



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA AMBIENTAL

“Determinación de la eficacia de placas de fibra de caña de azúcar
para atenuar el nivel de ruido en el Centro de salud José Olaya,
Callao Perú 2018”

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Ambiental

AUTOR:

Br. Tipiani Montero Julio Cesar (ORCID: 0000-0003-1272-5589)

ASESORA:

Mg. Cecilia Cermeño Castromonte (ORCID: 0000-0002-6838-8713)

LINEA DE INVESTIGACIÓN

Calidad ambiental y gestión de recursos naturales

Lima –Perú
2018

Dedicatoria

A mi padre que me apoyo
todos estos años, por ser un
ejemplo para mí y la
persona que más admiro.

Agradecimiento

A mis padres, profesores,
asesores, familia y
compañeros que me ayudaron
cada uno con sus aportes para
que pueda tener una buena
formación profesional y
personal.

Índice

Dedicatoria.....	<i>i</i>
Agradecimiento.....	<i>ii</i>
Página del Jurado.....	<i>iii</i>
Declaratoria de autenticidad.....	<i>iv</i>
RESUMEN.....	<i>vi</i>
ABSTRACT.....	<i>vii</i>
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MÉTODO.....	11
2.1 Tipo y Diseño de investigación.....	11
2.2 Operacionalización de variables.....	12
2.3 Población, muestra y muestreo.....	12
2.4 Técnicas e instrumentos.....	13
2.5 Procedimiento.....	14
2.6 Métodos de análisis de datos.....	17
2.7 Aspectos éticos.....	18
III. RESULTADOS	19
IV. DISCUSIÓN.....	27
V. CONCLUSIONES.....	29
VI. RECOMENDACIONES.....	31

RESUMEN

Esta investigación se realizó para poder determinar la eficacia de absorción de ruido de placas de fibra de caña de azúcar. Tomando como muestra el Centro de Salud José Olaya, siendo una de las tantas estructuras expuestas a niveles elevados de ruido superando por mucho el estándar de calidad.

Para el desarrollo de la investigación se comprobó cuanto se reduce el ruido, tomando la fibra de caña de azúcar como absorbente de dos grosores siendo 7cm y 14 cm , en un lugar ambientado exclusivamente para que no pueda haber interferencias en la simulación , tomando los valores registrados en el Centro de Salud como fuente de ruido para realizar la simulación.

Para poder realizar la medición y la obtención de datos se utilizó un equipo para medir los niveles de ruido (sonómetro), protocolos de medición y los programas como el Excel y el spss para poder procesar los datos obtenidos.

Los resultados fueron que la eficacia de la fibra de caña de azúcar para atenuar el nivel de ruido tomando los datos registrado del Centro de Salud para 7 cm y 14 cm fueron de 10.4 % y 17.07 % respectivamente.

Palabras claves: Fibra de caña de azúcar, Nivel de ruido, Atenuación acústica, Absorbente acústico, Decibeles

ABSTRACT

This research was carried out in order to determine the noise absorption efficiency of sugar cane fiber plates. Taking the José Olaya Health Center as a sample, being one of the many structures exposed to high noise levels, far exceeding the quality standard.

For the development of the research it was verified how much the noise is reduced, taking the fiber of sugar cane as absorbent of two thicknesses being 7cm and 14 cm, in a place set exclusively so that there can be no interference in the simulation, taking the values registered in the Health Center as a source of noise to perform the simulation.

In order to measure and obtain data, a computer was used to measure noise levels (sound level meter), measurement protocols and programs such as Excel and spss in order to process the data obtained.

The results were that the effectiveness of the sugarcane fiber to attenuate the noise level taking the registered data from the Health Center for 7 cm and 14 cm were 10.4% and 17.07% respectively.

Keywords: Sugarcane fiber, Noise level, Acoustic attenuation, Acoustic absorber, Decibels

I. INTRODUCCIÓN

Diariamente las personas se encuentran expuestas a distintos niveles de ruido, la intensidad del nivel de ruido dependerá de las distintas fuentes y a la cercanía de estas. El autor de esta investigación evidencio que las personas que se encuentran en las viviendas, colegios, y centros de salud cercanos al aeropuerto estaban expuestos a altos niveles de ruido por el paso de las aeronaves.

En algunos trabajos previos se menciona un lugar con la misma fuente de ruido de esta investigación (paso de aeronaves) y el uso de un absorbente acústico para atenuar el nivel de ruido.

BARRETO (2007) con su tesis “Contaminación por Aeronaves en Bellavista – Callao” “Realizo diversos monitoreos de ruido para determinar los niveles sonoros de aeronaves que despegan por la pista 15, donde una de sus conclusiones fue que el Nivel de Ruido (LAeqT) que se midió en sus estaciones sobrepasaban el estándar de calidad de ruido.

PAEZ (2016) con su tesis “Desarrollo y Evaluación de una Solución de Control de ruido para Atenuar Niveles de Presión Sonora Generados por Maestranza Beth” “En la cual el investigador utilizo lana de vidrio con paneles de OSB con un grosor de 7.2 cm para cubrir un área de una empresa, con la finalidad de absorber la mayor cantidad del ruido, logrando reducir el ruido entre 13dB y 14 dB.

Por ello el autor de esta investigación opto por investigar nuevas maneras de poder atenuar los niveles de ruido mediante materiales de origen natural, como lo es la fibra de caña de azúcar, para comprobar las propiedades de absorción del ruido y teniendo un precio monetario muy bajo para lo cual podría ser accesible para cualquier persona. Es necesario conocer algunos conceptos para el mejor entendimiento del presente trabajo de investigación como el nivel de ruido, el cual se definen cuando empiezan a producirse sonidos con una mayor intensidad, en la cual sobrepase el valor a 60dB, el sonido se convierte en ruido, produciendo molestias a las personas y por ello causa un tipo de contaminación a nuestro medio ambiente. (CAMPOS, 2000, p.152).

Los Absorbente Acústico son todos los materiales que tienen elevados coeficientes de absorción del sonido, siendo una característica de estos materiales la porosidad. Los materiales que se denominan porosos se encuentran conformados por un medio solido tortuosas llamadas (poros). (FUENTES y JIMENEZ,2013, p.58).

La eficacia hace referencia a los resultados que están directamente relacionados a los objetivos trazados. Para poder ser eficaz se deben priorizar las actividades que puedan permitir alcanzar los objetivos. Hace referencia al grado en que un procedimiento pueda logra el mejor rendimiento posible bajo condiciones ideales. (LAM Y HERNANDEZ, 2008, p.4).

En estos últimos tiempos la contaminación acústica se ha convertido en uno de los grandes problemas ambientales ya que casi todas las personas se encuentran expuestas, generalmente se debe a la expansión urbana y al incremento de tecnologías, esto implica que las personas desempeñen actividades como el transporte, actividades relacionadas con industrias, la construcción de edificios, etc. Los problemas más resaltantes que se podría presentar en una persona debido a la exposición de niveles elevados del ruido son el aumento de estrés, aumento de la presión, vértigo e incluso pérdida de audición y afecta de manera negativa en el aprendizaje de los niños.

Día tras día nos encontramos expuestos a diversas fuentes de ruido, una de las fuentes de ruido es el ruido generado por los aviones, en este caso se la **realidad problemática** debido a que la población que vive cerca del Aeropuerto internacional Jorge Chávez se encuentra constantemente expuestos a este ruido lo que implica que puede llegar a ocasionar algún daño a la salud con el transcurrir del tiempo.

Dicho ruido implica la afectación para zonas residenciales como las viviendas cercanas al aeropuerto y también zonas de protección especial como Colegios y Centros de Salud. Uno de los Centros de Salud afectados por dicho ruido es el Centro de Salud José Olaya, encontrándose cerca de la Calle Chancay y Calle Tumbes, tomando como referencia la Av. Elmer Faucett, dicho Centro el cual se encuentra afectado por muchas fuentes de ruido (parque automotor, paso de pero la fuente principal es la del ruido generado por el paso de los aviones.

El día 08 de junio del 2017, la DIRESA Callao realizó una medición de nivel de ruido en la parte interior del Centro de Salud durante 15 minutos en el cual tuvo como resultados los siguientes valores:

Nivel de ruido máximo: 89.5 dB

Nivel de ruido mínimo: 44.4 dB

Nivel de ruido equivalente : 65.1 dB

Durante los 15 minutos de medición se observó algunas fuentes de ruido que fueron el ruido de un timbre, el ruido ocasionado por una bomba de agua y principalmente el paso de los aviones que en total pasaron 6 aviones en el tiempo de 15 minutos, registrando en el sonómetro valores de 89.3 dB ,72.1dB, 68 dB, 69.6 dB, 71dB y 75.3 dB en el momento que pasaron cerca del Centro de Salud.

Según las personas que viven alrededor del Centro de Salud, indican que los niveles de mayor intensidad que pueden percibir son en horarios de la madrugada y mañana, siendo entre las 3 am y las 6 am causando a las personas dificultades para conciliar el sueño.

Por ello en esta investigación se propone a estudiar un material que tenga propiedades de absorber el ruido y que sea de un bajo costo, realizando un estudio para poder determinar cuánto de ruido se puede atenuar, tomando la realidad a la que está expuesta el Centro de Salud, para ello se utilizó equipos de medición de ruido (sonómetro) con lo que se comprobó en cuanto atenuó el nivel de ruido.

Como consecuencia de esta problemática se realizaron algunos **trabajos previos** a lo largo del tiempo, con lo cual mostrare algunos de estos trabajos empleados tanto en el ámbito nacional como internacional:

Según PADILLA Iván (2011) ,con su tesis “ Desarrollo y Evaluación de una Solución de Control de ruido para Atenuar Niveles de Presion Sonora Generados por Maestranza Beth “ , establece como objetivo general diseñar e implementar una solución de control de ruido efectiva para Maestranza Beth, a fin de cumplir con los niveles máximos establecidos por el DS.146/1997 del MINSEGPRES, para alcanzar este objetivo el investigador utilizo lana de vidrio con paneles de OSB con un grosor de 7.2 cm para cubrir un área de una empresa , con la finalidad de absorber la mayor cantidad del ruido , logrando reducir el ruido entre 13dB y 14 dB , obteniendo una eficacia de un 20.6% aproximadamente , concluyendo que mediante su diseño con

paneles de lana de vidrio y OSD absorbió el ruido reducirlo a tal punto de cumplir el ECA aplicado en su país.

