.

Obtuvimos que como el p-valor es 0.0034, resultando menor que el coeficiente de α (0.05), aceptamos la hipótesis nula y rechazamos la hipótesis alterna, por lo tanto, existe diferencias entre semanas.

Se aplicó la prueba de concordancia de Tukey para verificar la significancia de dicha ANDEVA.

4.3. Relación de los niveles de ruido con la percepción que tiene la población de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno sobre Impacto Sonoro.

Según la percepción de la población los resultados de la encuesta aplicada (ANEXO 13) a la población de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno, fueron:

¿Sabes qué es contaminación sonora?

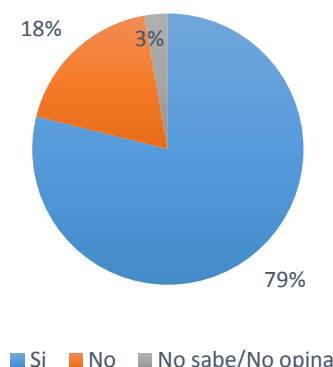


Figura 5. Percepción de la población sobre la contaminación sonora.

El 79% (788 individuos) de la población encuestada afirma que, si tienen conocimientos sobre contaminación sonora, un 18% (184 individuos) indica que no tienen conocimientos sobre contaminación sonora. Finalmente, el 3% (28 individuos) se consideró No sabe/No opina por no haber indicado algunas de las opciones brindadas (Figura 5).

Contrariamente Abal (2000), manifiesta que en el caso de mujeres que labora en la industria Guatemala el 96% no saben lo que es contaminación acústica.

¿En qué momento de la semana crees que hay más ruido?

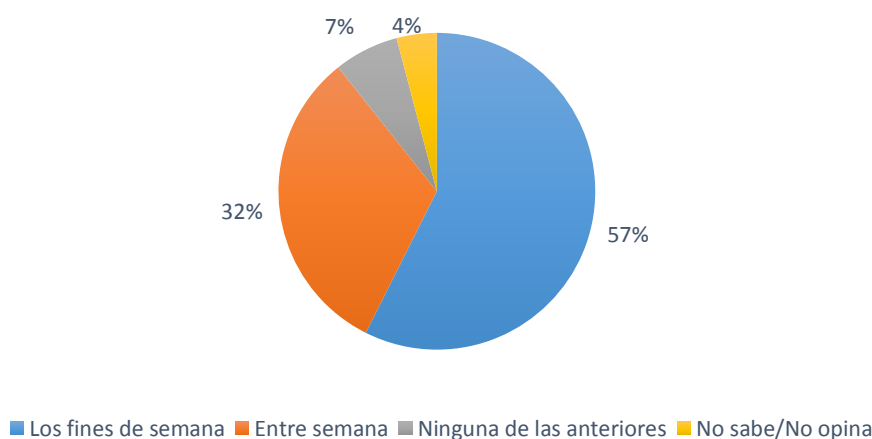


Figura 6. Percepción de la población sobre el momento de la semana en que hay más ruido en la UNA – Puno.

Según los encuestados, el 57% (574 individuos), afirma que los fines de semana se produce más ruido en la UNA - Puno, un 32% (319 individuos) indica que entre semana hay más ruido, seguido de un 7% (66 individuos) que considera que ni durante los fines de semana ni durante la semana hay más ruido y finalmente el 4% (41 individuos) se consideró No sabe/No opina por no haber indicado algunas de las opciones brindadas (Figura 6).

¿En qué momento del día crees que hay más ruido?

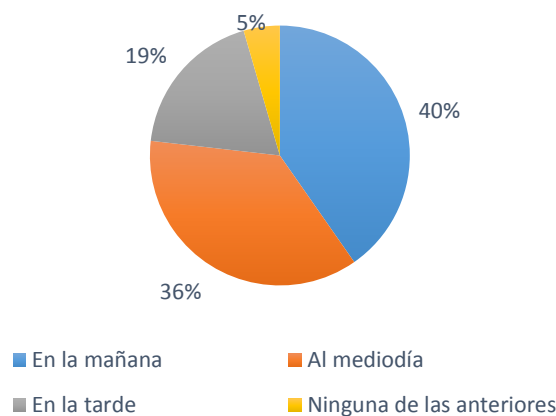


Figura 7. Percepción de la población sobre el momento del día en que hay más ruido en la UNA – Puno.

Para determinar en qué momento del día es que se produce más ruido dentro de la UNA – Puno, el 40% (403 individuos), afirma que, en la mañana, un 36% (365 individuos) indica que, al mediodía, seguido de un 19% (187 individuos) que considera en la tarde y finalmente el 5 % (45 individuos) no identifica en qué momento del día hay más ruido (Figura 7).

¿Piensas qué el ruido afecta tus actividades diarias?

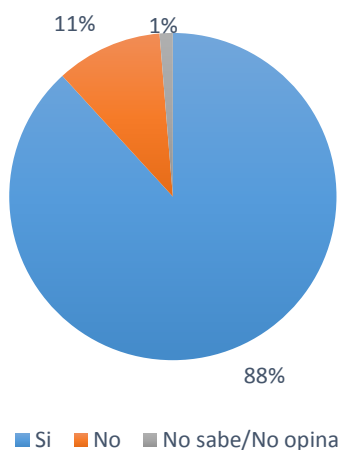


Figura 8. Percepción de la población sobre cómo afecta el ruido sus actividades diarias en la UNA – Puno.

En cuanto a la percepción que tiene la población sobre la relación del ruido y sus actividades diarias dentro de la ciudad universitaria de la UNA – Puno, el 88% (882 individuos) considera que el ruido si afecta sus actividades diarias, un 11% (105 individuos) indica el ruido no afecta sus actividades diarias y el 1% (13 individuos) se consideró No sabe/No opina por no haber indicado algunas de las opciones brindadas (Figura 8).

¿Piensas qué el ruido afecta tu salud?

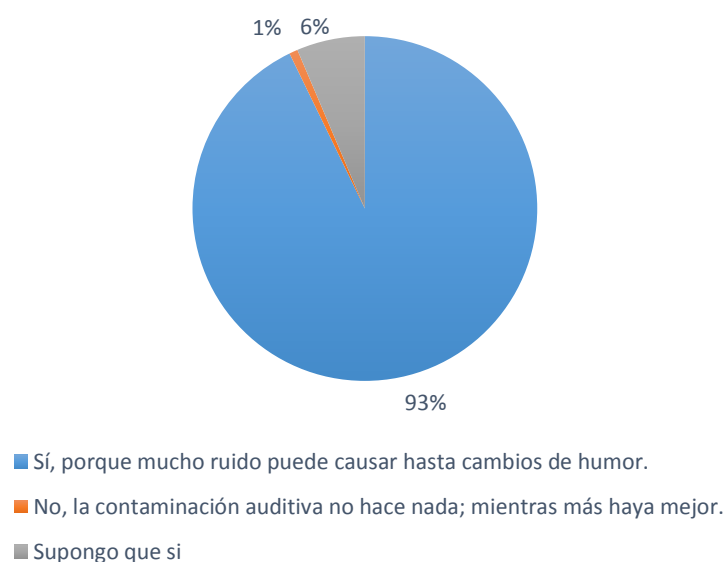


Figura 9. Percepción de la población sobre cómo afecta el ruido su salud.

Según la población encuestada de la UNA - Puno, el 93% (928 individuos) considera que la exposición prolongada al ruido puede causar cambios de humor, el 1% (8 individuos) aunque de manera irónica indican que el ruido prolongado no hace nada y mientras persista mejor y por último el 6 % (64 individuos) suponen que el ruido si afecta su salud (Figura 9).

Por otro lado en la ciudad de Puno; Luque (2017), manifiesta que el 26% (99 personas) de la población percibe desconcentración a causa del ruido vehicular, el 22% (84 personas) perciben dolor de cabeza, el 18% (69 personas) se asusta constantemente a causa del claxon, estas molestias pueden convertirse en enfermedades que afectan la salud de las personas es por ello que la contaminación acústica es un peligro para la población y el medio ambiente, concordando con García (2009), en cuanto la afectación de la concentración, el trato a los demás y el desarrollo académico (tareas) y con Rosales (2017), sobre el efecto de estrés ante niveles de ruido alto y muy alto, también afirma que

entre varones y mujeres encuestados en Santa Clara – ATE consideran que el ruido afecta severamente su capacidad auditiva.

¿Crees que la contaminación sonora te permite comunicarte mejor con los demás?



Figura 10. Percepción de la población sobre cómo la contaminación sonora afecta la comunicación.

En cuanto la relación entre la contaminación sonora y la comunicación entre la población de la UNA – Puno, un 9% (91 individuos) afirma que mientras más ruido es mejor para la convivencia, el 75% (748 individuos) indica que el ruido puede ocasionar problemas entre la población, seguido de un 14% (145 individuos) no saben si el ruido tiene relación con la comunicación entre la población y finalmente el 2 % (16 individuos) se consideró No sabe/No opina (Figura 10).

¿Crees que en tu Facultad se da la contaminación sonora?

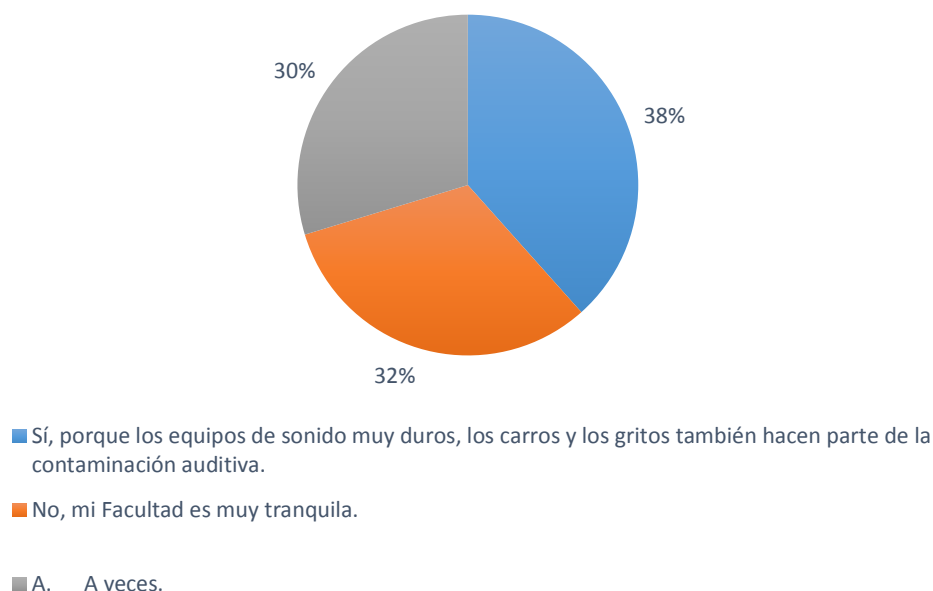


Figura 11. Percepción de la población sobre la contaminación auditiva en sus Facultades.

