



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

“Encapsulamiento acústico de cisco de café para la atenuación del nivel de presión sonora de una compresora, Ate 2019”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERA AMBIENTAL

AUTORAS:

Br. Arango Aliaga, Elizabeth Estephany (ORCID: 0000-0001-7307-4279)
Br. Chauca Pérez, Pricila Miriam (ORCID: 0000-0002-4802-3493)

ASESOR:

Dr. Cabrera Carranza, Carlos Francisco (ORCID: 0000-0002-3404-412X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Tratamiento y Gestión de los Residuos

LIMA - PERÚ

2019

Dedicatoria

A Dios por su bondad e infinito amor que nos permite gozar de alegría ante cada uno de los logros obtenidos durante nuestra vida.

A mi madre Ericka Pérez Leiva por su inmenso amor y apoyo incondicional para nunca rendirme en cada prueba difícil que se presentó durante mi etapa estudiantil.

A mi padre Jaime Chauca Choque que con mucho esfuerzo me ayudo a salir adelante en mi carrera.

A Dios por ser mi guía, por darme las fuerzas necesarias para superar cada obstáculo en mi camino y permitirme obtener uno de los anhelos más deseados.

A mi madre María Aliaga Vega y a mi hermana Lizbeth Arango Aliaga quienes son mi pieza fundamental y me inculcaron que con perseverancia puedo lograr cada uno de mis sueños, por brindarme su confianza y apoyo incondicional.

A mi familia y amistades que siempre estuvieron a mi lado, por cada uno de sus consejos y motivación para seguir adelante a pesar de las dificultades.

Agradecimiento


En primer lugar agradecer a Dios por guiar y bendecir el camino durante nuestra formación profesional proporcionándonos sabiduría, perseverancia y fe.

A nuestros padres Ericka Pérez Leiva, Jaime Chauca Choque, María Aliaga Vega y Carlos Arango Galindo por su cariño y brindarnos su apoyo para seguir siempre adelante triunfando en nuestros estudios.

A la casa de estudios que me brindo todos los lineamientos y excelentes profesores para ser un buen profesional.

Agradecemos al Dr. Carlos Cabrera Carranza por brindarnos todo su apoyo durante el desarrollo de la presente investigación.

Página del Jurado

 UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE TESIS	Código : F0Y-PP-PR-02.02
		Versión : 10
		Fecha : 10-06-2019
		Página : 1 de 1

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don(a)
Arango Alrigo, Elizabeth Estephany, Cheva River, Rocío Miriam.
(Apellidos, Nombres)

Cuyo título es:


" Encapsulamiento acústico de cisco de café para la atenuación
del nivel de presión sonora de una compresora, Ate 2019 "

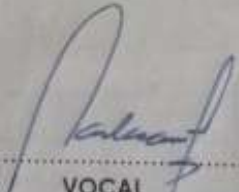
Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el
estudiante, otorgándole el calificativo de:

16 (número) Dieciséis (letras).

Lugar y fecha 8/7/19


PRESIDENTE
Dr. JORGE LEONARDO JAVIER NARAYO
(Grado Apellidos, Nombre)


SECRETARIO
M.C. María P. Alejo Martínez
(Grado Apellidos, Nombre)


VOCAL
Dr. KONG FRANCISCO CASABE CASABE
(Grado Apellidos, Nombre)

NOTA: En el caso de que haya nuevas observaciones en el informe, el estudiante debe levantar las
observaciones para dar el pase a Resolución.

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	---------------------------------

Declaratoria de autenticidad

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo Elizabeth Estephany Arango Aliaga con DNI 77217737 y Pricila Miriam Chauca Pérez con DNI 74903989 a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Ambiental, declaramos bajo fundamento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica. Así mismo, declaramos también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces. En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto en los documentos como de información aportada por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Lima, 15 de Junio del 2019