Esta investigación nos permite comprender que se puede atenuar el ruido utilizando materiales como lana de vidrio con paneles OSB a tal punto de que Maestranza Beth mediante el diseño que propuso el investigador pudiera reducir el nivel de ruido que generaba hasta poder cumplir con el ECA.

Según CARDENAS Juan (2017), con su tesis “Encapsulamiento acústico para reducir la contaminación del ruido en la empresa metalmecánica AJ Servicios Generales & FM S.A.C. en el Distrito de Villa el Salvador, 2017”, establece como objetivo general determinar la efectividad del encapsulamiento acústico para reducir la contaminación del ruido en la empresa metalmecánica AJ Servicios Generales & FM S.A.C. en el Distrito de Villa el Salvador, para poder cumplir con el objetivo el investigador utilizó lana de polietileno, java de huevo y plancha de cartón compactada para poder reducir el ruido, en base a un diseño multicapa con un grosor de 12 cm, reduciendo 16.5 dB, teniendo una eficacia de 24.8%, finalmente el investigador concluyó que se demostró la efectividad del encapsulamiento acústico para reducir la contaminación del nivel de ruido mediante el diseño de multicapa y la utilización de los materiales aislante y absorbente acústica, que pudo mejorar notablemente las condiciones acústicas, principalmente en los aspectos de calidad ambiental y el entorno laboral de la empresa

Esta investigación nos permite comprobar la efectividad del encapsulamiento acústico mediante materiales absorbentes y aislantes a tal grado de reducir el nivel de ruido y mejorar el entorno de la empresa en la que se aplicó dicho diseño.

Según PAEZ Dario (2016) , con su tesis “Caracterización de las propiedades de absorción acústica de la fibra de la guadua “, en la cual el objetivo fue el de caracterizar las propiedades de absorción acústica de la fibra de la guadua angustifolia kunth para la cual el investigador determinó la absorción acústica de este material fibroso y poroso , con un grosor de 12.7cm , en la cual concluyó que a partir de 11 decibeles para arriba la fibra de guadua es muy eficaz para absorber el ruido en un 16% .

Esta investigación nos permite comprobar las propiedades de absorción de la fibra de

guadua, siendo poco eficaz en intensidades de ruido bajas pero en intensidades medias y altas puede absorber hasta un 16 %.

Según BARRETO, D. (2007), con su tesis “Contaminación por Aeronaves en Bellavista – Callao “, tuvo como objetivo determinar los niveles sonoros producidos por las aeronaves que despegan por la pista 15, para ello el investigador realizo diversos monitoreos de ruido para determinar los niveles sonoros de aeronaves que despegan por la pista 15, donde una de sus conclusiones fue que el Nivel de Ruido (LAeqT) que se midió en sus estaciones sobrepasaban el estándar de calidad de ruido. La gran mayoría de personas a las que se les realizo las encuestas manifestaron un gran malestar por el ruido generado por el paso de las aeronaves el cual consideran la fuente principal de ruido en Bellavista.

Esta investigación nos permite poder comprobar los niveles altos que se generan por el paso de las aeronaves, siendo Bellavista un distrito que se encuentra relativamente cerca al aeropuerto.

Según IBAÑEZ , R. (2010) , con su tesis “ Estudio de la reducción del ruido Aerodinámico de trenes de alta Velocidad con Pantallas Acústicas “ Realizo un estudio que tuvo por objetivo realizar un aislamiento acústico producido por la inserción de pantallas de diferentes tipos , alturas , materiales en suelos diferentes y posiciones distintas , en donde concluyo que el tipo de pantalla más efectiva fue pantallas con cunbreras a comparación con las pantallas lisas eligiendo como el método de elementos de contorno como el más idóneo

Esta investigación nos permite poder conocer que la atenuación del ruido pero en este caso empleando pantallas acústicas teniendo propiedades de poder aislar el ruido.

Según LOPEZ, R. (2009) ,con su tesis “ Intensidad de ruido a la que se exponen los maestros de una escuela Superior de la Región Central de Puerto Rico y su Percepción al respecto “ en la cual tuvo como objetivo Determinar la percepción de los maestros sobre el sonido al cual están expuestos y de sus efectos en la salud para establecer el nivel de conciencia de estos en este asunto , en la cual tuvo como conclusión que los niveles de ruidos expuestos interfieren con el proceso de enseñanza y aprendizaje .

Esta investigación nos permite conocer la relación directa del aprendizaje con la exposición del ruido, en este caso no solo afectando a los profesores sino afectando

directamente a los alumnos haciendo más dificultoso poder enseñar a los niños en el colegio estando expuesto a altos niveles de ruido.

Es por ello que para poder hallar una solución a la problemática planteada existen **teorías relacionadas al tema** y estas son las siguientes

Ruido.- Cuando empiezan a producirse sonidos con una mayor intensidad, en la cual sobrepase el valor a 60 dB, el sonido se convierte en ruido, produciendo molestias a las personas y por ello causa un tipo de contaminación a nuestro medio ambiente. Las consecuencias de la exposición del ruido podrían ser la afectación a la salud de las personas, pudiendo causar sorderas. Teniendo en cuenta que la persona afectada no se dará cuenta del inconveniente en un primer momento, sino que cuando hayan estado expuestos a largos periodos de tiempo, siendo en la mayoría de los casos demasiado tarde. (CAMPOS, 2000, p.152).

Eficacia.-Eficacia hace referencia a los resultados que están directamente relacionados a los objetivos trazados. Para poder ser eficaz se deben priorizar las actividades que puedan permitir alcanzar los objetivos. Hace referencia al grado en que un procedimiento pueda logra el mejor rendimiento posible bajo condiciones ideales. (LAM Y HERNANDEZ, 2008, p.4).

Intensidad del ruido.-La intensidad guarda relación con la energía liberada por la fuente de emisión y también con la distancia a la cual se encuentra, por ello el sonido puede ser moderado, débil y fuerte. No todas las intensidades pueden ser registradas por el oído humano, deben tener cierto nivel. De hecho, la circulación sanguínea, los latidos del corazón y los sonidos que generan los organismos no son percibidos, la máxima intensidad que el oído puede soportar sin poder dañarse se refiere al umbral de dolor, pero varía según la persona. (JIMENEZ, 2001, p. 583).

Absorbente Acústico.-Son todos los materiales que tienen elevados coeficientes de absorción del sonido, siendo una característica de estos materiales la porosidad. Los materiales que se denominan porosos se encuentran conformados por un medio sólido tortuosas llamadas (poros). Al momento que la onda acústica penetra el material poroso, un porcentaje también penetra los poros, haciendo que el material vibre, con lo que se produce una transformación de energía acústica a energía cinética. (FUENTES y JIMENEZ, 2013, p.58).

Bagazo.-El bagazo se obtiene de la parte final de la extracción del jugo de caña de azúcar, el cual está constituido cerca del 50% del agua que retiene el material, 45 % está constituido por fibra y el otro 5 % por otros derivados como piedras y tierra, generalmente se utiliza como materia prima para elaborar papel, acetato de celulosa derivados furánicos e incluso como forraje para animales. (RUIZ , 2000, p. 357).

Volumen.-El volumen es una magnitud que se refiere cuando se desea conocer el espacio que ocupa un objeto, todo cuerpo en el espacio ocupa un lugar, es precisamente el volumen la magnitud que indica cuanto espacio ocupa un cuerpo. Las principales unidades del volumen están basadas en las unidades de longitud, por ejemplo, el m³ esta correspondido al volumen que ocupa algún cubo de 1 m de arista. (TAMBUTTI Y MUÑOZ ,2002, P.35)

Tiempo.-Pertenece a una de las tres unidades fundamentales, siendo esta unidad medible, teniendo una cuantificación objetiva, por ello no depende del observador y coincide siempre en la medida, denominándose una magnitud física .Cada sistema tiene una unidad patrón siendo el segundo la unidad patrón del tiempo , cada unidad fundamental se define tomando como referencia una unidad patrón.(IZQUIERDO, 20008, p.57)

Exposición al ruido.-La exposición al ruido es razón de daño al sistema auditivo o también puede producir un trauma acústico , que puede ser causado por un sonido muy fuerte que se presenta repentinamente como por ejemplo una explosión , sin embargo la exposición se relaciona con el tiempo , estando expuesto a toda hora a un nivel de ruido relativamente alto , se puede perder poco a poco la audición , y la persona afectada en un comienzo no se dará cuenta , puesto que empezara a perder poco a poco la capacidad para escuchar si sigue estando expuesto a niveles altos de ruido. (FUENTES y JIMENEZ,2013, p.34).

Efectos de la exposición al ruido

La contaminación acústica puede provocar efectos psicológicos y efectos fisiopatológicos, que influyen en el comportamiento y la salud mental.

Cuando se encuentra a más de 60 dB, se produce agitación respiratoria y aceleración del pulso, aumento de la presión arterial y dolor de cabeza.

Cuando se está expuesto a más de 85 dB, se produce un aumento de la glucosa en la sangre, riesgo cardiovascular para las personas con el colesterol alto.

Otro efecto de ruido son las dificultades para conciliar el sueño, alteraciones de la conducta, efectos en el rendimiento de la memoria, efectos en el embarazo y se ha demostrado que repercute negativamente en el aprendizaje de los niños (FUENTES y JIMENEZ,2013, p.35)

Decibel.-Es algo difícil obtener la medida del ruido con un valor, un valor que sea lo más cercano posible a la percepción del oído, por ello uno de los sistemas mayormente empleados para poder definir mediante un solo valor el nivel de presión acústica es el decibel A (dBA). Este tipo de medida está basado sobre la sensibilidad del oído en función de la frecuencia. La medida en dBA está aceptada como valor simple que está más aproximado a la sensación producida por la música, palabra y ruidos comunitarios. (FUENTES y JIMENEZ,2013, p.49).