En el caso de la contaminación sonora en las Facultades de la UNA - Puno, el 38% (384 individuos) manifiesta que existe contaminación sonora en su Facultad, esto atribuible a los equipos de sonido, los vehículos y los gritos, en cambio el 32% (319 individuos) indica que en sus Facultades no existe contaminación sonora y un 30 % (297 individuos) de la población considera que la contaminación sonora se presenta eventualmente (Figura 11).

¿Dónde crees que se produce mayor ruido?

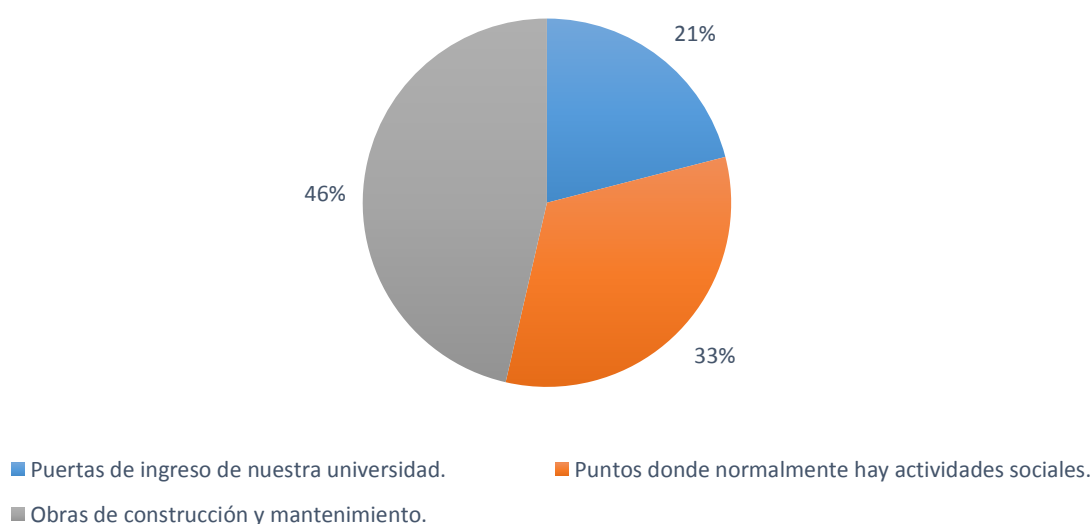


Figura 12. Percepción de la población sobre donde se produce mayor ruido dentro de la UNA – Puno.

En cuanto a la determinación de puntos críticos de contaminación por ruido en la UNA - Puno, el 21% (210 individuos) considera que los puntos donde más se produce ruido están en las puertas de ingreso de la ciudad universitaria esto gracias a la presencia mayoritaria de vehículos, el 33% (326 individuos) cree que los puntos con mayor ruido son aquellos donde se desarrolla actividades sociales y un 46 % (464 individuos) identifica como puntos críticos de ruido las obras y construcciones dentro ciudad universitaria (Figura 12).

Se coincide con García (2009), ya que el ruido provocado afuera de los edificios, afecta al estudiante, pues no se escucha lo que dice el catedrático; esto provoca distracción y falta de concentración.

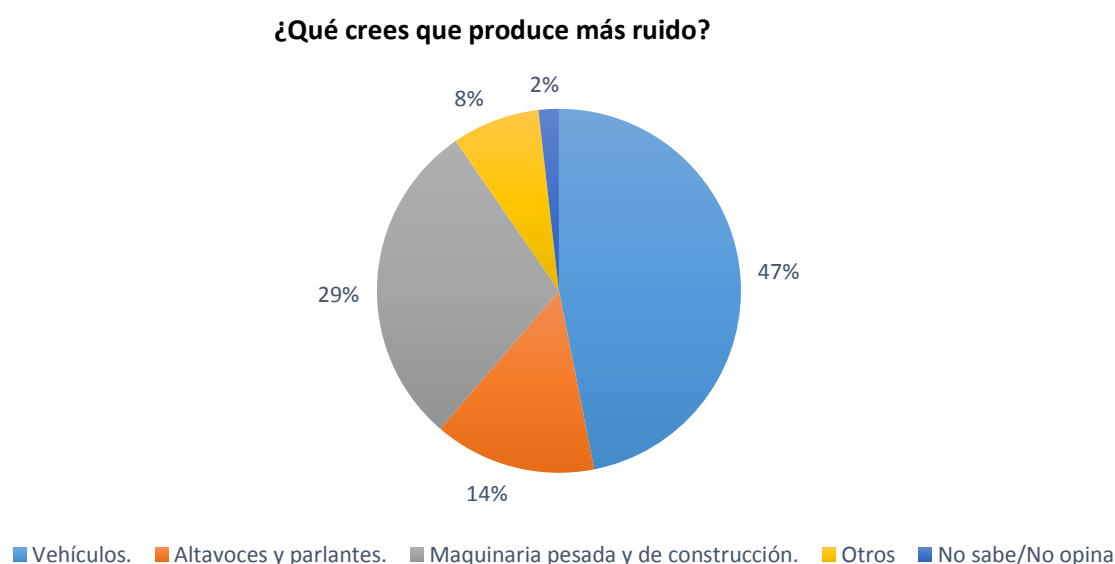


Figura 13. Percepción de la población sobre que produce más ruido dentro de la UNA – Puno.

El 47% (469 individuos) de la población de la UNA -Puno, afirma que la principal fuente de ruido son las FML considerándose vehículos, el 14% (144 individuos) indica que los altavoces y parlantes son las mayores fuentes de ruido, en cambio el 29% (291 individuos) manifiesta que son la maquinaria pesada y maquinaria de construcción, un 8% (78 individuos) piensan que hay otras fuentes de ruido; finalmente, el 2 % (18 individuos) se consideró No sabe/No opina al no considerar la pregunta (Figura 13).

Una de las fuentes de ruido según García (2009), es el murmullo que provoca: distracción y falta de concentración. Así mismo Luque (2017), indica que el 92% (352 personas) de la población encuestada de la ciudad de Puno, afirma que los vehículos si generan ruido y García (2009), menciona que los ruidos vehiculares que más se hicieron notorios son:

el ruido de las bocinas en las camionetas, seguido por el ruido que producen los motores de las mismas, juntamente con los escapes.

V. CONCLUSIONES

Las fuentes generadoras de ruidos son en general las Fuentes Móviles Lineales, que indica una diferencia significativa entre las puertas de acceso como el punto crítico 6 (Puerta de ingreso (Ingenierías)) es el que posee la mayor presión sonora con un promedio de 82.7 dB; y los Patios de sociales (tras la biblioteca central) y Posgrado que no presentan este tipo de fuente generadora de ruido y son las únicas que mantienen los ECAs.

En cuanto a la asociación de los niveles de ruido con la percepción que tiene la población de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno, según la encuesta aplicada la población tiene conocimientos sobre impacto sonoro, los fines de semana se produce más ruido y generalmente en la mañana, también consideran que el ruido si afecta sus actividades diarias y que la exposición prolongada al ruido puede causar cambios de humor, la comunicación se ve afectada por la contaminación auditiva, además que las Facultades presentan impacto sonoro, también identificaron a las construcciones y obras de mantenimiento como puntos de contaminación sonora y por ultimo refieren que el ruido generado es más por las fuentes móviles.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda el establecimiento de un convenio con las empresas de transporte público y aquellas que prestan servicio para el desarrollo de actividades socioculturales, con el fin de respetar los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido.

Además de establecer normas que vayan de acuerdo a la protección de la población de la ciudad universitaria, si bien el ruido es un malestar momentáneo o dicho de otra manera desaparece, al estar expuestos constantemente a este tipo de contaminación alterara la salud y bienestar de dicha población.

VII. REFERENCIAS

- Abal, A. (2000). Contaminación Ambiental Acústica, un problema social para la mujer que labora en la industria. Tesis para obtener el título profesional de Trabajadora Social en la Escuela de Trabajo Social de la Universidad de San Carlos de Guatemala. 84pp.
- Acosta, S., Al troudy, M., Aponte, E., Araujo, L. E., Balza, A., & Betancourt, J. (2008). La Contaminación Sónica sobre los habitantes del sector «El Campito». Mérida. Venezuela. Tesis para obtener el título de Medico en la Facultad de Medicina de la Universidad de los Andes. Mérida. Venezuela. 53pp.
- Amable, I., Méndez, J., Delgado, L., Acebo, F., De Armas, J., & Rivero, M. (2017). Contaminación ambiental por ruido. *Revista Médica Electrónica*, Vol. 39, pp 640-649. Recuperado a partir de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242017000300024
- Ayuntamiento de Madrid. (2011). Mapa estrategico de ruido de Madrid. Madrid. España. 57pp. Recuperado a partir de http://www.madrid.es/UnidadWeb/Contenidos/Publicaciones/TemaMedioAmbiente/MapaRuido2011/Ficheros/Memoria_MER_2011Novb.pdf
- Baca, W., & Seminario, S. (2014). Evaluación de impacto sonoro en la Pontificia Universidad Católica del Perú. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil en la la Facultad de Ciencias e Ingenieria de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima. Perú. 79pp.
- Barti, R. (2010). Acústica Medioambiental Vol. I. Editorial Club Universitario. San Vicente (Alicante). España. 285pp.
- Bonello, O., Gavinowich, D., & Ruffa, F. (2002). Protocolo de mediciones para trazados de mapas de ruido normalizados. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Electrónico en la Facultad de Ingenieria de la Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires. Argentina. 61pp.
- Canales, A., Aguilar, J., Coaquira, O., & Lipa, C. (2017). Informe de Monitoreo de la Calidad Ambiental. Oficina de Calidad y Gestión Ambiental de la Universidad Nacional Del Altiplano. Puno. Perú. 65pp.