Arango Aliaga, Elizabeth Estephany

DNI N°77217737



Chauca Pérez, Pricila Miriam

DNI N° 74903989

ÍNDICE

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Página del Jurado.....	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Índice	vi
Índice de tablas.....	vii
Índice de gráficos.....	vii
Resumen	ix
Abstract	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MÉTODO.....	22
2.1 Tipo y diseño de investigación	22
2.2 Operacionalización de variables.....	23
2.3 Población y muestra	25
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	25
2.2. Procedimiento.....	28
2.3. Método de análisis de datos.....	46
2.4. Aspectos éticos	46
III. RESULTADOS	47
IV. DISCUSIÓN.....	60
V. CONCLUSIONES.....	62
VI. RECOMENDACIONES	63
REFERENCIAS	64
ANEXOS.....	75
ANEXO N° 01: HOJA DE CAMPO.....	77
ANEXO N° 02: MAPA DE PUNTOS DE MONITOREO	78
ANEXO N° 03: FICHA DE MONITOREO	79
ANEXO N° 04: FICHA DE MUESTREO DE RESIDUO ORGÁNICO	80
ANEXO N° 05: FICHA DE CARACTERISTICAS FISICOQUÍMICAS.....	81
ANEXO N° 06: FICHA DE ANÁLISIS DE MUESTRA DE CISCO DE CAFÉ	82
ANEXO N° 07: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS.....	83
ANEXO N° 08: LLENADO DE FICHAS	98
ANEXO N° 09: CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN.....	106
ANEXO N° 10: ACTA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS	108
ANEXO N° 11: VERIFICACIÓN DEL PORCENTAJE DE SIMILITUD MEDIANTE EL PROGRAMA TURNITIN	109
ANEXO N° 12: AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS	110
ANEXO N° 13: AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL.....	111

INDICE DE TABLAS

Tabla 01: Composición química de fibras agrícolas	17
Tabla 02: Propiedades del cisco de café	18
Tabla 03: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido	19
Tabla 04: Operacionalización de variables	24
Tabla 05: Técnica e instrumentos de recolección de datos	26
Tabla 06: Tabla de validez	27
Tabla 07: Coordenadas UTM del punto del muestreo	28
Tabla 08: Coordenadas UTM del punto de muestreo	31
Tabla 09: Características fisicoquímicas de la muestra	47
Tabla 10: Análisis granulométrico de cisco de café	48
Tabla 11: Proporciones mezcla de cisco de café	49
Tabla 12: Resultados de puntos de monitoreo antes del encapsulamiento	50
Tabla 13: Resultados de puntos de monitoreo del encapsulamiento de cisco de café con barreras de grosor de 2.0 cm	52
Tabla 14: Atenuación del nivel de presión sonora	53
Tabla 15: Resultados de puntos de monitoreo del encapsulamiento de cisco de café con barreras de grosor de 2.5 cm	54
Tabla 16: Atenuación del nivel de presión sonora	55
Tabla 17: Prueba de Normalidad	55
Tabla 18: Prueba de muestras emparejadas	56
Tabla 19: Prueba de Normalidad	57
Tabla 20: Prueba de muestras emparejadas	58
Tabla 21: Prueba de Normalidad	58
Tabla 22: Prueba de muestras emparejadas	59

INDICE DE MAPAS

Mapa 01: Mapa de ubicación del área de estudio de encapsulamiento	28
Mapa 02: Mapa de ubicación del área de estudio de recolección de cisco de café	31

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 01: Resultados de encapsulamiento de cisco de café con barreras de grosor 2.0cm	52
Gráfico 02: Resultados de encapsulamiento de cisco de café con barreras de grosor 2.5cm	54

INDICE DE IMÁGENES

Figura 01: Encapsulamiento acústico	15
Figura 02: acústica Caminos recorridos por una onda ante un obstáculo vertical	16
Figura 03: Instalación de sonómetro	30
Figura 04: Distancia de punto de monitoreo	30
Figura 05: Área de estudio	32
Figura 06: Despulpado de café y recolección de muestra	33
Figura 07: Clasificación de residuos orgánicos	33
Figura 08: Pesado y secado de cisco de café en estufa	34

Figura 09: Molido de muestra de cisco de café	34
Figura 10: Medición de pH	35
Figura 11: Tamizado y pesado de muestra	35
Figura 12: Moldes para muestra de barreras acústicas de cisco de café	36
Figura 13: Muestra de cisco de café tamaño 1.5 mm y 2 mm	37
Figura 14: Pesado y vertido muestra por molde	37
Figura 15: Homogenización de mezcla	38
Figura 16: Muestras en moldes	38
Figura 17: Etapa de curado molde 1cm (imagen izquierda) y 2cm (imagen derecha)	39
Figura 18: Etapa de curado molde 2.5cm	39
Figura 19: Compactación de tamaño de cisco de café de 1.5 mm en moldes de 1 y 2 cm de espesor	40
Figura 20: Compactación de tamaño de cisco de café de 2 mm en moldes de 1cm de espesor	40
Figura 21: Concentraciones de cisco de café, harina y agua	41
Figura 22: Cernido de harina con malla 1.5 mm y cernido de engrudo con malla 1mm	42
Figura 23: Homogenización de la mezcla y proceso de secado en incubadoras	42
Figura 24: Moldes de cisco de café de 2 cm	43
Figura 25: Moldes de cisco de café de 2.5 cm	43
Figura 26: Instalación de barreras de cisco de café	44
Figura 27: Encapsulamiento acústico	44
Figura 28: Monitoreo de ruido en la parte externa de la empresa	45
Figura 29: Monitoreo de ruido en la parte externa de la empresa	46