Fuentes de ruido.- El amplio número de fuentes de ruido que se tiene actualmente en parte se debe al aumento de tecnologías y el crecimiento de ciudades, algunas de las fuentes de ruido que identificamos día tras día son las siguientes:

Tráfico Rodado: A pesar que los automóviles que se fabrican en la actualidad son más silenciosos, el crecimiento sostenido el tráfico urbano ha impedido el avance tecnológico tenga efectos prácticos.

Tráfico Aéreo: La principal fuente de ruido en los aeropuertos se produce en las maniobras de despegue y aterrizaje, el horario constante de los vuelos que se realizan sobre todo en horas de la madrugada hace que las personas que viven cerca de un aeropuerto no puedan conciliar el sueño.

Actividades Industriales: Las fuentes de este ruido son muy variables, ya que dependen de la actividad que se este realizando, siendo las actividades de construcción las que generen un elevado nivel de ruido

Actividades Urbanas Comunitarias: Se pueden encontrar lugares que sean las fuentes de ruido producido en locales como bares , discotecas , galerías , teatros , cines , concentraciones deportivas , etc. (CAMPOS, 2000, p.120).

Cerramientos acústicos.-Un cerramiento acústico es una herramienta efectiva que nos permite evitar la propagación del sonido; la finalidad de los cerramientos son impedir que ningún ruido producido en el exterior influya en el interior. Estos ambientes son acondicionados o creados con material especial como: paneles acústicos, puertas anti-sonido, silenciadores y espumas anti ruido. (DOMÍNGUEZ, P. et el, 2015, p. 84).

Sonómetro.- Un sonómetro es un instrumento el cual está diseñado y construido para

poder medir el nivel de presión acústica de los distintos ruidos que hay en el ambiente. La gran mayoría de los sonómetros son portátiles y su manejo no es complicado, con ello se pueden realizar las medidas para poder valorar las diferentes situaciones de la exposición al ruido. (FLORIA , 2007 , P.367).

Normativa Ambiental-En nuestro país existen normas donde establecen los estándares de calidad ambiental para ruido establecido en el D.S.Nº 085-2003-PCM el cual tiene el propósito de la protección de la salud de las personas, mostrándonos los niveles máximos de la presión sonora que no deben excederse para la protección del bienestar de las personas, los ECAs establecidos se muestran en la figura 1

Anexo N° 1		
Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido		
ZONAS DE APLICACIÓN	VALORES EXPRESADOS	
	EN L _{AeqT}	
	HORARIO DIURNO	HORARIO NOCTURNO
Zona de Protección Especial	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

FUENTE: D.S. Nº 085-2003- PCM. Reglamento de estándares nacionales de calidad ambiental para ruido.

Figura N 01 Tabla de valores en decibeles para ruido.

La **Formulación del problema** se dividió en dos partes, **el problema general** planteado de la siguiente manera: ¿Cuál es la eficacia de las placas de fibra de caña de azúcar de grosor de 7cm y 14cm para reducir el ruido registrado en el Centro de Salud José Olaya ,2018? , posteriormente se tuvo como **problemas específicos** las siguientes interrogantes: ¿Cuál es la reducción de ruido en decibeles aplicando placas de fibra de caña de azúcar de grosor de 7 cm para reducir el ruido registrado en el Centro de Salud José Olaya ,2018? Así mismo ¿Cuál es la reducción de ruido en decibeles aplicando placas de fibra de caña de azúcar de grosor de 14 cm para reducir el ruido registrado en el Centro de Salud José Olaya ,2018?

La **Justificación del estudio** para el presente trabajo se basa en que la contaminación acústica cada vez ha sido un problema grave desde ya hace varios años, más aun tratándose de lugares céntricos como lo son Lima y Callao, debido a las múltiples fuentes

que implican ya sea por el transporte, las industrias, las actividades de construcción, el paso de los aviones, etc., siendo los más vulnerables las personas ancianas, enfermos y los niños. Más aun estando en la realidad que tienen que afrontar las personas que viven cerca del aeropuerto, muchas de las personas que viven en dichas zonas están expuestas a los niveles altos de ruido día tras día, debido principalmente al paso de los aviones, esto implica colegios y también centros de salud. Debido a esta realidad se han hecho algunos estudios de medidas de mitigación, ya sea con barreras acústicas, absorbentes acústicas, concientización ambiental, medidas de vigilancia, señalizaciones, etc. Una de las tantas alternativas para poder mitigar el ruido es utilizando materiales a bases de fibras plásticas, poliuretano, fibras naturales, lana mineral, lana de vidrio, etc. las cuales tienen la propiedad de absorber gran parte del ruido. Las fibras naturales tienen la propiedad de absorber el ruido y es de menor costo en comparación con los otros materiales, es por ello que en este proyecto de tesis se eligió materiales de fibra natural como lo es la fibra de caña de azúcar, para determinar cuál es la eficacia para reducir el ruido en el centro de Salud José Olaya. Siendo la caña de azúcar muy abundante en Lima, se les extrae el jugo para poder venderlas, mientras lo que queda como residuo generalmente las personas pagan para que puedan eliminar o trasladar ese residuo, sin saber que podrían darle otros usos, como por ejemplo el de un absorbente acústico, debido a la alta porosidad que presenta su estructura, en este estudio se determinó cuanto de ruido puede absorber la fibra de caña de azúcar, demostrando sus propiedades como absorbente acústico, sin mencionar que el precio que se consigue es muy bajo o nada, además de la abundancia de este material, por lo que es muy accesible a casi la mayoría de personas. Habiendo demostrado las propiedades de la fibra de caña de azúcar que tienen para absorber el ruido, se podrían dar paso a estudios de otros absorbentes de origen natural, que sean igual de abundantes y de bajo precio, así se podría aumentar la variedad de absorbentes acústicos y se les podría dar un mejor uso.

La siguiente investigación tiene como **objetivo general** determinar la eficacia de las placas de fibra de caña de azúcar de grosor de 7cm y 14cm para reducir el ruido registrado en el Centro de Salud José Olaya, 2018 y como **objetivos específicos** determinar la reducción de ruido en decibeles aplicando placas de fibra de caña de azúcar de grosor de 7 cm para reducir el ruido registrado en el Centro de Salud José Olaya, 2018; así mismo determinar la reducción de ruido en decibeles aplicando placas de fibra de caña de azúcar de grosor de 14 cm para reducir el ruido registrado en el Centro de Salud José Olaya, 2018.

Es así como tenemos la **hipótesis general** que: la eficacia de las placas de fibra de caña de azúcar de grosor de 7cm y 14cm para reducir el ruido registrado en el Centro de Salud José Olaya ,2018 es no menor a 9 % y 16 % respectivamente. Es así que tenemos como **hipótesis específicas** que: la reducción de ruido en decibeles aplicando placas de fibra de caña de azúcar de grosor de 7 cm para reducir el ruido registrado en el Centro de Salud José Olaya ,2018 es no menor a 7 db. Y: la reducción de ruido en decibeles aplicando placas de fibra de caña de azúcar de grosor de 7 cm para reducir el ruido registrado en el Centro de Salud José Olaya ,2018 es no menor a 11 db.

II. METODO

2.1 Diseño de la investigación

El diseño de esta investigación es pre experimental debido a que se introdujo los absorbentes para determinar el nivel de ruido, de diseño de pretest y postest de un grupo porque la asignación no es aleatoria y se realizó mediciones antes de colocar las placas y también después de colocar las placas.

El nivel de investigación es descriptivo, porque se obtuvo los resultados con tan solo colocando las placas de fibra de caña de azúcar.

La investigación según su enfoque es de tipo cuantitativa debido a que se midió el nivel de ruido en decibeles A.

2.2 Operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
Nivel de Ruido (dependiente)	Ruido es aquel sonido que para la percepción humana es desagradable (Veira , 2010)	El ruido será medido en función asu intensidad, se obtendrá mediante un sonómetro medido en un tiempo determinado.	Intensidad	nivel de presión sonora	dBA
			Exposición	tiempo	Minutos
Eficacia de la placa de fibra de caña de azúcar	La eficacia de un absorbente acústico está relacionado con la absorción acústica ,que seencuentran encaminadas a reducir el ruido y a mejorar la calidad de escucha de un lugar (López y Moreno , 2013)	Para determinar la eficacia de la fibra de caña de azúcar, se tomaran en cuenta los resultados del nivel de ruido sin el absorbenteacústico y el nivel de ruido con el absorbente acústico.	Nivel de ruido	.Rsin= Ruido sin absorbente acustico . Rcon = Ruido con absorbente acustico	dBA
			Volumen	Grosor : 7 cm y 14 cm	m ³
				largo : 2m 28 cm ancho: 93 cm	

2.3 Población, muestra y muestreo

La Población seria las viviendas, colegios, Centros de Salud y Hospitales que se encuentran entre la Av. Morales Duarez y la Av. Elmer Faucett del Callao, las cuales están constantemente expuestas a los niveles de ruido por múltiples fuentes siendo principalmente el paso de los aviones. En el entorno de mi realidad problemática está el Centro de Salud José Olaya, aunque cerca de ello está también el Hospital San José.

La muestra que se utilizara en esta investigación es no probabilística, debido a que no se tomara al azar, sino que, el investigador tomara como zona de estudio al Centro de Salud José Olaya

El tipo de **muestreo** tomado en esta investigación es por conveniencia, ya que el Centro de Salud seleccionado se encuentra en una zona expuesta a altos

niveles de ruido.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En la presente investigación para la obtención de los datos se empleará el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido, donde se tomarán los formatos ya establecidos para la obtención de las mediciones que se realizan para la determinación del nivel de ruido en el Centro de Salud y en el ambiente cerrado. Ver Anexo n^o 7

Validez y confiabilidad del instrumento

La obtención de datos en la medición del ruido será de forma directa, siendo de manera rápida la obtención de estos teniendo en cuenta el tiempo establecido.

Para la constatación de la validación y confiabilidad de los instrumentos a utilizar en el desarrollo de la presente investigación se cuenta con el respaldo y verificación de 3 especialistas ingenieros colegiados, quien fueron los que evaluaron los instrumentos y metodología a utilizar.