- Cárdenas, J. (2013). Guía para Universidades Ambientalmente Responsables. Responsabilidad Ambiental Universitaria: Compromiso y oportunidad. Lima. Perú. 36pp.
- Chaparro, M., & Linares, C. (2017). Evaluación del cumplimiento de los Niveles de Presión Sonora (Ruido Ambiental) en la Universidad Libre Sede El Bosque. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Ambiental de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Libre. Bogotá. Colombia. 113pp.
- Chávez, O., Yoza, L., & Arellano, A. (2009). Distribución del ruido ambiental en el campus de la Universidad Nacional Agraria La Molina en el periodo Enero-Marzo 2007. *Anales científicos UNALM*, Vol. 70, N° 2. pp. 44-51.
- Comisión permanente del Congreso de la República del Perú. (2001). Ley del sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental - Ley N° 27446. Perú. 4pp. Recuperado a partir de http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/LEY_27446.pdf
- Consejo de Ministros del Perú. (2003). Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. Lima. Perú. 11pp. Recuperado a partir de http://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/uploads/sites/22/2013/10/DS.085.2003.PCM_.pdf%0Ahttp://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/uploads/sites/22/2014/07/D.S.-N°-085-2003-PCM-Reglamento-de-Estándares-Nacionales-de-Calidad-Ambiental-
- Consejo Provincial de Puno. (2008) Ordenanza Municipal N° 214 - 2008/MPP. Municipalidad Provincial de Puno. Puno. Perú. 6pp.
- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. (2007). Mapa de ruido. Municipio de Girardot. Cundinamarca. España. 107pp.
- Cuellar, Z., Diaz, K., & Taborda, Y. (2014). Niveles de ruido ambiental en la Universidad Surcolombiana (sede central). Levels of environment noise in the Surcolombiana University (main Campus). *Niveaus von Umgebungslärm an der Universidad Surcolombiana (hauptsitz)*. *ENTORNOS*, Vol. 27, pp. 26-35.
- De Estaban, A. (2003). Contaminación acústica y salud. Noise pollution and health. *Observatorio medioambiental*, Vol. I, pp. 73-95.
- Delgado, W., González, G., & Rodríguez, M. (2016). Impacto Acústico en el Interior de

- la Universidad Técnica de Manabí. Revista RIEMAT, Vol. 1, N° 2, Art. 10, pp. 1-5.
- Fernández, F. (2011). Estudio general de la contaminación acústica en las ciudades de Andalucía. *Cuadernos Geográficos*, Vol. 49, N° 2, pp. 55-93. Recuperado a partir de <http://revistaseug.ugr.es/index.php/cuadgeo/article/viewFile/566/654>
- García, E. (2009). El ruido como barrera comunicacional y contaminante en la ciudad universitaria Zona 12 y como limitante en el proceso de enseñanza y aprendizaje, Facultad de Arquitectura edificio T1. Tesis para obtener el título profesional de Licenciado en Ciencias de la Comunicación en la Escuela de Ciencias de la Comunicación de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala. 73pp.
- García, X., García, I., & García, J. (2010). Los efectos de la contaminación acústica en la salud: Conceptualizaciones del alumnado de Enseñanza Secundaria Obligatoria de Valencia. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*, Vol. 24, N° 1, pp. 123-137. <https://doi.org/10.7203/dces..2395>
- Gobierno de España. (2007). Conceptos Básicos del Ruido Ambiental. Vasa. Madrid. España. 31pp. Recuperado a partir de <http://medcontent.metapress.com/index/A65RM03P4874243N.pdf%5Cnhttp://info.digital.opandalucia.es/bvial/handle/10326/720>
- González, A. (2012). Contaminación Sonora y Derechos Humanos. Derechos Humanos en las Políticas Públicas. N° 2. Montevideo. Uruguay. 480pp.
- Gutiérrez, E. (2001). Estudio del ruido ambiental y sus efectos en los habitantes de la ciudad de Puno. Tesis para obtener el título profesional de Licenciado en Biología en la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional del Altiplano. 96pp.
- Hernández, A. (1998). NTP 503: Confort acústico: el ruido en oficinas. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. España. 9pp. Recuperado a partir de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/501a600/ntp_503.pdf
- Huerta, G., & Rodríguez, M. (2014). Evaluación de la Contaminación Ambiental Sonora en el Campus y Entorno de la Universidad César Vallejo-Trujillo. *Tecnología & Desarrollo*, Vol. 12, N° 1, pp. 39-44.

- Jáuregui, F. (2017). Regulacion legal sobre la contaminación sonora producida por los medios de transporte público y privado en la ciudad de Juliaca. Tesis para obtener el título de profesional de Abogado en la Facultad de Ciencias Juridicas y Politicas de la Universidad Nacional del Altiplano. Puno. Perú. 111pp.
- Jilata, D. (2016). Nivel de ruido producido en la clinica integral del niño y clinica odontopediatrica y su relacion con el estrés en los estudiantes, clinica odontologica UNA – Puno, 2016. Tesis para obtener el título profesional de Cirujano Dentista en la Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela Prodesional de Odontología de la Universidad Nacional del Altiplano. Puno. Perú. 71pp. Recuperado a partir de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S113205591500006X>
- Loor, N. (2012). El ruido urbano y su incidencia en la salud de los estudiantes. Tesis para obtener el título profesional de Licenciada en Ciencias de la Educación, Mención Ecología y Medio Ambiente en la Licenciatura en Ciencias de la Educación de la Universidad Tecnológica Equinoccial. Manta. Ecuador. 99pp.
- López, D. (2017). Evaluación del nivel de ruido ambiental y elaboración de mapa de ruidos del distrito de Sachaca - Arequipa 2016. Tesis para obtener el grado académico de Maestro en Planificación y Gestión Ambiental en la Mestria de Planificación y Gestión Ambiental de la Escuela de Postgrado de la Universidad Católica de Santa María. Arequipa. Perú. 77pp.
- Luque, A. (2017). Contaminación acústica por el transporte vehicular y los efectos en la salud de la población de la ciudad de Puno. Tesis para obtener el título profesional de Licenciado en Biología en la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional del Altiplano. Puno. Perú. 76pp.
- Marín, G., Marín, E., & Argota, G. (2017). Zonificación acústica generada por decibeles no permisibles antropogénicos en la ciudad de Puno, Perú. Acoustic zoning generated by anthropogenic non-permissible decibels in the city of Puno, Peru. *Campus*, Vol. 22, N° 23, pp. 57-64.
- Martínez, J., & Peters, J. (2013). Contaminación acústica y ruido. 3ra Edición. Edita Ecologistas en Acción, Madrid, España. 32pp. Recuperado a partir de http://www.ecologistasenaccion.org/IMG/pdf/cuaderno_ruido_2013.pdf
- Martínez, J., López, J., & Ortíz, J. (2009). El Entorno Acústico en los Centros

- Universitarios: Análisis y Propuestas. Seventh LACCEI Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology (LACCEI'2009) "Energy and Technology for the Americas: Education, Innovation, Technology and Practice", 11pp.
- Mendoza, J., Torras, S., Flores, M., Téllez, R., & Rascón, O. (2002). El impacto ambiental del ruido generado por el transporte terrestre y su valoración hacia un transporte sustentable. Instituto Mexicano del Transporte. Querétaro. México. 11pp.
- Ministerio del Ambiente del Perú. (2012). Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental AMC N° 031-2011-MINAM/OGA. Pacific Protección Integral de Recursos (PIR) S.A.C. Lima. Perú. 21pp.
- Monroy, M. (2010). Manual del ruido. 4to volumen. Manuales de diseño ICARO de Calidad Ambiental en la Edificación. Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria. Islas Canarias. 124pp.
- Moreno, F., Orozco, M., & Zumaya, M. (2015). Los niveles de ruido en una biblioteca universitaria, bases para su análisis y discusión. *Investigación Bibliotecológica*, Vol. 29, N° 66, pp. 197-224.
- Nicola, M., & Ruani, A. (2000). Evaluación de la exposición sonora y de su impacto sobre la salud y calidad de vida de la población residente en la zona oeste de la ciudad de Córdoba sobre los accesos principales a la zona central. Córdoba. Argentina. 133pp.
- Observatorio de Salud y Medio Ambiente de Andalucía OSMAN. (2009). Ruido y Salud. Junta de Andalucía. España. 68pp. Recuperado a partir de http://www.osman.es/contenido/profesionales/ruido_salud_osman.pdf
- Olivera, L., Pinedo, J., Romero, R., Pizarro, J., Ancajima, F., & Valderrama, A. (2003). Estudio de los Niveles de Ruido en la ciudad universitaria de San Marcos – Lima, Study of noise levels in San Marcos campus – Lima. *Centro de Desarrollo e Investigación en Termofluidos CEDIT*, Vol. 9, N° 17, pp. 31-41. Recuperado a partir de http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/rev_cedit/2008_V03/pdf/a04v3.pdf
- Orozco, M., & Gonzáles, A. (2015). La importancia del control de la contaminación por ruido en las ciudades. *Ingeniería*, Vol. 19, N° 2, pp. 129-136.