Resumen

Los altos niveles de ruido generado por el uso de equipos industriales en empresas privadas es una problemática perenne que afecta a la población que se encuentra ubicada en forma aledaña a estos sectores de producción. Por ello, se brinda alternativas de atenuación del nivel de presión sonora generado por la fuente fija implementando un encapsulamiento acústico base de residuos orgánicos.

La presente investigación tiene como objetivo general determinar la eficiencia del encapsulamiento acústico de cisco de café para la atenuación del nivel de presión sonora de una compresora que presenta un promedio de 83.1 dB (A); esta fuente fija se encuentra ubicado en un taller mecánico ubicado en forma colindante a una asociación residencial. El proceso de implementación de encapsulamiento se desarrolló con la elaboración de barreras acústicas de cisco de café a un grosor de 2 cm y 2.5 cm. Para ello, se realizó un análisis fisicoquímico de cisco de café, un análisis granulométrico y pruebas pilotos de mezcla de concentración de cisco de café y aglutinante donde se evaluó la compactación de la mezcla. Por último, se realizó un monitoreo de ruido siguiendo las directrices del Protocolo Nacional de Ruido Ambiental.

Los resultados obtenidos del monitoreo realizado, al implementar un encapsulamiento acústico con barreras de cisco de café de grosor de 2 cm y 2.5 cm, indicaron resultados de atenuación de 11.7 dB (A) y 14.2dB (A) del nivel de presión sonora evidenciando una eficiencia de 16% y 20% respectivamente. Se concluyó, que el uso del cisco de café; considerado como un residuo orgánico después del proceso de despulpado del café; es óptimo para atenuar el ruido.

PALABRAS CLAVE: Nivel de presión sonora, encapsulamiento acústico, cisco de café, atenuación acústica

Abstract

The high levels of noise generated by the use of industrial equipment in private companies is a perennial problem that affects the population that is located adjacent to these production sectors. For this reason, alternatives of attenuation of the level of sound pressure generated by the fixed source are provided by implementing an acoustic encapsulation based on organic waste.

The present investigation has like general objective the efficiency of acoustic encapsulation of cisco coffee for the attenuation of the sound pressure level of a compressor that presents an average of 83.1 dB (A); this fixed source is in a mechanical workshop located in a residential form. The encapsulation implementation process refers to the elaboration of acoustic barriers of cisco coffee to a thickness of 2 cm and 2.5 cm. To this end, a physico-chemical analysis of cisco coffee, a granulometric analysis and pilot tests of the mixture of cisco coffee concentration and binder where the compaction of the mixture was evaluated. Finally, noise monitoring was carried out following the guidelines of the National Environmental Noise Protocol.

The results obtained from the monitoring carried out, when implementing an acoustic encapsulation with cisco coffee barriers of thickness of 2 cm and 2.5 cm, indicated attenuation results of 11.7 dB (A) and 14.2dB (A) of the sound pressure level evidencing a efficiency of 16% and 20% respectively. It was concluded, that the use of cisco coffee; considered as an organic waste after the pulping process of the coffee; it is optimal for attenuating noise.

KEYWORDS: Sound pressure level, acoustic encapsulation, cisco coffee, sound attenuation.

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente el ruido está considerando como uno de los grandes problemas para el ambiente, generando secuelas graves para el ser humano. El origen del ruido es a consecuencia de las malas prácticas que se vienen desarrollando de los procesos o actividades de las industrias en las ciudades.

La Organización Mundial de la Salud (OMS), manifiesta que en el año 2050, uno de cada 10 personas sufriría de pérdida auditiva ocasionada por la contaminación sonora, indicando que a 8 horas de exposición de ruido de un nivel de 90 decibeles puede afectar directamente a la células del oído interno y producir graves daños de por vida.