Siendo el instrumento:

- Hoja de Campo para monitoreo de ruido del Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido. Ver Anexo n^o 7

Protocolo de Monitoreos de ruido

Según el protocolo de monitoreo de ruido se deben de seguir los siguientes pasos

- Diseñar el plan de monitoreos: Antes que nada se debe de recolectar la información adecuada, para luego establecer tu objetivo e identificar las actividades que generen mayor nivel de ruido.
- Periodo de monitoreo: Aun no hay un tiempo establecido, es a criterio de la persona que medirá, pero se recomienda que sea tres veces, y la duración dependerá a qué tipo de fuente se encuentre expuesto.
- Ubicación de los puntos a monitorear: Los puntos que se elijan deberán estar localizados teniendo en cuenta la fuente de contaminación
- Descripción del entorno: Para determinar que fuentes se encuentran y cuáles podrían ser sus efectos en dicha área.

2.5 Procedimiento

2.5.1 Ubicación.- La ubicación del área de mi investigación se encuentra en la zona 18, sistema de coordenadas WGS84 E 0271130, N 8667712, en el distrito del callao, provincia del Callao – Perú, ver figura 8 en Anexos

Procedimiento para la toma de datos

2.5.2 Etapa 1: Monitoreo de ruido en el Centro de Salud José Olaya para la obtención de datos .La medición del ruido se realiza dentro del Centro de Salud José Olaya, para la cual se utiliza un sonómetro modelo Quest Technologies Model 2900 de tipo II, que mide el ruido en intervalos de 20 minutos. Estas mediciones se realizan dentro de un mismo horario en 5 días laborables para el Centro, obteniendo 15 repeticiones, estos resultados pueden visualizarse en la tabla n^o1.



Fuente Elaboración Propia en base a las pruebas de medición realizadas por el investigador

Figura n^o2 Monitoreo del nivel de ruido en el Centro de Salud José Olaya

2.5.3 Etapa 2 : Elaboración de las placas de fibra de caña de azúcar

El material se obtiene de los desechos de los vendedores de jugos de caña de azúcar (bagazo), teniendo una gran cantidad de fibra de caña en forma de columnas. Estas fibras en forma de columnas se cosen entre si con pabulo y amarradas con rafia para que puedan tener estabilidad, formando así dos placas de altura de 228cm de ancho de 93cm siendo para ambas las mismas medidas, pero de grosores diferentes siendo una de 7cm y la otra de 14 cm, cabe mencionar que se eligieron estos grosores porque en los trabajos previos se realizaron mediciones de ruido con unos

materiales de similar grosor.



Fuente Elaboración Propia en base a la elaboración de placas de fibra de caña

Figura n°3 Elaboración de las placas de fibra de caña de azúcar

2.5.4 Etapa 3 : Preparación del ambiente Cerrado

Se condiciona un ambiente cerrado para poder realizar la prueba de medición, dicho ambiente tiene una altura de 2.28 cm y de ancho de 96 cm, en el cual se colocó espuma anti ruido para asegurar que ningún ruido externo pueda interferir con las mediciones realizadas en el interior del ambiente. Se coloca el sonómetro y se mide el ruido para comprobar que en dicho lugar cerrado estuviera existiera el mínimo nivel de ruido. A continuación, se procede a colocar unos parlantes conectados a una laptop a un extremo y al otro extremo el sonómetro quedando el ambiente listo para la simulación del ruido.

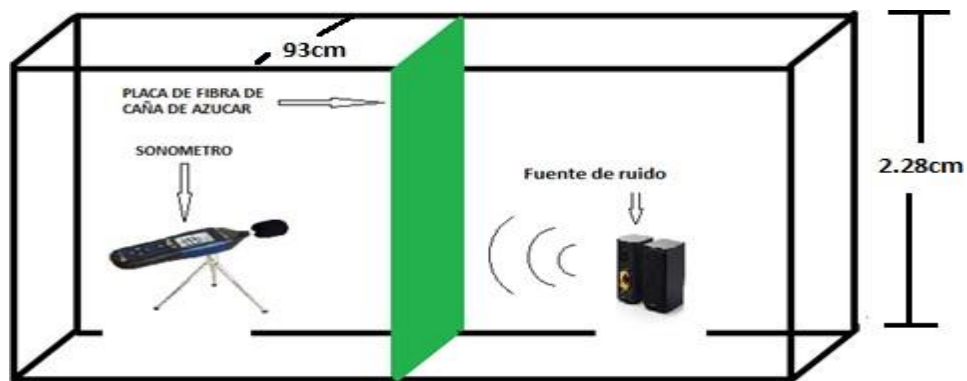


Fuente: Elaboración Propia en base al acondicionamiento del Ambiente cerrado

Figura n° 4 Ambiente Cerrado donde se realizó la simulación

2.5.5 Etapa 4: Simulación y obtención de resultados

Una vez condicionado el ambiente cerrado, se procede a realizar la simulación del ruido mediante los parlantes, registrando los valores que se obtuvieron en el Centro de Salud José Olaya, estos valores se comprueban mediante el uso del sonómetro. Cuando el sonómetro registre el mismo valor que se midió en el Centro de Salud, se procede a colocar las placas de fibra de caña de azúcar, en la mitad del ambiente cerrado, como si se fuera a dividir en dos partes, registrando de esta manera cuantos decibeles se reduce en comparación cuando no estaba con el absorbente.



Fuente Elaboración Propia en base a la representación de la simulación

Figura nº 5.-Representación de Simulación del ruido aplicado a un ambiente Cerrado



Fuente Elaboración Propia en base a las pruebas realizadas por el investigador

Figura nº 6 .-Ambiente Cerrado con el absorbente acústico

En la presente investigación se utilizó lo siguiente

GPS		Sonómetro	
Tripode		Laptop y Parlantes	
Fibra de caña de azúcar construido por el investigador			

Fuente: Elaboración Propia en base a los equipos y materiales utilizados

Figura nº 7 .-Equipos y Materiales Usados

2.6 Métodos de análisis de datos

Para analizar los datos se utilizarán los programas de:

- Microsoft Excel: este programa nos ayudara en la elaboración de cuadros comparativos, ordenamiento de información para ser interpretada y procesada en el software SPSS 22.0.
- Spss 22. Para el procesamiento de resultados de las mediciones tomadas se hará uso del software SPSS 22.0 (*Statistical Package for the Social Sciences*). Siendo un programa estadístico que facilitara el

procesamiento, interpretación y representación de los resultados obtenidos en la medición relacionando la variable dependiente con la independiente.

- ArcGis: este programa nos ayudara para la representación mediante un mapa para determinar la ubicación de la zona de estudio en este caso del Centro de Salud José Olaya.

2.7 Aspectos Éticos

Me comprometo a colocar todos los datos reales que se produzcan en este proyecto, así como respetar los resultados que se obtengan.

III RESULTADOS

3.1 Resultados del monitoreo de ruido en el Centro de Salud José Olaya

Estos son los valores obtenidos que se registraron en el Centro de Salud José Olaya y fueron simulados en el ambiente cerrado durante un minuto por cada muestra, sumando un total de 15 minutos.

Tabla nº 1 Registro de valores obtenidos en el Centro de Salud

Númerode repeticiones	Nivel de ruido sin absorbente (dBA)
1	68.9
2	69.7
3	72
4	68.6
5	71.1
6	70.2
7	70.4
8	70.2
9	71.2
10	69.3
11	69.7
12	69.3
13	69.6
14	69.6
15	67.5

Fuente: Elaboración Propia en base a los resultados obtenidos por el investigador

3.2 Resultados de la prueba de atenuación de ruido con placas de fibra de 7cm

Estos son los resultados obtenidos de colocando el absorbente acústico con un grosor de 7 cm simulando los valores de los niveles de ruido registrados en el Centro de Salud durante un minuto por cada muestra.

Tabla n° 2 Resultados de pruebas de medición de ruido con absorbente acústico con grosor de 7 cm

Grosor	Númer ode repeticiones	Nivel de ruido con absorbente (dBA)
7 cm	1	61.5
	2	62.4
	3	64.5
	4	61.2
	5	64
	6	62.9
	7	63.1
	8	62.6
	9	64
	10	61.8
	11	62.4
	12	61.8
	13	62.3
	14	62.2
	15	60.8

Elaboración: En base a los resultados obtenidos por el investigador

3.3 Resultados de la prueba de atenuación de ruido con placas de fibra de 14cm

Estos son los resultados obtenidos de colocando el absorbente acústico con un grosor de 14 cm simulando los valores de los niveles de ruido registrados en el Centro de Salud durante un minuto por cada muestra

Tabla n° 3 Resultados de pruebas de medición de ruido con absorbente acústico con grosor de 14 cm

Grosor	Número de repeticiones	Nivel de ruido con absorbente (dBA)
14cm	1	57
	2	57.9
	3	59.7
	4	56.7
	5	59.2
	6	58.6
	7	58.7
	8	58.3
	9	59.3
	10	57.3
	11	57.9
	12	57.3
	13	57.8
	14	57.8
	15	56.4

Elaboración: En base a los resultados obtenidos por el investigador

3.4 Prueba Estadística

Se realizaron las pruebas Estadísticas para comprobar la Distribución normal y Correlación de datos, con el propósito de comprobar si se utilizara una estadística paramétrica o no paramétrica (T de Student) .

De acuerdo con los datos, se utilizó la prueba de normalidad de Shapiro- Wilk , ya que realizo 15 repeticiones , las cuales son menores a 30 .Ver Tabla n 5 , para los resultados de prueba de Normalidad.

3.4.1 Prueba de Normalidad

Para dicha prueba se aplicó el método de Shapiro – Wilk , porque el tamaño de las muestras es menor a 30 , siendo los grupos N_R_Sin , N_R_Con1, N_R_Con2.