- Rebaza, M. (2016). Estudio de la calidad ambiental del ruido en frontis principal del campus de la Universidad Privada Antenor Orrego de Trujillo. Tesis para obtener el grado académico de Maestro en Gestión Urbano Ambiental en la Escuela de Posgrado de la Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo. Perú. 145pp.
- Rodríguez, J. (2010). El tráfico vehicular como fuente de Contaminación Acústica. *World Congress y Exhibition Engineering*, Vol. 4, N° 1, pp. 1-9.
- Rodríguez, G., & Quintana, C. (2016). Niveles de ruido exterior en la Zona Universitaria de Santo Domingo, República Dominicana, Marzo-Abril 2016. *UCE Ciencia. Revista de postgrado*, Vol. 4, N° 3, 26pp.
- Rosales, J. (2017). Efectos de la contaminación sonora de los vehículos motorizados terrestres en los niveles de audición de los pobladores de la localidad de Santa Clara– Ate 2017. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Ambiental en la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad César Vallejo. Lima. Perú. 105pp.
- Rosas, A. (2014). Caracterización de las fuentes y niveles de ruido en la ciudad de Puno - 2014. Tesis para obtener el título profesional de Licenciado en Biología en la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional del Altiplano. Puno. Perú. 101pp.
- Rubianes, F. (2009). Elaboración de un mapa de ruido ambiental para determinar la ubicación más apropiada de los puntos de monitoreo para la Red Mínima de Monitoreo del Ruido Ambiental en el Distrito Metropolitano de Quito, Zonas 2: Calderón, Carapungo, Centro, Los Chillos y Tumbaco. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Ambiental en la Universidad Internacional SEK. Quito. Colombia. 114pp.
- Ruiz, A., Rubines, J., & Lahoz, E. (2009). Efecto de la contaminación acústica sobre las poblaciones de vertebrados forestales Álava. *Revista médica de Chile*, Vol. 04, N° 1, pp. 402-418.
- Salas, R., & Barboza, E. (2016). Evaluación del ruido ambiental en el Campus de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Perú, Assessment of environmental noise on the campus of the National University Toribio Rodríguez de Mendoza, Amazonas, Perú. *Rev. Inde*, Vol. 2, N° 1, pp. 89-96.

<https://doi.org/10.25127/indes.201401.0>

- Salazar, L. (2009). Análisis y medición de contaminación acústica en sectores de alta densidad vehicular de la ciudad de Quito. Tesis para obtener el título profesional en Ingenierías en el Departamento de Eléctrica y Electrónica de la Escuela Politécnica del Ejército. Sangolquí. Ecuador. 130pp.
- Sánchez, X., & Bonilla, D. F. (2011). Formulación de lineamientos para la gestión del ruido ambiental en la Universidad Tecnológica de Pereira. Tesis para obtener el título profesional de Administrador Ambiental en la Facultad de Ciencias Ambientales en la Universidad Tecnológica de Pereira. Pereira. Colombia. 155pp.
- Sarango, E. (2012). Contaminación acústica derivada del parque automotor de la ciudad de Saraguro. Tesis para obtener el título profesional en Ingeniería en Manejo y Conservación del Medio Ambiente en el Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables de la Universidad Nacional de Loja. Loja. Ecuador. 144pp.
<https://doi.org/10.1017/S0010417500000463>
- Sminkey, L. (2015). 1100 millones de personas corren el riesgo de sufrir pérdida de audición. Organización Mundial de la Salud. Ginebra. 2pp. Recuperado a partir de <https://www.who.int/mediacentre/news/releases/2015/ear-care/es/>
- Tristán, E. (2014). Caracterización de ambientes sonoros en recintos universitarios: influencia del ruido sobre procesos cognitivos básicos. Tesis Doctoral en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid. Madrid. España. 214pp.
- Ulloa, M., Herrera, L., Porras, A., Puco, J., Martínez, F., & Zurita, C. (2007). Determinación de la contaminación acústica y levantamiento de curvas isosónicas en centros poblados de Latacunga y Quito. Dirección de Proyectos Productivos. Latacunga. Ecuador. 45pp.
- Vásquez, E. (2004). Mapa acústico del campus universitario (edificios académicos). Tesis para la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad Tecnológica de El Salvador. San Salvador. El Salvador. 47pp.
- Yarin, A., Llosa, M., Herencia, N., & Gómez, J. (2013). Estudio de la contaminación sonora en el perímetro sur de la UNMSM, Study of noise pollution on the south perimeter of San Marcos University. *UCV - Scientia*, Vol. 5, N° 1, pp. 29-38.

Zamberlan-amorim, N., Fujinaga, C., Hass, V., Monti, L., Fortuna, C., & Silvan, C. (2012). Impacto de un programa participativo de reducción de ruido en una unidad neonatal. *Latino-Am. Enfermagem*, Vol. 20, N° 1, pp. 1-8. Recuperado a partir de <http://www.eerp.usp.br/rlae>

ANEXOS

ANEXO 1. Panel fotográfico – manejo y uso de Equipos.



ANEXO 2. Panel fotográfico – Algunas fuentes generadoras de ruido.



ANEXO 3. Panel fotográfico – Medición en los 10 puntos críticos elegidos al azar.





ANEXO 4. Tabla A.01. Coordenadas UTM de los 54 cuadrantes identificados de 100x100 m² en la Universidad Nacional del Altiplano – Puno.

N°	CUADRANTE	ALTURA	COORDENADAS		N°	CUADRANTE	ALTURA	COORDENADAS	
			UTM					UTM	
			ESTE	NORTE				ESTE	NORTE
1	A4	3842	0391054	8250643	28	E7	3832	0391349	8250251
2	A5	3841	0391155	8250644	29	E8	3831	0391450	8250242
3	B2	3841	0391056	8250521	30	E9	3831	0391522	8250269
4	B3	3840	0390964	8250541	31	E10	3830	0391643	8250245
5	B4	3840	0391060	8250560	32	F3	3830	0390947	8250145
6	B5	3838	0391136	8250492	33	F4	3830	0391055	8250150
7	B6	3837	0391280	8250513	34	F5	3830	0391145	8250145
8	C1	3840	0390759	8250461	35	F6	3830	0391230	8250144
9	C2	3839	0390851	8250438	36	F7	3830	0391340	8250146
10	C3	3838	0390951	8250437	37	F8	3829	0391448	8250133
11	C4	3837	0391038	8250432	38	F9	3830	0391554	8250188
12	C5	3837	0391123	8250449	39	F10	3829	0391657	8250157
13	C6	3836	0391259	8250450	40	G4	3828	0391065	8250045
14	C7	3835	0391390	8250447	41	G5	3828	0391129	8250067
15	D1	3837	0390760	8250348	42	G6	3828	0391223	8250049
16	D2	3836	0390841	8250353	43	G7	3827	0391360	8250021
17	D3	3836	0390960	8250349	44	G8	3828	0391463	8250047
18	D4	3835	0391045	8250352	45	G9	3828	0391562	8250093
19	D5	3835	0391136	8250352	46	G10	3828	0391622	8250058
20	D6	3834	0391248	8250350	47	H4	3825	0391063	8249952
21	D7	3833	0391339	8250339	48	H5	3826	0391111	8249972
22	D8	3833	0391450	8250338	49	H6	3826	0391194	8249949
23	E2	3834	0390849	8250260	50	H7	3826	0391385	8249978
24	E3	3833	0390947	8250247	51	H8	3826	0391467	8249950
25	E4	3832	0391066	8250222	52	I4	3823	0391068	8249857
26	E5	3832	0391151	8250248	53	I5	3823	0391149	8249844
27	E6	3832	0391248	8250239	54	I6	3824	0391222	8249899

ANEXO 5. Identificación de fuentes generadoras de ruido y niveles de presión sonora durante la primera semana de evaluación.

Tabla B.01. Primera identificación de las fuentes generadoras de ruido en los Puntos Críticos (04-08-2017).

PUNTOS	LUGAR	FUENTES			
		Puntuales	Zonales o de Área	Móviles Detenidas	Móviles Lineales
P-1	Puerta de ingreso (principal)	-	-	3	15
P-2	Construcción ESTADIO	-	1	-	-
P-3	Auditorio Magno	-	-	4	11
P-4	Circuito de agua	3	4	-	-
P-5	Facultad de Electrónica (intersección de vías)	-	-	2	7
P-6	Puerta de ingreso (Ingenierías)	-	-	-	23
P-7	Patio de Sociales (tras la biblioteca)	-	1	1	-
P-8	Puerta de ingreso (Economía)	-	-	-	3
P-9	Patio de Posgrado	-	-	2	-
P-10	Puerta de ingreso (Posgrado)	-	-	-	6

Tabla B.02. Primera Medición de los Niveles de Presión Sonora de los Puntos Críticos (04-08-2017).

PUNTOS	VALORES EXPRESADOS EN LAeqT dB (A)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
P-1	71.7	65.8	62.4	66.1	75.9	77.5	54.6	65.3	63.8	66.4	67.0
P-2	55.7	54.9	52.9	60.8	58.3	66.1	54.9	59.7	62.8	51.9	57.8
P-3	64.8	68.1	66.3	63.8	59.7	61.9	58.5	55.5	69.8	63.1	63.2
P-4	58.6	54.6	70.4	73.8	71.6	75.9	73.1	68.9	69.3	70.3	68.7
P-5	53.8	67.9	62.0	61.5	59.4	66.6	69.6	58.9	63.9	61.5	62.5
P-6	80.7	79.1	82.4	77.5	75.3	75.9	84.9	81.5	75.3	76.0	78.9
P-7	52.5	54.9	55.0	58.3	52.9	57.3	54.6	54.0	52.8	55.9	54.8
P-8	55.9	52.0	51.1	69.5	65.3	63.8	61.5	68.2	64.9	58.0	61.0
P-9	60.8	57.9	55.3	56.4	61.3	58.1	54.0	58.6	62.8	55.5	58.1
P-10	67.0	65.9	63.3	61.3	63.6	57.9	59.9	58.5	65.0	66.8	62.9

ANEXO 6. Identificación de fuentes generadoras de ruido y niveles de presión sonora durante la segunda semana de evaluación.

Tabla B.03. Segunda identificación de las fuentes generadoras de ruido en los Puntos Críticos (17-08-2017).