La empresa Multiservicios J & M es una entidad enfocada en el sector técnico mecánico que brinda servicios de mantenimiento general vehicular liviano y servicios de afinamiento, cambio de aceite, entre otros. Estas actividades han originado que el personal opere de manera frecuente con equipos que generan niveles de presión acústica elevada, entre ellos se encuentra una compresora como principal fuente generadora de ruido hacia el exterior de la empresa, donde se perciben niveles de presión sonora de 83.1 dB(A) en el monitoreo realizado indicando que el nivel de presión sonora se encuentra por encima del valor permitido por los Estándares de Calidad Ambiental para una zona residencial 60 dB (A).

La investigación se realizó en el área de operaciones de Multiservicios J & M, la cual está ubicada en el distrito de Ate. Donde se midió las principales fuentes generadoras de altos niveles de ruido en el área de operaciones. Para la mitigación de la contaminación acústica se puso en práctica el encapsulamiento de las maquinarias que generan niveles de presión acústica que exceden los Estándares de Calidad Ambiental. Para ello, se implementó barreras acústicas a base de cisco de café que contiene en su composición química una excelente fuente de lignina favoreciendo la resistencia y conductividad térmica, siendo estos factores de suma importancia para la eficiencia del encapsulamiento acústico.

La presente investigación, evaluó la eficiencia del cisco de café en la fabricación de barreras acústicas para el encapsulamiento de las maquinarias en el área de operaciones de Multiservicios J & M, a fin de mitigar la contaminación acústica en el ambiente y mejorar el entorno laboral de los trabajadores.

De acuerdo a lo anteriormente mencionado, se describe la **realidad problemática** que origina la contaminación acústica en los seres humanos debido a que distintos sectores industriales no han regulado los niveles de ruido que son admisibles para el oído. La no regulación de la intensidad y frecuencia de onda a que las personas se encuentran expuestas

por diferentes actividades provoca enfermedades como hipoacusia, estrés, afectación a la visión del color, alteraciones del sueño, entre otros. Por ello, la Organización Mundial de la Salud admite un máximo de 85 dB a personas que se encuentran expuestas a ruido por un periodo de 8 horas, a fin de impedir riesgos auditivos.

Se ha calculado que aproximadamente 1100 millones de personas a nivel internacional podrían causar pérdidas de audición, esto indica la Organización Mundial de Salud. Más de 43 millones de personas en edades de 12 y 35 años presentan pérdida auditiva incapacitante, debido a que el 50% de los adolescentes utilizan audífonos reproductores de música mientras que el 40% de las personas de edades de más de 18 años prefieren ir a áreas de diversión donde se exponen a niveles altos de ruido.

La OEFA en el 2015 presentó un informe de monitoreo de los niveles de presión acústica a que se encuentran expuestos pobladores de 49 distritos entre Lima Metropolitana y la Provincia Constitucional del Callao donde se evaluó los niveles de presión acústica producidos en los diferentes distritos siguiendo los Estándares de Calidad Ambiental indicados en el Decreto Supremo N° 085-2013-PCM, las normativas peruanas ISO 1996-1 e ISO 1996-2 las cuales describen conceptos básicos para el procedimiento de monitoreo de ruido ambiental. Obteniendo en la Provincia Constitucional del Callao 26 puntos medidos de los cuales se realizó un índice estadístico donde se reflejó que el 94.74% sobrepasan los Estándares de Calidad Ambiental, identificando 3 distritos como puntos críticos en comparación con el año 2013 donde se registraban distritos que sobrepasen los 80 dB(A).

En Lima Metropolitana se midieron 224 puntos obteniendo un índice estadístico en el cual refleja que el 90.21 % de los puntos medidos excede los Estándares de Calidad Ambiental, ocupando así el tercer lugar del Ranking de puntos con índices más críticos el distrito de Ate con un LAeqT de 84.3 dB en el cual se recalcó dos puntos núcleos identificándose en las vías de tránsito vehicular de Huachipa-Santa Clara y el Agustino-San Juan de Lurigancho donde se muestran niveles de ruido superiores a los 80 dB.