Tabla n° 4- Resumen de procesamiento de datos –Software SPSS Statistic

	Resumen de procesamiento de casos					
	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
N_R_Sin	15	100,0%	0	0,0%	15	100,0%
N_R_Con1	15	100,0%	0	0,0%	15	100,0%
N_R_Con2	15	100,0%	0	0,0%	15	100,0%

Elaboración: En base a los datos obtenidos por el investigador

Paso 1 : Hipótesis de Normalidad

Ho = Los datos provienen de una distribución normal

Hi = Los datos no provienen de una distribución normal

Paso 2 : Margen de error

$\alpha = 0.05$

Paso 3 : Calculo del Sig. En este caso de Shapiro – Wilks por ser menor a 30.

Tabla nº 5- Prueba de Normalidad de Shapiro- Wilk

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístic o	gl	Sig.	Estadístic o	gl	Sig.
N_R_Sin	,143	15	,200*	,977	15	,943
N_R_Con 1	,138	15	,200*	,960	15	,693
N_R_Con 2	,138	15	,200*	,973	15	,894

Elaboración: En base a los datos obtenidos por el investigador

Paso 4 : Criterio de decisión

(Valor Sig.) $\geq \alpha$: Ho se acepta

(Valor Sig.) $< \alpha$: Hi se acepta

Entonces:

[Valor Sig.(N_R_Sin) =0.943] $>$ [$\alpha = 0.05$]

[Valor Sig.(N_R_Con1) =0.693] $>$ [$\alpha = 0.05$]

[Valor Sig.(N_R_Con2) =0.894] $>$ [$\alpha = 0.05$]

En base a lo obtenido, se comprobó que el Valor Sig () es mayor a 0.05 para cada grupo, entonces se acepta el Ho, por ello (N_R_Sin),(N_R_Con1) y (N_R_Con2), provienen de una distribución normal.

3.4.2 Prueba de Hipótesis para t de student

La prueba de Hipótesis para t de student consta de la prueba de “correlación de muestras emparejadas”. En la tabla 8 se presentan los valores de correlación obtenidos

Tabla nº 6 Prueba de correlaciones emparejadas – Software SPSS Statistic 22.0

Correlaciones de muestras emparejadas

	N	Correlación	Sig.
Par 1 N_R_Sin & N_R_Con1	15	,982	,000
Par 2 N_R_Sin & N_R_Con2	15	,979	,000

Elaboración: En base a los datos obtenidos del investigador

Los datos obtenidos respecto a la significancia (Sig.) , registran un valor diferente de cero en comparación con la significancia del coeficiente de correlación. Los valores de significancia deben ser iguales o diferentes a cero, con ello se comprueba que el H_1 : Coeficiente de correlación procede de una población cuyo coeficiente de correlación es distinto de cero.

Para el desarrollo de la prueba de hipótesis para t de student , se realizaron los siguientes pasos :

Paso 1 : hipótesis de t de student

H_0 = No existe una diferencia significativa entre los niveles de ruido para antes y después del uso de placas de fibra de caña de azúcar.

H_1 = Existe una diferencia significativa entre los niveles de ruido para antes y después del uso de placas de fibra de caña de azúcar .

Paso 2 : Margen de error $\alpha = 0.05$

Paso 3 : Calculo del Sig. , para t de student

Tabla nº 7 Estadístico de muestras emparejadas – Software SPSS Statistic 22.0

Estadísticas de muestras emparejadas

	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1 N_R_Sin	69,8200	15	1,11176	,28705
N_R_Con 1	62,5000	15	1,06032	,27377
Par 2 N_R_Sin	69,8200	15	1,11176	,28705
N_R_Con 2	57,9933	15	,97429	,25156

Elaboración: En base a los datos obtenidos del investigador

Tabla nº 8 Prueba de t de student para muestras emparejadas - Software

SPSSStatistic 22.0

Prueba de muestras emparejadas

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 N_R_Sin - N_R_Con1	7,32000	,21448	,05538	7,20123	7,43877	132,184	14	,000
Par 2 N_R_Sin - N_R_Con2	11,82667	,25486	,06580	11,68553	11,96780	179,726	14	,000

Elaboración: En base a los datos obtenidos del investigador

Paso 4 : Criterio de decisión :

(Valor Sig.) $\geq \alpha$: Ho se acepta

(Valor Sig.) $< \alpha$: Hi se acepta

Entonces:

$$\text{Par1}[(N_R_Sin - N_R_Con1) = 0.000] < [\alpha = 0.05]$$

$$\text{Par2}[(N_R_Sin - N_R_Con2) = 0.000] < [\alpha = 0.05]$$

En base a lo obtenido, se comprueba que (Valor Sig.) es menor a 0.05 para todos los grupos, es decir que con un 5 % de error para una prueba de t de student , el “ H_i = Existe una diferencia significativa entre los niveles de ruido para antes y después del uso de placas de fibra de caña de azúcar “ , se acepta para los casos Par1[(N_R_Sin - N_R_Con1) y Par2[(N_R_Sin - N_R_Con2) = 0.000].

Esta diferencia se puede ver respecto a las hipótesis específicas con respecto a las pruebas de reducción de ruido.

Para Par1[(N_R_Sin - N_R_Con1), el valor de reducción acústica es de 7.3 dB , con ello se acepta la hipótesis de la investigación que indica que “La reducción de ruido en decibeles aplicando placas de fibra de caña de azúcar de grosor de 7 cm para reducir el ruido registrado en el Centro de Salud José Olaya ,2018 es no menor a 7 db.”

Para Par2[(N_R_Sin - N_R_Con2), el valor de reducción acústica es de 11.8 dB , con ello se acepta la hipótesis de la investigación que indica que “La reducción de ruido en decibeles aplicando placas de fibra de caña de azúcar de grosor de 14cm para reducir el ruido registrado en el Centro de Salud José Olaya ,2018 es no menor a 11 db.”

IV DISCUSIÓN

Según PADILLA Iván (2011) ,con su tesis “ Desarrollo y Evaluación de una Solución de Control de ruido para Atenuar Niveles de Presion Sonora Generados por Maestranza Beth “ , establece como objetivo general diseñar e implementar una solución de control de ruido efectiva para Maestranza Beth, a fin de cumplir con los niveles máximos establecidos por el DS.146/1997 del MINSEGPRES, para alcanzar este objetivo el investigador utilizo lana de vidrio con paneles de OSB con un grosor de 7.2 cm para cubrir un área de una empresa , con la finalidad de absorber la mayor cantidad del ruido , logrando reducir el ruido entre 13dB y 14 dB , obteniendo una eficacia de un 20.6% aproximadamente , concluyendo que mediante su diseño con paneles de lana de vidrio y OSD absorbió el ruido reducirlo a tal punto de cumplir el ECA aplicado en su país.

En relación a dicha investigación se menciona que los resultados de la reducción en decibeles para reducir el ruido con un grosor de 7.2 cm fue de 13 a 14 decibeles lo cual tuvo una mayor eficacia en comparación con los resultados que se obtienen en mi trabajo de investigación que fue de una reducción de 7.3 dB para un grosor de 7 cm , se concuerda con los resultados de dicha premisa , la mayor eficacia que presenta el investigador es que el material que utilizo para atenuar el nivel de ruido

, si bien es cierto tiene una mayor capacidad de absorción de ruido , el costo para su fabricación es mas elevado que un absorbente de origen natural .

Según CARDENAS Juan (2017), con su tesis “Encapsulamiento acústico para reducir la contaminación del ruido en la empresa metalmecánica AJ Servicios Generales & FM S.A.C. en el Distrito de Villa el Salvador, 2017”, establece como objetivo general determinar la efectividad del encapsulamiento acústico para reducir la contaminación del ruido en la empresa metalmecánica AJ Servicios Generales & FM S.A.C. en el Distrito de Villa el Salvador, para poder cumplir con el objetivo el investigador utilizo lana de polietileno, java de huevo y plancha de cartón compactada para poder reducir el ruido, en base a un diseño multicapa con un grosor de 12 cm, reduciendo 16.5 dB, teniendo una eficacia de

24.8%, finalmente el investigador concluyo que se demostró la efectividad del encapsulamiento acústico para reducir la contaminación del nivel de ruido mediante el diseño de multicapa y la utilización de los materiales aislante y absorbente acústica, que pudo mejorar notablemente las condiciones acústicas, principalmente en los aspectos de calidad ambiental y el entorno laboral de la empresa

En relación a dicha investigación utilizo un diseño multicapa de grosor de 12 cm reduciendo 16.5 dB , en comparación con los resultados obtenidos en mi investigación tuvo una mayor eficacia , en mi investigación con 14 cm se redujo

11.8 dB , se concuerda con los resultados de dicha premisa , esto es debido a que el investigador combino un material absorbente con materiales aislantes , maximizando el nivel de reducción del ruido , quedando el ruido atrapado entre el aislante y el absorbente , en mi investigación se utilizó únicamente el absorbente acústico , es por ello que obtiene una mayor eficacia , si bien es cierto el precio dela java de huevo y la plancha de cartón tiene un precio bajo , el precio de la lana de vidrio presenta un precio más elevado , en comparación con el bajo precio al que se pueden elaborar las placas de fibra de caña de azúcar.

Según PAEZ Dario (2016) , con su tesis “Caracterización de las propiedades de absorción acústica de la fibra de la guadua “, en la cual el objetivo fue el de caracterizar las propiedades de absorción acústica de la fibra de la guadua angustifolia kunth para la cual el investigador determino la absorción acústica de este material fibroso y poroso , con un grosor de 12.7cm , en la cual concluyo que a partir de 11 decibeles para arriba la fibra de guadua es muy eficaz para absorber el ruido en un 15% .

En relación a dicha investigación se utilizó fibra de gradua únicamente como absorbente acústico , reduciendo 11 decibeles usando un grosor de 12.7cm , en comparación con mis resultados obtenidos tiene una menor eficacia pero la diferencia no es mucha , siendo en mi investigación la reducción de 11.8bB para un grosor de 14 cm , se concuerda con los resultados de dicha premisa , la eficacia

es muy similar debido a que en ambas investigaciones se utiliza un absorbente acústico de origen natural , teniendo ambos absorbentes características similares de porosidad .