PUNTOS	LUGAR	FUENTES			
		Puntuales	Zonales o de Área	Móviles Detenidas	Móviles Lineales
P-1	Puerta de ingreso (principal)	1	-	2	19
P-2	Construcción ESTADIO	-	1	-	-
P-3	Auditorio Magno	-	-	1	8
P-4	Circuito de agua	-	-	4	-
P-5	Facultad de Electrónica (intersección de vías)	-	-	6	3
P-6	Puerta de ingreso (Ingenierías)	-	-	1	24
P-7	Patio de Sociales (tras la biblioteca)	-	-	-	-
P-8	Puerta de ingreso (Economía)	-	-	-	2
P-9	Patio de Postgrado	-	-	-	-
P-10	Puerta de ingreso (Postgrado)	-	-	1	4

Tabla B.04. Segunda Medición de los Niveles de Presión Sonora de los Puntos Críticos (17-08-2017).

PUNTOS	VALORES EXPRESADOS EN LAeqT dB (A)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
P-1	61.9	65.9	65.0	65.2	66.8	67.7	59.4	58.9	60.4	60.1	63.0
P-2	55.9	55.5	54.6	54.8	67.3	69.7	64.2	64.9	58.4	57.8	60.3
P-3	61.8	61.9	63.9	66.4	63.0	61.9	62.9	58.6	53.6	55.7	61.0
P-4	76.9	77.6	74.0	78.2	77.0	81.0	82.4	72.6	73.4	72.8	76.6
P-5	54.9	53.7	52.7	55.6	60.0	62.8	61.7	63.7	68.4	65.2	59.9
P-6	73.4	77.5	78.5	86.2	84.5	75.8	98.7	83.6	88.2	77.0	82.3
P-7	54.8	56.9	55.9	57.2	53.9	54.0	53.7	54.6	55.7	54.9	55.7
P-8	68.9	64.7	66.2	68.0	65.0	61.6	54.6	59.7	58.3	52.6	62.0
P-9	52.0	52.7	53.3	51.6	52.9	52.8	55.2	54.7	51.5	52.6	52.9
P-10	60.2	62.6	65.2	61.8	64.6	66.1	63.0	62.9	63.9	60.6	63.1

ANEXO 7. Identificación de fuentes generadoras de ruido y niveles de presión sonora durante la tercera semana de evaluación.

Tabla B.05. Tercera identificación de las fuentes generadoras de ruido en los Puntos Críticos (25-08-2017).

PUNTOS	LUGAR	FUENTES			
		Puntuales	Zonales o de Área	Móviles Detenidas	Móviles Lineales
P-1	Puerta de ingreso (principal)	-	-	4	15
P-2	Construcción ESTADIO	-	-	-	-
P-3	Auditorio Magno	-	-	1	2
P-4	Circuito de agua	3	4	-	-
P-5	Facultad de Electrónica (intersección de vías)	-	-	1	5
P-6	Puerta de ingreso (Camal)	-	-	8	10
P-7	Patio de Sociales (tras la biblioteca)	-	-	-	-
P-8	Puerta de ingreso (Economía)	-	-	1	1
P-9	Patio de Postgrado	-	-	1	-
P-10	Puerta de ingreso (Postgrado)	-	-	-	2

Tabla B.06. Tercera Medición de los Niveles de Presión Sonora de los Puntos Críticos (25-08-2017).

PUNTOS	VALORES EXPRESADOS EN LAeqT Db (A)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
P-1	68.7	72.6	70.4	71.2	69.0	64.8	62.8	65.2	64.7	69.9	67.9
P-2	55.3	57.8	66.8	68.0	63.2	64.1	59.3	57.0	53.4	54.4	59.9
P-3	64.4	66.9	65.0	61.9	63.7	63.5	57.2	52.8	54.9	51.8	60.2
P-4	58.6	59.0	57.7	58.3	55.9	54.2	57.9	56.0	51.9	59.0	56.9
P-5	59.6	56.7	52.8	54.9	53.0	66.9	63.8	61.0	62.6	63.0	59.4
P-6	89.4	85.6	108.3	93.8	95.7	93.9	110.1	98.0	82.5	83.6	94.2
P-7	57.8	56.8	57.3	55.1	53.0	54.9	56.3	59.6	57.3	54.2	56.2
P-8	55.7	56.3	57.6	55.8	55.2	54.9	62.5	70.5	72.6	65.9	60.7
P-9	53.7	52.9	54.1	54.8	53.9	55.0	53.0	52.8	56.9	51.7	53.9
P-10	64.0	65.2	63.7	65.9	65.3	63.8	75.0	71.7	73.7	75.0	68.3

ANEXO 8. Identificación de fuentes generadoras de ruido y niveles de presión sonora durante la cuarta semana de evaluación.

Tabla B.07. Cuarta identificación de las fuentes generadoras de ruido en los Puntos Críticos (08-09-2017).

PUNTOS	LUGAR	FUENTES		
		Puntuales	Zonales o de Área	Móviles Detenidas / Móviles Lineales
P-1	Puerta de ingreso (principal)	-	-	13
P-2	Construcción ESTADIO	-	1	-
P-3	Auditorio Magno	-	-	1
P-4	Circuito de agua	-	-	-
P-5	Facultad de Electrónica (intersección de vías)	-	-	7
P-6	Puerta de ingreso (Camal)	-	-	18
P-7	Patio de Sociales (tras la biblioteca)	-	-	-
P-8	Puerta de ingreso (Economía)	-	-	2
P-9	Patio de Postgrado	-	-	-
P-10	Puerta de ingreso (Postgrado)	-	-	1

Tabla B.08. Cuarta Medición de los Niveles de Presión Sonora de los Puntos Críticos (08-09-2017).

PUNTOS	VALORES EXPRESADOS EN LAeqT dB (A)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
P-1	75.3	74.8	75.6	68.7	68.2	70.6	71.0	73.8	74.9	73.6	72.7
P-2	98.1	76.3	75.8	76.9	86.5	80.2	85.1	85.7	74.9	76.8	81.6
P-3	72.5	76.5	71.0	72.7	77.9	70.5	76.9	69.9	74.6	72.2	73.5
P-4	80.2	82.7	85.7	82.6	80.0	83.9	87.3	81.9	84.0	76.0	82.4
P-5	62.7	65.9	62.4	66.3	65.0	58.6	59.2	54.5	67.9	64.8	62.7
P-6	62.5	78.9	73.6	85.0	87.2	67.8	64.9	71.5	77.5	82.9	75.2
P-7	70.1	69.5	69.7	70.5	72.6	72.8	68.7	81.2	78.4	68.9	72.2
P-8	70.9	71.4	71.6	72.6	66.9	65.3	65.5	69.2	73.7	75.9	70.3
P-9	78.4	78.5	75.1	72.0	67.6	64.8	63.6	66.7	64.8	65.6	69.7
P-10	67.0	66.2	64.9	65.1	63.0	64.7	69.5	63.7	62.9	63.6	65.1

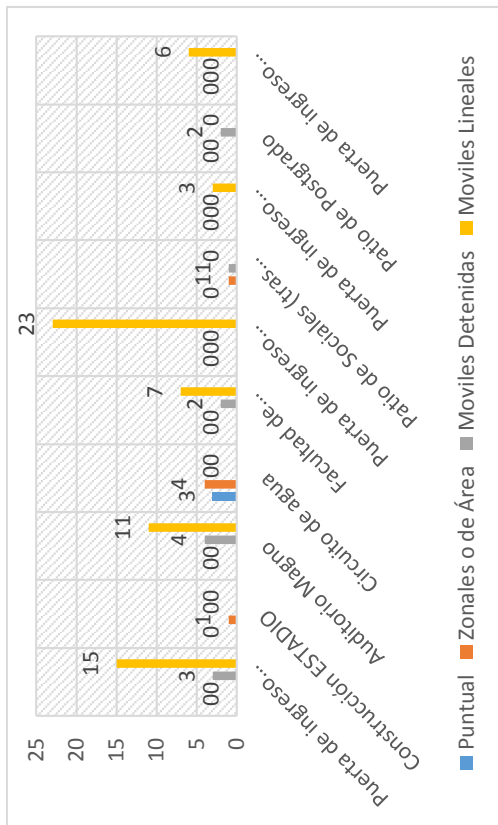


Figura A.01. Fuentes generadoras de ruido identificadas durante la primera medición según los 10 puntos críticos usados.

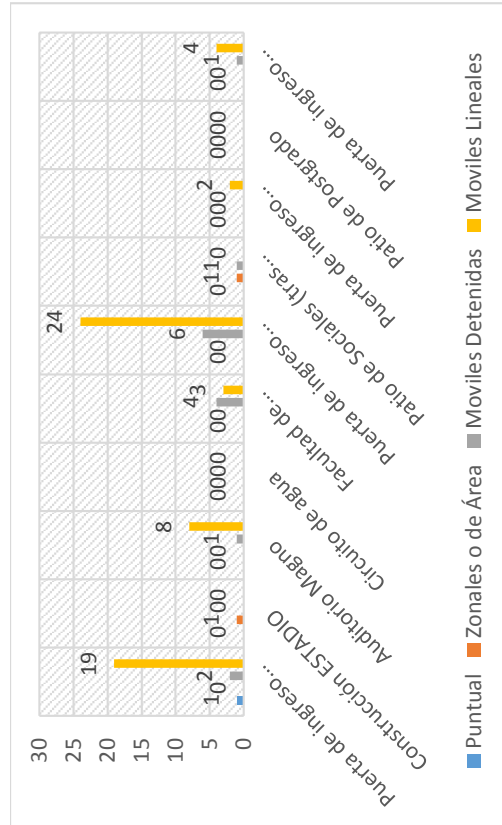


Figura A.02. Fuentes generadoras de ruido identificadas durante la primera medición según los 10 puntos críticos usados.