El distrito de Ate es considerado un punto crítico por los altos niveles de ruido generados a causa de las diferentes empresas industriales ubicadas en los alrededores de las zonas residenciales. Uno de los sectores industriales que se observan de manera frecuente en el distrito son talleres mecánicos que brindan servicio de mantenimiento en general a vehículos livianos. Este sector técnico de transporte opera constantemente con equipos para áreas de pintado, lavado, mantenimiento de motores, compresoras de aire, entre otros. Estos equipos perciben niveles de presión acústica que sobrepasan los 80.4 dB(A) exponiendo la salud

física y emocional de los trabajadores y pobladores. Mediante un monitoreo realizado en Multiservicios J & M se determinó que una compresora se encuentra activa frecuentemente, ya que sirve para operar con otros equipos, mostrando un nivel de presión acústica de 83.1 dB(A) encontrándose por encima del valor permitido por los Estándares de Calidad Ambiental en una zona residencial 60 dB (A).

La presente investigación, planteó medir la eficiencia del encapsulamiento acústico de una compresora utilizando barreras de cisco de café a fin de atenuar los niveles de exposición de ruido que originan al ambiente y a las personas.

En concordancia con lo descrito, se menciona trabajos previos internacionales y nacionales que plantean una metodología para la elaboración de encapsulamiento acústico. Al respecto como **trabajo previo internacional** se enfatiza a DEL REY, et al. (2015) en su tesis “Acoustic characterization of recycled textile materials used as core elements in noise barriers” plantea una metodología para la elaboración de prototipos de barreras a fin atenuar el ruido, en el cual se realizó evaluando los materiales textiles reciclados y las fibras aglutinantes. Para la medición acústica se evaluó la reverberación del sonido. Los resultados indicaron que los materiales usados presentan atenuaciones de ruido que permiten estar dentro de los valores permitidos en los estándares internacionales concluyendo que la utilización de estos materiales reciclados son un potencial alternativo para la sustitución de materiales aislantes y absorbentes en los mercados.

FARREHI, NALLAMOTHU Y NAVVAB (2015) realizaron un estudio piloto llamado “Reducing hospital noise with sound acoustic panels and diffusion: a controlled study” para reducir los niveles altos de ruido en un hospital, en la cual utilizaron paneles acústicos que permitieron la reducción del nivel de presión sonora presente en los pasillos adyacentes a las habitaciones de los pacientes. Los resultados obtenidos fueron favorables mediante la aplicación de la T de student, que evaluó por 3 días los niveles de ruido, logrando como resultado una reducción de 4dB (A) entre los pasillos con la colocación de los paneles acústicos reflejando una alternativa positiva para un control de ruido en distintos ambientes. INFANTE (2012) también indica en su tesis “Diseño y construcción de un panel absorbente con materiales de residuo sólido” un diseño de panel absorbente a base de materiales reusados, que presentan características acústicas, los cuales fueron utilizados en el sector de construcción. En la investigación presentó una metodología empírica-análisis donde analizó la implementación o acondicionamiento de un recinto de auditorios, edificios, salas de concierto entre otros. Los materiales utilizados fueron residuos sólidos de cartón, icopor, corcho, tela y caucho donde evaluó la porosidad, dureza y su accesibilidad de su recolección.

De esta manera, optó por una mezcla de Caucho 25%- Icopor 75% en moldes para paneles de medidas de 10x10 cm y un espesor de 2.5 cm debido a su consistencia de mezcla con adhesivo vegetal y su compactación a una presión de 200 kilos. Posteriormente, se realizó pruebas en laboratorio con un osciloscopio de canal 2, un generador de frecuencias de canal 1 y un parlante para obtener datos precisos del coeficiente de absorción de 5 materiales utilizados la elaboración de paneles absorbentes. Los resultados obtenidos fueron para 250 Hz un coeficiente de absorción (α) de 0,6595, para 500 Hz un $\alpha = 0,7087$, para 1000 Hz un $\alpha = 0,8277$, para 2000 Hz un $\alpha = 0,8711$, para 4000 Hz un $\alpha = 0,8207$, siendo valores significativos en comparación con los datos obtenidos con otros tipos de materiales.

SILVESTRE (2014) en su tesis “Estudio experimental del comportamiento del cisco de café como aislante acústico en construcciones livianas” planteó como objetivo evaluar la efectividad de distintos tipos de materiales aislantes para atenuar el ruido en construcciones. La metodología para el aislamiento acústico se evaluó en la utilización de elementos que superen una densidad de 300 kg/m³, a fin de aplicar la ley de masas y las ecuaciones para determinar la capacidad de atenuación acústica. Se utilizó la técnica de multicapas para que los muros aislantes se encuentren en medio de estos, para que tengan mayor eficiencia en atenuar las áreas adyacentes y alcanzar aislar el ruido hasta 53 decibelios según el tipo de material a utilizar. Los materiales aislantes evaluados fueron: Frescasa, poliuretano, fibra de vidrio, cisco de café granel, cisco de café en bolsa de polietileno que presenta densidad baja y cisco en bolsa de polietileno a alta densidad.