Según BARRETO, D. (2007), con su tesis “Contaminación por Aeronaves en Bellavista – Callao “ , tuvo como objetivo determinar los niveles sonoros producidos por las aeronaves que despegan por la pista 15, para ello el investigador realizó diversos monitoreos de ruido para determinar los niveles sonoros de aeronaves que despegan por la pista 15, donde una de sus conclusiones fue que el Nivel de Ruido (LAeqT) que se midió en sus estaciones sobrepasaban el estándar de calidad de ruido siendo en su mayoría de sus resultados 65-70 dB. La gran mayoría de personas a las que se les realizó las encuestas manifestaron un gran malestar por el ruido generado por el paso de las aeronaves el cual consideran la fuente principal de ruido en Bellavista.

En relación a dicha investigación , se midió el nivel de ruido en puntos establecidos para determinar la exposición del ruido al cual las personas se encuentran sometidos , siendo la fuente principal del paso de aeronaves , dando como resultados 65-70 dB , en mi investigación el nivel de ruido que se registró fue de 69-70 dB , como nivel equivalente , se concuerda con los resultados de dicha premisa , la razón por la cual mis resultados tienen un mayor promedio registrado es porque el lugar de mi realidad problemática se encuentra más cerca al aeropuerto que el lugar de medición del otro investigador , teniendo ambos casos como fuente principal el paso de aeronaves .

V CONCLUSIONES

Para los resultados Obtenidos en la investigación y lo contrastado con las hipótesis se concluye lo siguiente de acuerdo a los objetivos:

- Se determinó la atenuación del nivel de presión sonora mediante placas de fibra de caña de azúcar de 7 cm de grosor para los niveles registrados en el Centro de Salud José Olaya siendo este de 7.3 dB, evidenciándose la reducción del nivel de ruido.
- Se determinó la atenuación del nivel de presión sonora mediante placas de

fibra de caña de azúcar de 14 cm de grosor para los niveles registrados en el Centro de Salud José Olaya siendo este de 11.8 dB, evidenciándose la reducción del nivel de ruido.

- Se determinó la eficacia en la atenuación del nivel de ruido mediante el uso de placas de fibra de caña de azúcar de grosor de 7cm y 14 cm para los niveles registrados en el Centro de Salud José Olaya siendo de 10.4 % y 17.07 % respectivamente.
- Se comprobó la capacidad que tiene para absorber el ruido la fibra de caña de azúcar, siendo este un material abundante y relativamente barato

En base a los resultados obtenidos de las pruebas estadísticas se detalla lo siguiente

- Para la prueba de normalidad de Shapiro- Wilk , se obtuvo que todos los datos analizados provienen de una distribución normal
- Para la prueba estadística de t de student para muestras emparejadas, evaluando las hipótesis, si existe una diferencia significativa entre los niveles de ruido (N_R_Sin y N_R_Con1) y (N_R_Sin - N_R_Con2) , puesto que el valor de significancia es menor a 0.05 para ambos casos , por lo tanto existe una diferencia significativa entre los grupos .

VI RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar las pruebas de reducción de ruido con otros materiales de fibra natural (fibra de coco, bambú, fibra de Ceiba) con el fin de tener un mayor número de absorbentes acústicos de origen natural como una opción para poder atenuar el nivel de ruido siendo estos de bajo costo.
- Se recomienda realizar pruebas de reducción de ruido con fibra de caña de azúcar de diferentes grosores (3cm, 5 cm, 9 cm ,12cm) para verificar cual sería el grosor ideal para ciertos espacios.
- Se recomienda realizar pruebas de reducción de ruido con placa de fibra de caña de azúcar exponiéndolos a diferentes niveles de ruido, según sea la realidad de otros lugares (60 dB, 65 dB, 70 dB, 75 dB)
- Se recomienda realizar pruebas de reducción de ruido con fibra de caña de azúcar junto con algún aislante acústico, para poder maximizar el nivel de reducción de ruido.

REFERENCIAS

ARANGO ,Catalina. Construcción de una barrera acústica a escala para disminuir la contaminación sonora producida por el alto flujo vehicular. Tesis. Universidad de San Buenaventura. Bogotá 2010.

Disponible en :

<http://biblioteca.usbbog.edu.co:8080/Biblioteca/BDigital/59900.pdf>

BARRETO, Celso. Contaminación por ruido de aeronaves en Bellavista. Tesis (Magister en Ciencias Ambientales). Lima: Universidad Mayor de San Marcos, 2007.

Disponible en:

http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/378/Barreto_d.c.pdf?sequence=1&isAllowed=y

CAMPOS, Irene, La contaminación ambiental en México [en línea], primera edición, 2001, ediciones del instituto de Ingeniería de la UNAM , 2001 ,[fecha de consulta : 04 de julio del 2018].Capítulo 7 Contaminación por ruido. Disponible en:

[https://books.google.com.pe/books?id=8MVxlyJGokIC&pg=PA583&dq=intensidad+de+ruido++definicion&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjAp4CVuKbcAhXlt1kKHZjAAv4Q6AEIJjAA#v=onepage&q=intensidad%20de%20ruido%20%20definicion&f=falseISBN 968186042](https://books.google.com.pe/books?id=8MVxlyJGokIC&pg=PA583&dq=intensidad+de+ruido++definicion&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjAp4CVuKbcAhXlt1kKHZjAAv4Q6AEIJjAA#v=onepage&q=intensidad%20de%20ruido%20%20definicion&f=falseISBN%20968186042)

CARDENAS, Carlos. Encapsulamiento acústico para reducir la contaminación del ruido en la empresa metalmecánica AJ Servicios Generales FM S.A.C. en el distrito de Villa el Salvador. Tesis para obtener el título de Ingeniero Ambiental. Perú 2017.

Disponible en:

http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/3500/Cardenas_GJC.pdf?sequence=1

EXPÓSITO PAJE, S. Innovación para el control del ruido ambiental. Castilla: Ediciones de la Universidad Castilla-La Mancha, 2013. ISBN 9788490440506

FLORIA ,Mateo , Gestión de la Higiene Industrial en la empresa .FC editorial, Madrid , [fecha de consulta : 04 de julio del 2018].Capitulo 10 Agentes Fisicos :Ruido .

Disponible en :

https://books.google.com.pe/books?id=dXmm_dQ4GdAC&pg=PA367&dq=sonometro&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjmlK_f3abcAhVluVkKHf7UAYwQ6AEILDAB#v=onepage&q=sonometro&f=false

IBAÑEZ, Arturo. Estudio de la reducción del ruido Aerodinámico de trenes de alta velocidad con pantallas acústicas. Tesis (Doctoral).España. Universidad de Cantabria, Santander 2010.

Disponible en :

<https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/31823/TesisARI.pdf;sequence=1>

INFANTE, Jonathan. Diseño y construcción de un panel absorbente con material de residuo sólido. Tesis para obtener el título de ingeniero de sonido. Universidad de San Buenaventura. Bogotá 2012.

Disponible en:

<http://biblioteca.usbbog.edu.co:8080/Biblioteca/BDigital/69020.pdf>

JIMENEZ, Jose . Control de Ruido con Barreras Acústicas. Tesis (Ingenierode Comunicaciones).Mexico. Instituto Politécnico Nacional. 2013.

Disponible en:

http://www.academia.edu/10570256/CONTROL_DE_RUIDO_CON_BARRERAS_ACUSTICAS

MINISTERIO DEL AMBIENTE. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido - D.S. N° 085-2003- MINAM. Lima, 2008.

Disponible en:

<http://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wpcontent/uploads/sites/22/2014/07/D.S.-N%C2%B0-085-2003-PCM-Reglamento-de-Est%C3%A1ndares-Nacionales-de-Calidad-Ambiental-para-Ruido.pdf>

PADILLA, Edson. Desarrollo y Evaluación de una Solución de Control de ruido para Atenuar Niveles de Presión Sonora Generados por Maestranza Beth. Tesis para obtener el título de ingeniero Civil Acústico. Universidad Austral de Chile. Chile 2011.

Disponible en:

<http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2011/bmfcip123d/doc/bmfcip123d.pdf>

PAEZ, Dario . Caracterización de las propiedades de absorción acústica de la fibra de guadua. Tesis para obtener el título de Magister en Construcción“.Bogota , Colombia. 2017.

Disponible en

<http://bdigital.unal.edu.co/54981/1/darioalfonsopaezsoto.2016.pdf>

TAMBUTI Y MUÑOZ, Física [en línea], editorial Lumisa , México, 2002, [fecha de consulta : 04 de julio del 2018].Capitulo 4 Sistema Internacional de Unidades .

Disponible en:

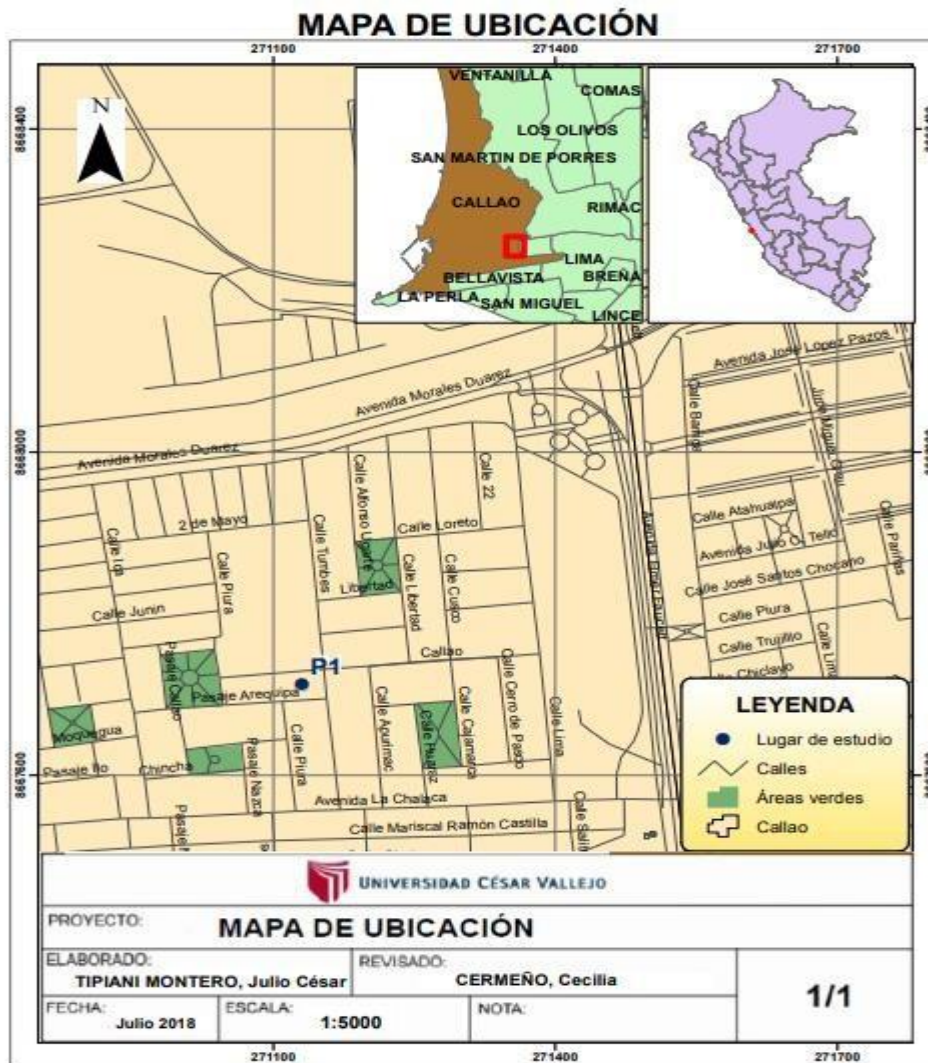
https://books.google.com.pe/books?id=q3cV2W4rNA8C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