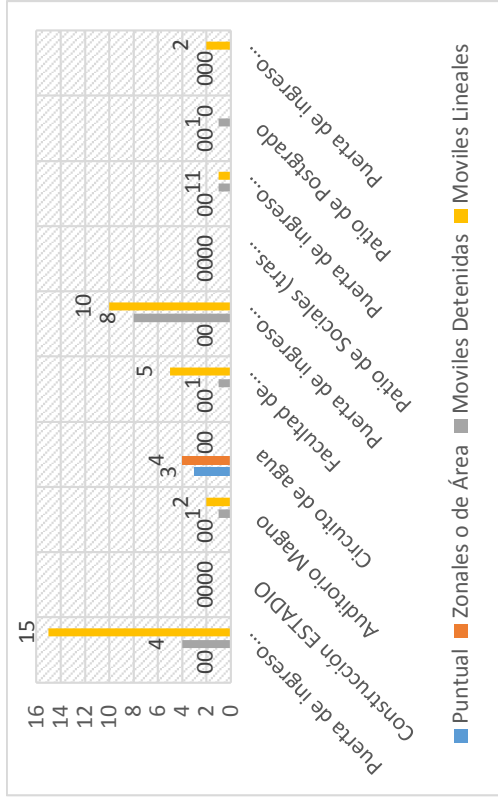


Figura A.03. Fuentes generadoras de ruido identificadas durante la tercera medición según los 10 puntos críticos usados.

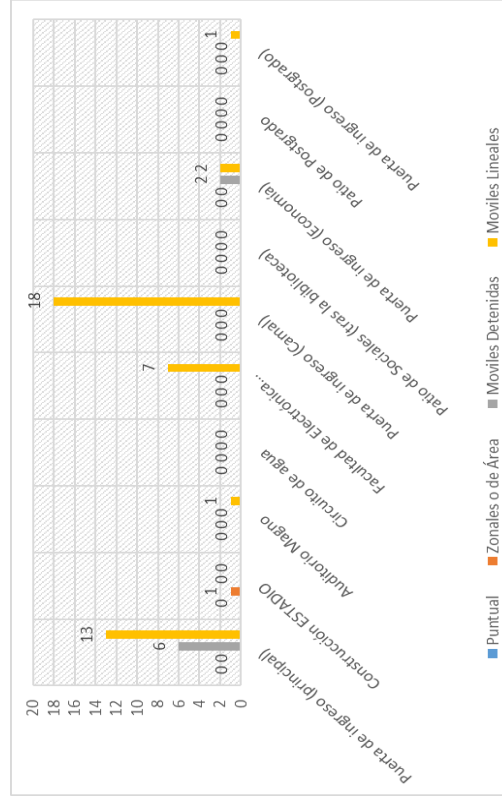


Figura A.04. Fuentes generadoras de ruido identificadas durante la cuarta medición según los 10 puntos críticos usados.

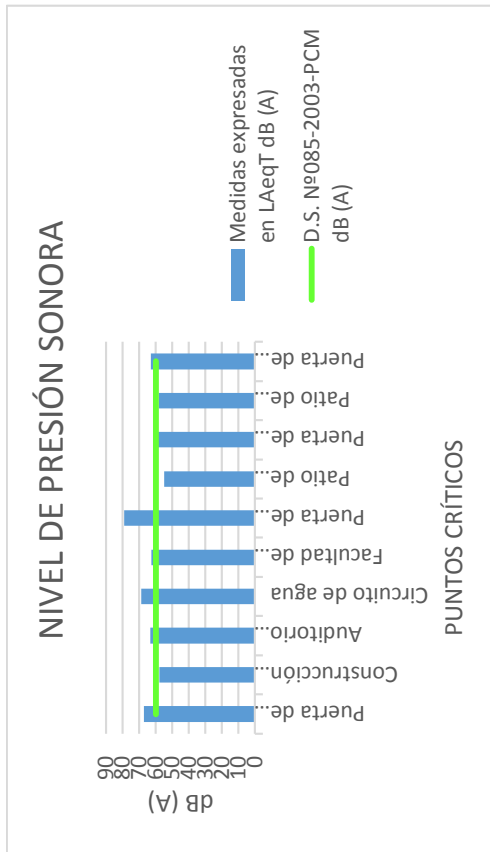


Figura A.05. Promedio de los niveles de presión sonora identificados en la primera medición.

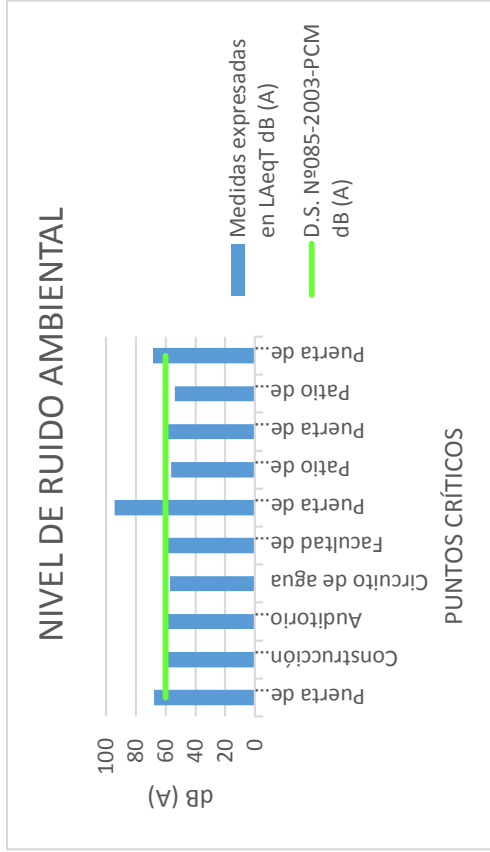


Figura A.07. Promedio de los niveles de presión sonora identificados en la tercera medición.

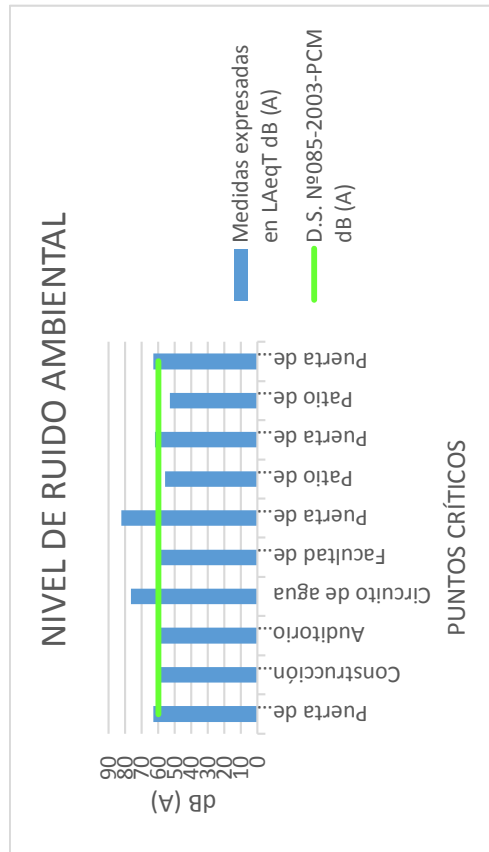


Figura A.06. Promedio de los niveles de presión sonora identificados en la segunda medición.

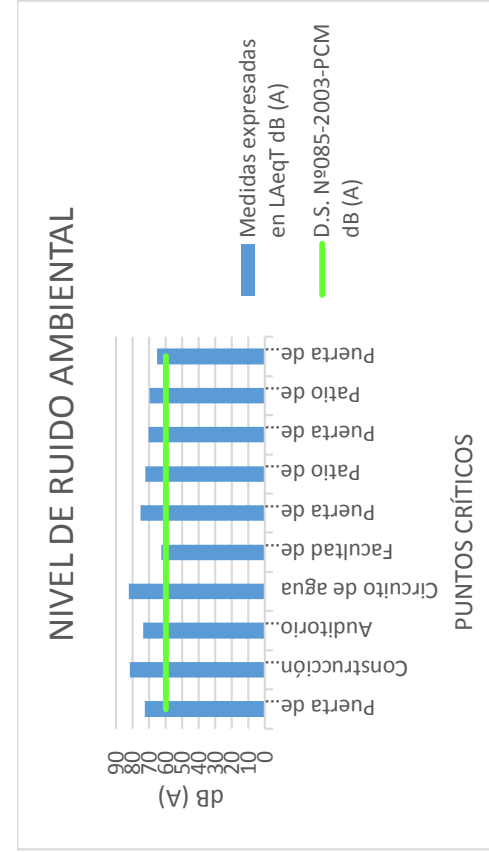


Figura A.08. Promedio de los niveles de presión sonora identificados en la cuarta medición.

ANEXO 9. Análisis estadístico obtenido de INFOSTAT.**Tabla C.01.** Análisis de varianza (ANDEVA) entre semanas de los niveles de ruido identificados en la UNA – Puno.

Fuente de variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	F	p-valor
Modelo.	654.91	3	218.30	2.87	0.0504
SEMANA	654.91	3	218.30	2.87	0.0504
Error	2664,45	35	76.13		
Total	3319,36	38			

Tabla C.02. Análisis de varianza (ANDEVA) entre puntos de muestreo de los niveles de ruido identificados en la UNA – Puno.

Fuente de variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados Medios	F	p-valor
Modelo.	1738.26	9	193.14	3.66*	0.0034
PUNTOS DE MUESTREO	1738.26	9	193.14	3.66*	0.0034
Error	1581.71	30	52.72		
Total	3319.97	39			

Tabla C.03. Prueba de concordancia de TUKEY para verificar la significancia del ANDEVA entre los puntos de muestreo.

Test: Tukey Alfa=0-05 DMS=17.51432

Error: 52.7238 gl: 30

Puntos de muestreo	Medias	n	E.E.		
9	58.65	4	3.63	A	
7	59.73	4	3.63	A	
5	61.13	4	3.63	A	
8	63.50	4	3.63	A	
3	64.48	4	3.63	A	
10	64.85	4	3.63	A	
2	64.90	4	3.63	A	
1	67.65	4	3.63	A	
4	71.15	4	3.63	A	B
6	82.65	4	3.63		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

ANEXO 10. Solicitud de acceso y préstamo de Sonómetro a la Gerencia de Medio Ambiente y Servicios Públicos de la Municipalidad Provincial de Puno, solicitud que fue atendida.