Se comparó los niveles de presión acústica sin aislante acústico con los materiales utilizados y se obtuvo mejores resultados de reducción de los niveles de presión acústica utilizando el material aislante al cisco de café granel. Los resultados de atenuación acústica fue 12,23 dB a frecuencia de 250, 6,92 dB a frecuencia de 500, 15,18 dB a frecuencia 1000, 14,50 dB a frecuencia de 2000, 18,31 dB a frecuencia de 4000 y 3,96 dB a frecuencia de 8000. Se concluyó que el uso del cisco de café como aislante acústico es una buena alternativa para su implementación en las construcciones livianas, obteniendo pérdidas de transmisión superiores a las de otros materiales comerciales y de alto costo para los consumidores.

ESPINOSA Y JARAMILLO (2012) en su tesis “Diseño y construcción de una barrera acústica para reducir la contaminación auditiva generada por una perforadora de concreto en vías públicas” tuvo como finalidad edificar una barrera acústica para disminuir la contaminación auditiva originada por una perforadora de concreto que se utilizaba en la vía pública. Para el desarrollo del diseño se utilizó láminas de fibrocemento que aíslan el ruido; asimismo como las láminas de madera OSB que tienen una buena capacidad para aislar el

ruido y a la vez resultaron económicas para la construcción. Como parte de los resultados que se obtuvieron se evidencio que a medida que se incrementa frecuencia se multiplica la atenuación de la barrera especialmente entre 1 KHz y 20 KHz logrando alcanzar niveles de ruido admisible.

MARTÍNEZ (2015) en su tesis doctoral “Aislamiento acústico a ruido aéreo en techos con materiales ecológicos”. Se buscó construir un modelo de barrera acústica que disminuya el ruido generado en una vía rápida con alto flujo vehicular. Para alcanzar el objetivo que es determinar el aislamiento acústico del ruido aéreo con materiales ecológicos, se resaltó el uso de la fibra de coco debido a que es un producto natural con alto registro de dureza, rigidez y propiedades adecuadas para la absorción acústica. Por ello, se señaló que el aislamiento acústico varía de acuerdo al espesor y densidad de los techos ecológicos, especificando que si el sustrato de fibra de coco de 66.7% al incrementarse su espesor de 10 a 20cm, el aislamiento acústico se incrementará en 2dB y con un espesor de 20 cm en condición húmeda el aislante acústico se reducirá en 3dB.

MASABANDA (2011) en su tesis “Propuesta de un sistema de aislamiento acústico y control de ruido en la planta de faenamiento de la empresa POFASA” propone desarrollar un sistema de aislamiento sonoro en los puntos críticos de las fuentes generadoras de ruido destacando resultados que se obtuvieron en el área de las compresoras donde se empleó un encapsulamiento con los materiales de placas de cartón, placas de fonoabsorbentes lana de vidrio, silenciadores y placas de cartón. Al inicio se obtuvo una medición de 90dB(A) en el área de las compresoras y con el encapsulamiento se pudo lograr reducir el nivel del ruido en un 24.1dB(A), esto comprueba que el encapsulamiento es una técnica efectiva.

LOPEZ (2015) en su tesis para obtener la maestría en energías renovables “Análisis, desarrollo y evaluación de aislantes térmicos fabricando bloques de hormigón aislantes con cascarilla de café para su aplicación en la construcción de edificaciones” indico la importancia del cisco de café debido a sus propiedades físicas - químicas y a las distintas funciones que se puede utilizar. Este material posee características físicas muy importantes para la calidad del producto como la conductividad térmica, la resistencia y aislante acústico que también puede ser usado en las construcciones. También otra característica importante es su bajo peso y su gran resistencia a la compresión convierten a este material deseable desde el punto de vista sismo resistente.