ISBN 9681863771

ANEXOS

Anexo 1

Mapa de Ubicación: El Centros de Salud José Olaya se encuentra cerca de la Calle Chancay y Calle Tumbes, tomando como referencia la Av. Elmer Faucett





Fuente: propia en base al lugar donde se registró el nivel de ruido

Figura nº 8 .-Mapa de Ubicación del Centro de Salud José Olaya

Anexo 2: Formato de ubicación de puntos de monitoreo de ruido

FORMATO DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO					
Ubicación del lugar de monitoreo: _____					
Distrito: _____			Provincia: _____		
Puntos de monitoreo:					
Punto	Ubicación	Distrito	Provincia	coordenadas UTM	Zonificación según ECA


 Cecilia M. Changa Jacobo
 CIP: 82568



 Inf. Wilma Romero U.
 CIP: 83248


 MABEL TEOODRA
 BORDA OLINAS
 INGENIERA AMBIENTAL
 Reg. CIP N° 148555

Anexo 3 : Hoja de Campo para monitoreo de ruido

HOJA DE CAMPO						
Ubicación del punto: _____		Provincia: _____		Distrito: _____		
Codigo del punto: _____		zonificación de acuerdo al ECA: _____				
Fuente generadora de ruido (marcar con una X)						
Fija: _____		Movil: _____				
Descripción de la fuente: _____						
Croquis de ubicación de la fuente y del punto de monitoreo:						
Mediciones:						
Nº de medición	Lmin	Lmax	LAeqT	Hora	Observaciones/Indicaciones	Descripción del sonómetro
1						Marca: _____
2						Modelo: _____
3						Calse: _____
4						Nº de serie: _____
5						calibración en laboratorio: _____
6						Fecha: _____
7						Calibración en campo: _____
8						Antes de la medición: _____
9						Después de la medición: _____
10						
11						
						*valores expresados en dB
Descripción del entorno ambiental:						


Cecilia M. Chunga Jacobo
CIP: 192506


Wilson Eduardo Vienta
CIP: 85248



MABEL TEODORA
BORDA OLIVAS
INGENIERA AMBIENTAL
Reg. CIP N° 148555

Anexo 4: Validación de instrumentos



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombre: Chungu Yasica Cecilia Marcela
 1.2. Cargo e institución donde labora: Inq. Ambiental - DIRESA Callao
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Protocolo de monitoreo ambiental para ruido
 1.4. Autor(A) de Instrumento: MINDM

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.													X
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.													X
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.													X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.													X
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales													X
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.													X
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.													X
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.													X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.													X
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.													X

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

X

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

100 %

Lima, 3 de Noviembre del 2014

Cecilia Chungu
 FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. 43405586 Telf. 965758092

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Borda Olivas Mabel Teodora
 1.2. Cargo e institución donde labora: Ing. Ambiental, Programa Ambiental, UCV
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: Formulario de Monitoreo Ambiental - FMI
 1.4. Autor(A) de Instrumento: MINAM

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.													X
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.													X
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.													X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.													X
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales													X
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.													X
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.													X
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.													X
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.													X
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.													

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

X

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :

100 %

Lima, 03 de Noviembre del 2017

M. Borda
FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. 08149714 Tel. 973253955

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: ROMERO URBENTA WILVER
 1.2. Cargo e institución donde labora: DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD DEL CUSCO
 1.3. Nombre del instrumento motivo de evaluación: PROTOCOLO DE MANEJO DE RUIDO
 1.4. Autor(A) de Instrumento: MINISTERIO DEL AMBIENTE

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.												✓	
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.											✓		
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												✓	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.													✓
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales													✓
6. INTENCIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la Hipótesis.												✓	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												✓	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas objetivos, hipótesis, variables e indicadores.											✓		
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												✓	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												✓	

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

- El Instrumento cumple con los Requisitos para su aplicación
- El Instrumento no cumple con Los requisitos para su aplicación

Si

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN :


89 %

Lima, 03 de NOVIEMBRE del 2017

[Firma]
FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE

DNI No. 2003443.. Telf. 991342430

Anexo 5: Certificado de calibración del sonómetro



INVEMSAC

Salud Ocupacional y Ambiental

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
 CALIBRATION CERTIFICATE
 INVM-AM0013-120218

Fecha de emisión: 12/02/2018
 Issue date

1.- SOLICITANTE : INVESTIGACIONES ECONOMICAS EN MINERIA, ENERGIA E HIDROCARBUPOS S.A.C.
 Applicant : CAL. LUIS ROMERO NRO. 1050 URB. ROMA, LIMA - LIMA - CERCADO DE LIMA
 Dirección : CAL. LUIS ROMERO NRO. 1050 URB. ROMA, LIMA - LIMA - CERCADO DE LIMA
 Address :

2.- INSTRUMENTO DE MEDICIÓN: SONOMETRO
 Measuring Instrument : SOUND LEVEL METER
 Marca : QUEST TECHNOLOGIES Serie : CDC080027 Resolución : 0.1 dB
 Brand : Serial :
 Modelo : 2900 Procedencia : USA
 Model : Made in :

3.- FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN Calibrado el día 12/02/2018 en el Laboratorio de INVEM S.A.C.
 Date and place of calibration : Calibration day 12/02/2018 in the Laboratory INVEM S.A.C.

4.- MÉTODO DE CALIBRACIÓN
 Calibration method
 Método de comparación directa Ref. NMP-011-2007 "ELECTROACÚSTICA: Sonómetros/Parte 3: Ensayos Periódicos" del SNM-INDECOPI (Equivalente a la IEC 61672-3:2006)
 Direct comparison method Ref. NMP-011-2007 "ELECTROACUSTIC: Sound Level Meters/Part 3: Tests Periodic" SNM-INDECOPI (Equivalent to IEC 61672-3:2006)

5.- INSTRUMENTOS / EQUIPOS DE MEDICIÓN Y TRAZABILIDAD
 Instruments / Measuring equipment and traceability

INSTRUMENTO / EQUIPO Instrument / Equipment	MARCA Brand	MODELO Model	NÚMERO DE SERIE Serial number	CERTIFICADO Certificate
Higro termo-anemómetro	EXTECH	45160	A076549	LT-623-2017*
Calibrador Acústico	LARSON DAVIS	CAL200	6101	LAC-019-2018**

(*) Certificado de Calibración LT-623-2017 realizado por el Instituto Nacional de Calidad - INACAL
 (**) Certificado de Calibración LAC-183-2016 realizado por el Instituto Nacional de Calidad - INACAL

6.- RESULTADOS
 Results
 Los resultados se muestran en la página 02 del presente documento
 The results are shown on page 02 of this document

7.- CONDICIONES DE CALIBRACIÓN
 Calibrations conditions

	Temperatura Ambiente Environment temperature	Humedad Relativa Relative humidity	Presión Atmosférica Atmospheric pressure
INICIAL Initial	25.3 °C	70.5 %	998 mbar
FINAL Final	25.4 °C	71.2 %	998 mbar

8.- OBSERVACIONES
 Observations
 Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
 The results should not be used as a certification of conformity with product standards or how Quality System Certificate of Entity that produce it.

Pág. 1 de 2

Calle Luis Romero N° 1050 - Urb. Roma - Cercado de Lima
 Central Telefónica: (01) 596-3994
 E-mail: invemsac@invemsac.com.pe
www.invemsac.com.pe



INVEMSAC
Salud Ocupacional y Ambiental

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CALIBRATION CERTIFICATE
INVM-AM0013-120218

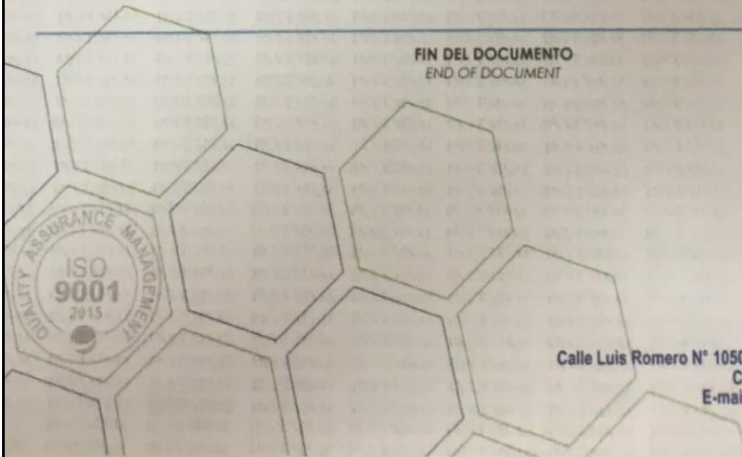
Fecha de emisión: 12/02/2018
Issue date

9.- RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN
CALIBRATION RESULTS

VALOR NOMINAL Nominal value (dB)	VALOR ENCONTRADO Valumen found (dB)	DESVIACIÓN Deviation (dB)	INCERTIDUMBRE Uncertainty (dB)
94.0	94.1	0.1	0.12
114.0	114.0	0.0	0.12