“Año del Buen Servicio al Ciudadano”

SOLICITO: ACCESO Y PRESTAMO DE SONOMETRO

SEÑOR ALCALDE DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PUNO

Blgo. IVAN FLORES QUISPE



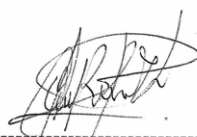
Yo, ESMERALDA RAIZA PACORI ZAPANA, identificada con DNI N° 73315278, con domicilio en Jr. Carlos Rubina N° 273, bachiller de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno, ante usted con el debido respeto me presento y expongo:

Que, debido a que mis estudios realizados en la Facultad de Ciencias Biológicas han culminado de manera satisfactoria, y con el deseo de ejecutar mi Tesis “EVALUACIÓN DE IMPACTO SONORO EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO – PUNO” para obtener el título profesional de Licenciado en Biología, es que requiero el acceso y préstamo del equipo denominado “Sonómetro” que está a cargo de la Sub Gerencia de Gestión Ambiental y Recursos Públicos; puesto que realice mis practicas pre-profesionales en la “Gerencia de Medio Ambiente y Servicios” de la Municipalidad Provincial de Puno, y poseo conocimiento del manejo adecuado del instrumento de medición. Cumpliendo con todos los requisitos exigidos, es que recorro a su despacho con la finalidad de solicitarle se me permita acceder al instrumento de medición “Sonómetro” en el periodo de ejecución de mi tesis.

Por lo expuesto:

Ruego a usted, acceder a mi solicitud por ser justa y legal.

Puno, 30 de mayo de 2017



Esmeralda Raiza Pacori Zapana
DNI: 73315278

ANEXO 11. Documento que avala el funcionamiento correcto del sonómetro que fue utilizado para las mediciones de los Niveles de Presión Sonora dentro de la ciudad universitaria de la UNA – Puno.



INACAL
Instituto Nacional de Calidad
Metrología

Certificado de Calibración

LAC - 048 - 2017

Laboratorio de Acústica

Página 1 de 9

Expediente	94673	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)</p> <p>La Dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú. (SLUMP).</p> <p>La Dirección de Metrología es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Intercomparaciones que éste realiza en la región.</p> <p>Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.</p>
Solicitante	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PUNO	
Dirección	Jr. Deustua N° 458 Cercado - Puno	
Instrumento de Medición	Sonómetro	
Marca	HANGZHOU AIHUA	
Modelo	AWA6228	
Procedencia	NO INDICA	
Resolución	0,1 dB	
Clase	1	
Número de Serie	103411	
Micrófono	AWA 14423	
Serie del Micrófono	3470	
Fecha de Calibración	2017-04-12	

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de Metrología del INACAL. Certificados sin firma y sello carecen de validez.

Fecha	Responsable del Área de Electricidad y Termometría	Responsable del laboratorio (e)
 2017-04-12	 EDWIN FRANCISCO GUILLEN MESTAS	 LUIS PALMA PERALTA

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
 Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima – Perú
 Telf.: (01) 640-8820 Anexo 1501
 Email: metrologia@inacal.gob.pe
 Web: www.inacal.gob.pe

ANEXO 12. Modelo de la encuesta aplicada a la población de la UNA – Puno.

ENCUESTA SOBRE LA CONTAMINACIÓN SONORA EN LA
“UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO”

NOMBRE:.....

CARRERA:

1. **¿Sabes qué es impacto sonoro?**
 - A. Sí
 - B. No
2. **¿En qué momento de la semana crees que hay más ruido?**
 - A. Los fines de semana
 - B. Entre semana
 - C. Ninguna de las anteriores
3. **¿En qué momento del día crees que hay más ruido?**
 - A. En la mañana
 - B. Al mediodía
 - C. En la tarde
 - D. Ninguna de las anteriores
4. **¿Piensas que el ruido afecta tus actividades diarias?**
 - A. Sí
 - B. No
5. **¿Piensas que el ruido afecta tu salud?**
 - A. Sí, porque mucho ruido puede causar hasta cambios de humor.
 - B. No, la contaminación auditiva no hace nada; mientras más haya mejor.
 - C. Supongo que sí
6. **¿Crees que la contaminación auditiva te permite comunicarte mejor con los demás?**
 - A. Claro que sí, mientras más ruido haya es mejor para la convivencia.
 - B. No, porque puede ocasionar problemas entre los habitantes de una nuestra universidad.
 - C. No lo creo, pero es posible.
7. **¿Crees que en tu Facultad se da la contaminación auditiva?**
 - A. Sí, porque los equipos de sonido muy duros, los carros y los gritos también hacen parte de la contaminación auditiva.
 - B. No, mi Facultad es muy tranquila.
 - C. A veces.
8. **¿Dónde crees que se produce mayor ruido?**
 - A. Puertas de ingreso de nuestra universidad.
 - B. Puntos donde normalmente hay actividades sociales.
 - C. Obras de construcción y mantenimiento
9. **¿Qué crees que produce más ruido?**
 - A. Vehículos.
 - B. Altavoces y parlantes.
 - C. Maquinaria pesada y de construcción.
 - D. Otros (.....).

ANEXO 13. Tabla D.01. Cantidad de individuos según su respuesta a la encuesta aplicada a la población de la UNA – Puno.

N°	PREGUNTA	RESPUESTA	CANTIDAD	TOTAL
1	¿Sabes qué es impacto sonoro?	Sí	788	1000
		No	184	
2	¿En qué momento de la semana crees que hay más ruido?	No sabe/No opina	28	1000
		Los fines de semana	574	
		Entre semana	319	
		Ninguna de las anteriores	66	
		No sabe/No opina	41	
3	¿En qué momento del día crees que hay más ruido?	En la mañana	403	1000
		Al mediodía	365	
		En la tarde	187	
		Ninguna de las anteriores	45	
4	¿Piensas que el ruido afecta tus actividades diarias?	Sí	882	1000
		No	105	
5	¿Piensas que el ruido afecta tu salud?	No sabe/No opina	13	1000
		Sí, porque mucho ruido puede causar hasta cambios de humor. No, la contaminación auditiva no hace nada; mientras más haya mejor.	928	
6	¿Crees que la contaminación auditiva te permite comunicarte mejor con los demás?	Supongo que sí	8	1000
		Claro que sí, mientras más ruido haya es mejor para la convivencia.	64	
		No, porque puede ocasionar problemas entre los habitantes de una nuestra universidad.	91	
		No lo creo, pero es posible.	748	
7	¿Crees que en tu Facultad se da la contaminación auditiva?	No sabe/No opina	145	1000
		Sí, porque los equipos de sonido muy duros, los carros y los gritos también hacen parte de la contaminación auditiva.	16	
		No, mi Facultad es muy tranquila.	384	
		A veces.	319	
		Puertas de ingreso de nuestra universidad.	297	
8	¿Dónde crees que se produce mayor ruido?	Puntos donde normalmente hay actividades sociales.	210	1000
		Obras de construcción y mantenimiento	326	
		Vehículos.	464	
		Alta voces y parlantes.	469	
9	¿Qué crees que produce más ruido?	Maquinaria pesada y de construcción.	144	1000
		Otros (.....).	291	
		No sabe/No opina	78	

ANEXO 14. Constancia de apoyo por parte de la Oficina de Tutoría Universitaria de la UNA – Puno.



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO – PUNO

“AÑO DE LA DIVERSIFICACIÓN PRODUCTIVA Y DEL FORTALECIMIENTO DE LA EDUCACIÓN”

CONSTANCIA

EL JEFE DE LA OFICINA DE TUTORIA UNIVERSITARIA DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO – PUNO.

HACE CONSTAR:

Que la Br. Esmeralda Raiza Pacori Zapana, egresada de la Facultad de Ciencias Biológicas de la mención de Ecología, ha realizado la aplicación de la encuesta denominada ENCUESTA SOBRE EL IMPACTO SONORO EN LA “UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO – PUNO”; a alumnos, docentes, personal administrativo y otros con quienes a trabajado la oficina. En los meses de noviembre y diciembre del 2017. Como parte de su trabajo de investigación EVALUACIÓN DE IMPACTO SONORO EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO – PUNO.

Se expide la presente constancia personal para fines que crea conveniente.

Puno, 24 de Setiembre del 2018

Atentamente




.....
JEFE

ANEXO 15. Constancia de apoyo de la Pastoral Universitaria de la UNA – Puno.

“AÑO DE LA DIVERSIFICACIÓN PRODUCTIVA Y DEL FORTALECIMIENTO DE LA EDUCACIÓN”

CONSTANCIA

EL JEFE DE LA PASTORAL UNIVERSITARIA DE LA UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL ALTIPLANO – PUNO.

HACE CONSTAR:

Que la Br. Esmeralda Raiza Pacori Zapana, egresada de la Facultad de Ciencias Biológicas de la mención de Ecología, ha realizado la aplicación de la encuesta denominada ENCUESTA SOBRE EL IMPACTO SONORO EN LA “UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO – PUNO”; a alumnos, docentes, personal administrativo y otros que concurrieron a las instalaciones de la Pastoral Universitaria. En los meses de noviembre y diciembre del 2017. Como parte de su trabajo de investigación EVALUACIÓN DE IMPACTO SONORO EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO – PUNO.

Se expide la presente constancia personal para fines que crea conveniente.