DELGADO (2013) en su tesis de título “Elaboración de mapa de ruido de minera Valle Central” en el cual tuvo como objetivo diseñar un mapa de ruido para las dos plantas que contiene la minería (planta alta y baja), por medio del programa ArcGIS. La metodología

que se planteó utilizar fue elaborar una cuadrícula de 50 x 50 m² y los puntos de medición se realizaron en los nodos de la retícula para obtener datos más exactos. Con las mediciones previas se pudo establecer donde se identificaba los altos niveles de ruido y especificando en cuál de las plantas se produce la mayor contaminación acústica con más potencia. Como resultado se logró evidenciar en que sector o planta de la minería se produce la más alta potencia de ruido, a través de la elaboración del mapa representada por diversos colores.

ALVAREZ y LOZANO (2007) en su tesis “Diseño y Construcción de un dispositivo para medir coeficientes de absorción de materiales” presentó investigación que tuvo como objetivo obtener mediciones de índice de coeficiente de absorción en materiales como lana mineral con velo de vidrio moteado con cara oculta de velo de vidrio, panel semirrígido de lana mineral arena, cielo raso en fibra de vidrio y cielo raso con funciones aislantes acústicas y térmicas. El dispositivo utilizado para la medición del coeficiente de absorción de las muestras se utilizó un tubo para ondas estacionarias de baja y alta frecuencia, Osciloscopio para medición de ondas de sonido, parlantes y micrófono. Se obtuvo resultados del Osciloscopio de amplitud máxima de onda y amplitud mínima de onda para 30 datos como mínimo referenciales, a fin de evitar márgenes de error. El coeficiente de absorción para cielo raso en fibra de vidrio fue $\alpha = 0$ para 50 Hz, $\alpha = 0.72$ para 125 Hz, $\alpha = 0.66$ para 500 Hz, $\alpha = 0.73$ 1000Hz, $\alpha = 0.73$ para 2000 Hz, $\alpha = 0.68$ para 4000 Hz y $\alpha = 0$ para 8000 Hz. Se concluye, que las mediciones obtenidas al ser comparadas con los datos brindados por el fabricante del material se aproximan a frecuencias bajas, esto es un indicador de que la metodología de medición mediante los equipos utilizados son óptimos para calcular el coeficiente de absorción y de reflexión.

ARANGO y MOLINA (2010) en su tesis “Construcción de una barrera acústica a escala para disminuir la contaminación sonora producida por el alto flujo vehicular” en la cual tuvo como objetivo principal mitigar el ruido ocasionado por el flujo vehicular por medio de unas barreras acústicas. Para la construcción de un modelo escala se buscó como base un material resistente puesto que las barreras fueron construidas de ladrillo hueco, ya que ese tipo de material tiene propiedades absorbentes. Los resultados que se adquirió de las distintas frecuencias (500, 1000, 2000, 4000, 8000) fueron favorables para la atenuación del receptor; obteniendo para la frecuencia 8000 una atenuación del receptor de 26.99 dB(A) con la barrera instalada.

PADILLA (2011) en su tesis “Desarrollo y evaluación de una solución de control de ruido para atenuar niveles de presión sonora generados por Maestranza Beth” tuvo como objetivo

elaborar una alternativa de solución para atenuar los niveles excedidos por las actividades de Maestranza Beth, puesto que al constatar con la normativa los ruidos generados por las fuentes fijas sobrepasaban los niveles permisibles. El diseño propuesto estuvo elaborado fue un panel con doble muro con el objetivo de incrementar la pérdida de transmisión de las fuentes que generan los mayores niveles de ruido. En el monitoreo previo se procedió a elegir los puntos con mayores niveles de presión sonora y se procedió a instalar el diseño propuesto para la atenuación del ruido, donde se obtuvo como resultado una disminución de 14.4 dB [A].

BLANCO (2011) en su tesis “Estudio, análisis y diseño de medidas de control de ruido en clínica dental móvil, servicio de salud Chiloé” tuvo como objetivo principal realizar un diseño adecuado para la disminución del ruido originado por dos fuentes específicas (generador eléctrico y dos compresoras de aire) del móvil dental. Con los estudios previos se comprobó que los niveles de ruido eran elevados, por el cual se diseñó unos paneles con placa de acero 1mm y 2mm de espesor, el centro del panel estuvo constituida por fibra de vidrio con 220mm de espesor para el encapsulamiento acústico de las fuentes generadoras y mediante las propiedades de una malla metálica como un material absorbente se podrá reducir con mayor satisfacción. Logrando como resultado finalizado de los paneles expuesto en las compresoras y generador eléctrico un nivel de ruido de 38 dB [A], por lo tanto no sobrepasa los niveles máximos permitidos por la normativa de estándares de calidad Ambiental para Ruido.