Msc. JOSE LUIS QUEQUEJANA
RESPONSABLE DEL AREA DE METROLOGIA
C.G.P. 579

FIN DEL DOCUMENTO
END OF DOCUMENT



Pág. 2 de 2

Calle Luis Romero N° 1050 - Urb. Roma - Cercado de Lima
Central Telefónica: (01) 596-3994
E-mail: invemsac@invemsac.com.pe
www.invemsac.com.pe

Anexo 6

Matriz de Consistencia

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	JUSTIFICACIÓN	VARIABLES	METODOLOGÍA
general	general	General			
¿Cuál es la eficacia de las placas de fibra de caña de azúcar de grosor de 7cm y 14cm para reducir el ruido registrado en el Centro de Salud José Olaya ,2018?	Determinar la eficacia de las placas de fibra de caña de azúcar de grosor de 7cm y 14cm para reducir el ruido registrado en el Centro de Salud José Olaya ,2018	La eficacia de las placas de fibra de caña de azúcarde grosor de 7cm y 14cm para reducir el ruido registrado en el Centro de Salud José Olaya ,2018 esno menor a 10 % y 16 % respectivamente.	La contaminación acústica cada vez ha sido un problema grave desde ya hace varios años, más aún tratándose de lugares céntricos como lo son Lima y Callao, debido a las múltiples fuentes que implican ya sea por el transporte, las industrias, las actividades de construcción,el paso de los aviones, etc., siendo los más vulnerables las personas ancianas, enfermos y los niños.	Nivel de Ruido (dependiente)	El diseño de esta investigación es pre experimental debido a que se introdujo los absorbentes para determinar el nivel de ruido
específicos	específicos	específicos			
¿Cuál es la reducción de ruido en decibeles aplicando placas de fibra de caña de azúcar de grosor de 7cm para reducir el ruido registrado en el Centro de Salud José Olaya ,2018?	Determinar la reducción de ruido en decibeles aplicando placas de fibra de caña de azúcar de grosor de 7 cm para reducir el ruido registrado en el Centro de Salud José Olaya ,2018	La reducción de ruido en decibeles aplicando placasde fibra de caña de azúcarde grosor de 7 cm para reducir el ruido registrado en el Centro de Salud JoséOlaya ,2018 es no menor a7 db.	Más aun estando en la realidad que tienen que afrontar las personas que viven cerca del aeropuerto, muchas de las personas que viven en dichas zonas están expuestas a los niveles altos de ruido día tras día , debido principalmente al paso de los aviones , esto implica colegios y también centros de salud .	Eficacia de la placa de fibra de caña de azúcar(independiente)	La muestra será no probabilística, ya que no será seleccionada por métodos al azar, para este caso la muestra será el Centro de Salud José Olaya, uno de los tantos lugares que se encuentran expuestos en esta zona por el ruido
¿Cuál es la reducción de ruido en decibeles aplicando placas de fibra de caña de azúcar de grosor de 14 cm para reducir el ruido registrado en el Centro de Salud José Olaya ,2018?	Determinar la reducción de ruido en decibeles aplicando placas de fibra de caña de azúcar de grosor de 14 cm para reducir el ruido registrado en el Centro de Salud José Olaya ,2018	La reducción de ruido en decibeles aplicando placasde fibra de caña de azúcarde grosor de 7 cm para reducir el ruido registrado en el Centro de Salud JoséOlaya ,2018 es no menor a11 db.	Una de las tantas alternativas para poder mitigar el ruido es utilizando materiales a bases de fibras plásticas, poliuretano, fibras naturales, lana mineral, lana de vidrio, etc. las cuales tienen la propiedad deabsorber gran parte del ruido. Las fibras naturales tienen la propiedad de absorber el ruido y es de menor costo en comparación con los otros materiales, es por ello que en este proyecto de tesis se eligió materiales de fibra natural como lo es la fibra de caña de azúcar, para determinar cuál es la eficacia para reducir el ruido en el centro de Salud José Olaya.		

Fuente Elaboración Propia

Anexo 7 : Mediciones de campo

Anexo N°1: FORMATO DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO					
Ubicación del lugar de monitoreo: <u>Centro de Salud José Olaya</u>					
Distrito: <u>Callao</u>		Provincia: <u>Callao</u>			
Puntos de monitoreo:					
Punto	Ubicación	Distrito	Provincia	Coordenadas UTM	Zonificación según ECA
1	CS José Olaya	Callao	Callao	E 029 1130 N 346 7712	Protección top.



Anexo N° 2: HOJA DE CAMPO

Ubicación del punto: _____ Provincia: Culicán Distrito: Culicán
 Código del punto: _____ Zonificación de acuerdo al ECA: Protección Especial

Fuente generadora de ruido

(Marcar con una X)

Fija: _____ Móvil:

Descripción de la fuente: Pozo de Ancestrales

Croquis de ubicación de la fuente y del punto de monitoreo:



Mediciones:

Nro de medición	Lmin	Lmax	LAeqT	Hora	Observaciones/ Incidencias
1	46.7	86.8	68.9	10:00	8 Aviones
2	48	88.9	69.7	10:21	6 Aviones
3	49.8	88.3	72	10:42	6 Aviones
4	49.3	89.2	68.6	11:00	7 Aviones
5	48.3	87.2	71.1	10:21	8 Aviones
6	43.7	85	70.2	10:42	7 Aviones
7	52.8	84.4	70.4	10:00	8 Aviones
8	51.0	85.8	70.2	10:21	7 Aviones
9	52.8	87	71.2	10:42	7 Aviones
10	50.8	82.7	69.7	10:00	6 Aviones
11	52.7	83.9	69.7	10:21	7 Aviones

Descripción del sonómetro:

Marca:	<u>LARSON DAVIS</u>
Modelo:	<u>CAI 200</u>
Clase:	
Nro de Serie:	<u>6101</u>
Calibración en laboratorio:	<u>0.12</u>
Fecha:	
Calibración en campo:	
Antes de la medición*:	
Después de la medición*:	

* Valores expresados en dB

Descripción del entorno ambiental:

Dentro del Centro de Salud



Anexo N° 2: HOJA DE CAMPO

Ubicación del punto: _____ Provincia: Lima Distrito: San Martín

Código del punto: _____ Zonificación de acuerdo al ECA: Residencial

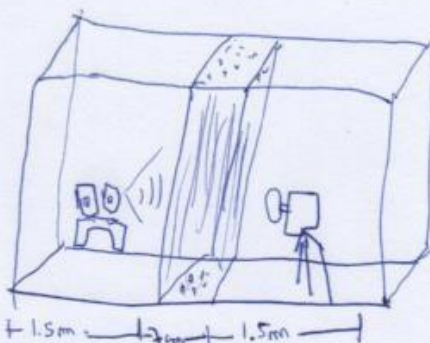
Fuente generadora de ruido

(Marcar con una X)

Fija: Móvil: _____

Descripción de la fuente: Reproductor de parlante

Croquis de ubicación de la fuente y del punto de monitoreo:



Mediciones:

Nro de medición	Lmin	Lmax	LAeqT	Hora	Observaciones/ Incidencias
1			61.5	12:09pm	
2			62.4	12:02pm	
3			64.8	12:04pm	
4			61.2	12:06pm	
5			64	12:08pm	
6			62.9	12:10pm	
7			63.1	12:12pm	
8			62.6	12:14pm	
9			64	12:16pm	
10			61.8	12:18pm	
11			62.4	12:20pm	

Descripción del sonómetro:

Marca:	<u> Larson Davis</u>
Modelo:	<u> CM 200</u>
Clase:	
Nro de Serie:	<u> 6101</u>
Calibración en laboratorio:	<u> 0.12</u>
Fecha:	<u> 12/02/2018</u>
Calibración en campo:	
Antes de la medición*:	
Después de la medición*:	

* Valores expresados en dB

Descripción del entorno ambiental:



Anexo N° 2: HOJA DE CAMPO

Ubicación del punto: _____ Provincia: Surco Distrito: SAN MARTIN
 Código del punto: _____ Zonificación de acuerdo al ECA: Residencial

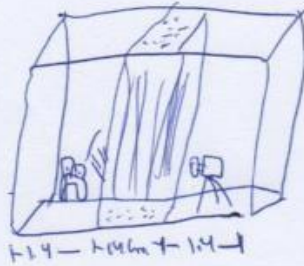
Fuente generadora de ruido

(Marcar con una X)

Fija: Móvil: _____

Descripción de la fuente: Reproductor de parlante

Croquis de ubicación de la fuente y del punto de monitoreo:



Mediciones:

Nro de medición	Lmin	Lmax	LAeqT	Hora	Observaciones/ Incidencias
1			57	12:40pm	
2			57.9	12:42pm	
3			58.3	12:44pm	
4			56.7	12:46pm	
5			59.7	12:48pm	
6			58.6	12:50pm	
7			58.7	12:52pm	
8			58.3	12:54pm	
9			59.3	12:56pm	
10			57.3	12:58pm	
11			57.9	01:00pm	

Descripción del sonómetro:

Marca:	<u>LARSON DAVID</u>
Modelo:	<u>CA1200</u>
Clase:	
Nro de Serie:	<u>6101</u>
Calibración en laboratorio:	<u>0-12</u>
Fecha:	<u>12/02/2018</u>
Calibración en campo:	
Antes de la medición*:	
Después de la medición*:	

* Valores expresados en dB

Descripción del entorno ambiental:





Fuente Elaboración Propia en base a las pruebas de medición realizadas por el investigador

Figura n°9 Paso de aviones cerca del Centro de Salud José Olaya



Fuente Elaboración Propia en base a las pruebas de medición realizadas por el investigador

Figura n°10. Registro del nivel de ruido en el sonómetro



Fuente Elaboración Propia en base a los materiales obtenidos

Figura nº11.Fibra de caña de azúcar