Puno, 24 de Setiembre del 2018

Atentamente



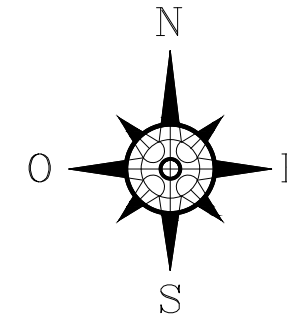
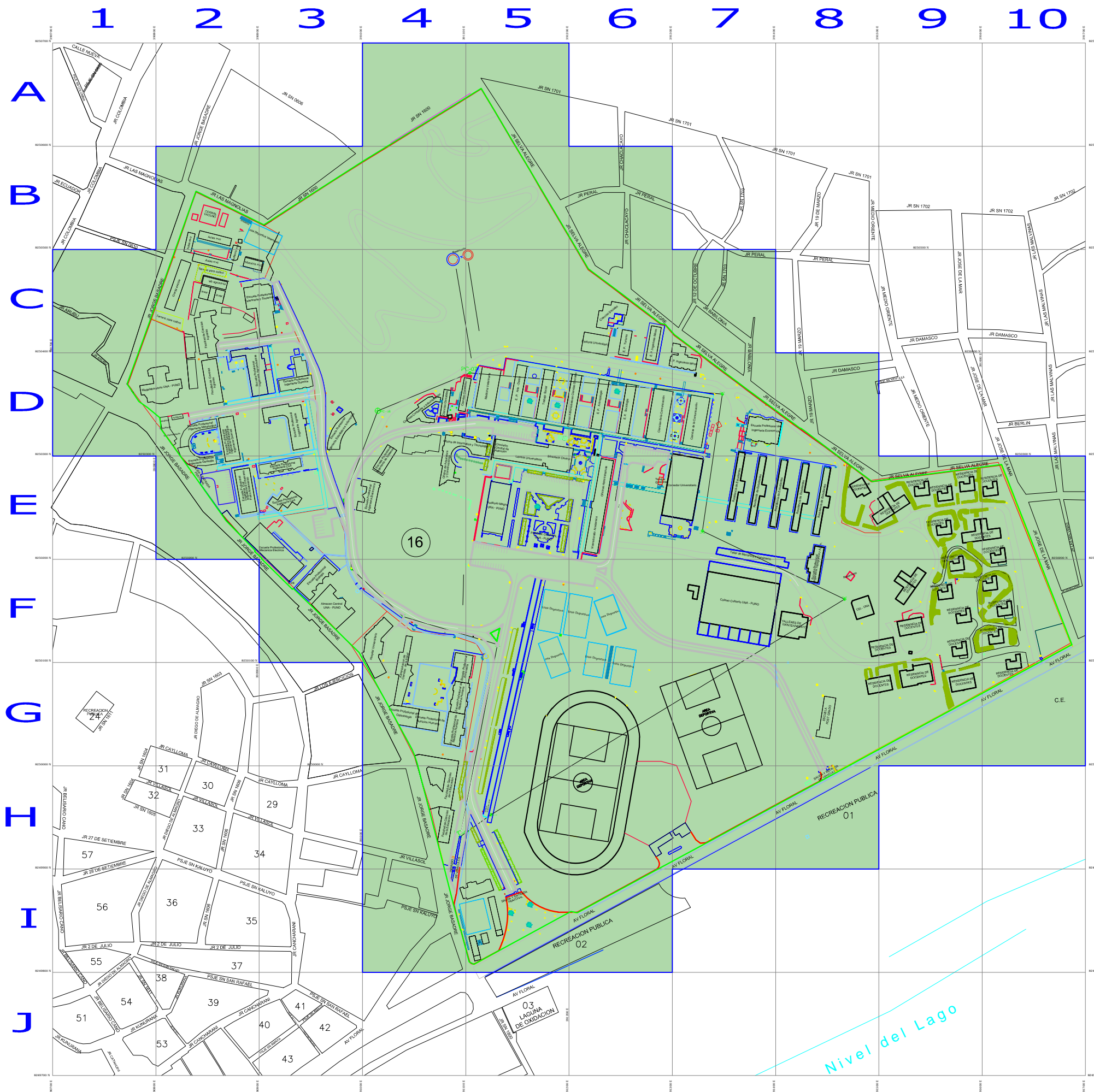
[Handwritten signature]
LIC. ZENaida Y. TALAVERA MEJIA
DIRECTORA

.....
JEFE

ANEXO 16. Mapa que indica los cuadrantes que abarcan el área de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno.

ANEXO 17. Mapa donde se indica los cuadrantes de los 10 puntos críticos elegidos al azar en la Universidad Nacional del Altiplano – Puno.

MAPA QUE INDICA LOS CUADRANTES QUE ABARCAN EL ÁREA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO



LEYENDA

- CUADRANTES
- PERÍMETROS DE LA UNA - PUNO
- PERÍMETRO DE CUADRANTES



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO



FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA

PROYECTO:
EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE CONTAMINACIÓN SONORA DENTRO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO.

TÍTULO:
MAPA DE LOS CUADRANTES DEL ÁREA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO

LOCALIZACIÓN:
CIUDAD UNIVERSITARIA

UBICACIÓN:
DPTO. PUNO
PROV. PUNO
DISTR. PUNO

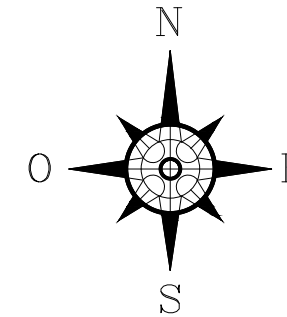
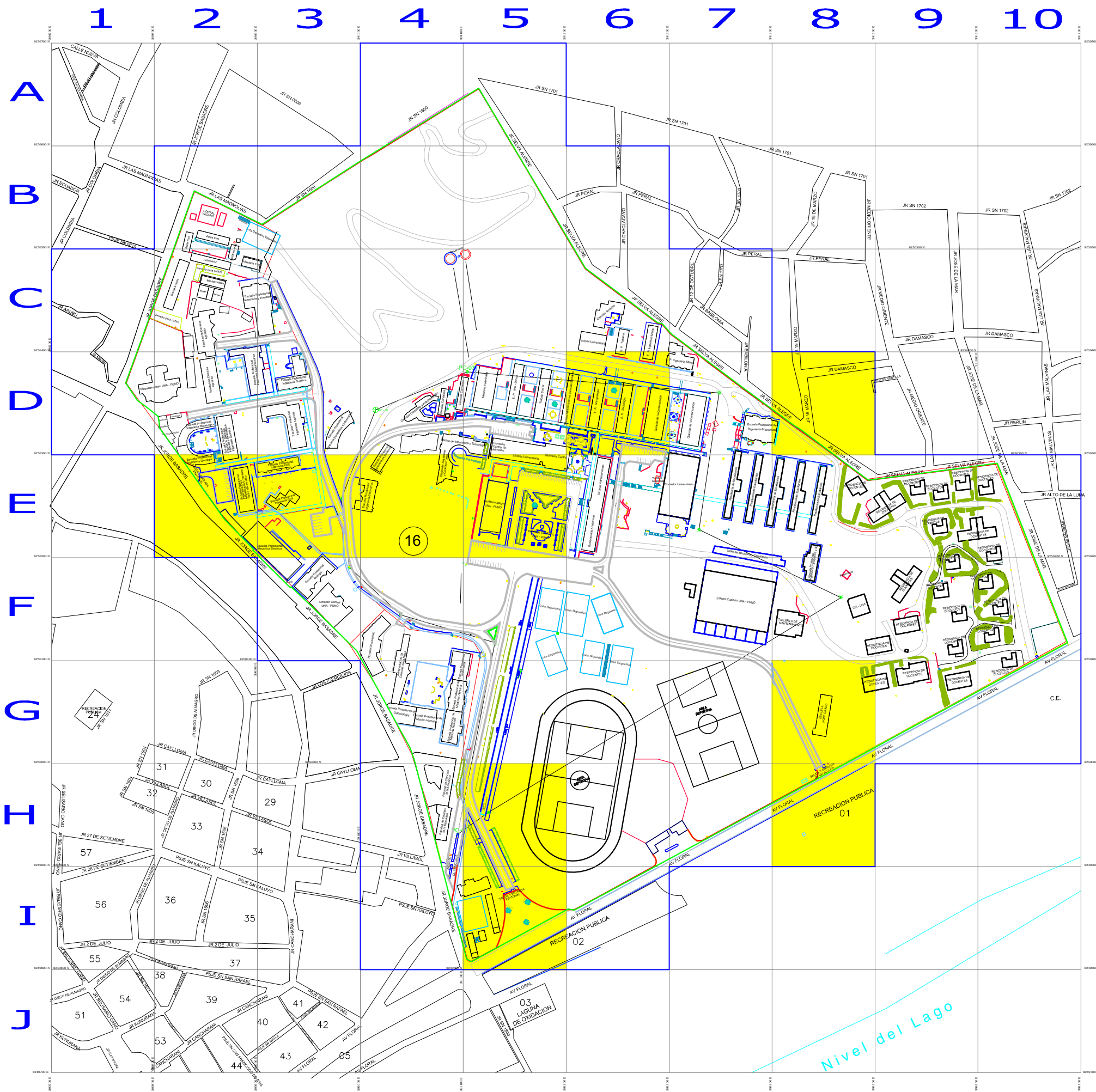
ELABORACIÓN DE LÁMINA:
ESMERALDA RAIZA
PACORI ZAPANA

FECHA:
DICIEMBRE 2017

ESCALA:
1/4000

LÁMINA:
01

MAPA DONDE SE INDICA LOS CUADRANTES DE LOS 10 PUNTOS CRÍTICOS ELEGIDOS AL AZAR EN LA UNA - PUNO.



LEYENDA

- CUADRANTES DE PUNTOS CRÍTICOS
- PERÍMETROS DE LA UNA - PUNO
- PERÍMETRO DE CUADRANTES



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO



FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA

PROYECTO:
EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE CONTAMINACIÓN SONORA DENTRO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO.

TÍTULO:
MAPA DE LOS 10 PUNTOS CRÍTICOS DE EVALUACIÓN EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO

LOCALIZACIÓN:
CIUDAD UNIVERSITARIA

UBICACIÓN:
DPTO. PUNO
PROV. PUNO
DISTR. PUNO

ELABORACIÓN DE LÁMINA:
ESMERALDA RAIZA PACORI ZAPANA

FECHA:
DICIEMBRE 2017

ESCALA:
1/4000

LÁMINA:
02