BRAVO (2015). “Optimización estructural y acústica de pantallas para la reducción de contaminación ambiental por ruido”. El objetivo presento una investigación modelar y diseñar un modelado estructural de pantallas acústicas para la atenuación de ruido utilizando un modelo dinámico. Para ello, planteó una metodología donde se identifica los tipos de materiales absorbentes utilizados en el mercado y se evaluó quien presenta mayor eficiencia. Se diseñó paneles perforados con lámina de acero galvanizado y paneles absorbentes de lana mineral de roca para la medición en la escuela de Ingeniería Mecánica en la Escuela Politécnica Nacional y segunda medición en la residencia San Emilio. Los resultados mostraron una atenuación promedio de 15 dB utilizando una pantalla acústica tipo P4 mientras que con otros 5 modelados que logran atenuar hasta un aproximado de 10 dB. CASTAING (2009) en su tesis “Mapa de ruido planta Frigorífico Osorno s.a. y análisis espectral de ruido para recomendación de protección auditiva eficaz dentro de la empresa” en la cual se tuvo como objetivo elaborar un mapa de ruido para estudiar las características

de las zonas con mayores niveles de ruido para la empresa, se realizó un monitoreo previo en toda la planta Frigorífico Osorno para detallar los puntos con altos niveles de ruido donde se detectaron ambientes altamente nocivos que sobrepasan los 85 dB [A]. La propuesta de solución es la implementación de equipos de protección personal como el uso del tapón de silicona 3M 120/71 que disminuye con mayor eficacia los ruidos presentados en la planta, superando a las orejeras Masprot 101-C.

GÓMEZ (2017) en su tesis “Aplicación del método de medición de pérdida por transmisión de acuerdo a la norma ASTM E2611-09 incluyendo un quinto micrófono de medición como referencia para estimar parámetros acústicos como la pérdida por transmisión y los coeficientes de absorción y reflexión”. Se planteó una metodología de medición de pérdida de transmisión mediante el Método del tubo de impedancia siguiendo la normativa ASTM E2611-09, la cual brinda directrices para el diseño del equipo de medición, los instrumentos y los niveles de frecuencia a la que operara el equipo. Se realizaron las mediciones de pérdida de transmisión de diferentes materiales absorbentes utilizados en Colombia como Acustifibra, Black Theater, Sonowall y materiales sólidos como madera de contrachapa, madera, yeso-cartón y lamina de acero. Los resultados de la modificación del diseño de tubo de impedancia permitieron obtener pérdidas de transmisión mediante una curva teórica con coeficientes de reflexión altos por cada tipo de material poroso o sólido evaluado. Se concluye, que el Método de Tubo de Impedancia al ser modificado en el sistema a altas y bajas frecuencias brinda resultados exactos mediante una curva de teórica de la pérdida de transmisión de cada tipo de material.

MENA (2013) en su tesis “Diseño del aislamiento y acondicionamiento acústico de un local en planta baja para actuaciones de grupos rock situado en la población de Oliva (Valencia)”. Tuvo como objetivo el acondicionamiento de un local que realiza conciertos de rock a fin de cumplir con la ley 7/2002 para los ambientes exteriores aledaños al área de estudio. Se implementó paredes aislantes acústicas para el cerramiento trasero y lateral, cerramiento izquierdo, fachada y techo. Los resultados presentaron un forjado del local de aislamiento de 89 dB superiores a 60 dB exigidos y para vivienda superior 30 dB (A), cerramiento fachada aislamiento de 68 dB superior a 30 dB en una zona residencial, cerramiento trasero aislamiento de 73 dB superior a 30 dB y para un local comercial 45 dB y cerramiento izquierdo aislamiento de 84 dB superior a 60 dB y vivienda colindante 30 dB.

MORENO, GEORGINA y ZUMAYA (2014) indican en su artículo científico “Los niveles de ruido en una biblioteca universitaria, bases para su análisis y discusión” donde se midieron los niveles de presión sonora producidos en diferentes puntos estratégicos de una

biblioteca universitaria. Se realizó un estudio de los diferentes sectores donde se manifestaron mayor intensidad de ruido, identificando 10 puntos entre los cuales se encuentran los visitantes, móviles telefónicos, equipos auditivos y computadoras. Los datos obtenidos evidenciaron niveles de ruido sobrepasan los 60 dB (A), valor que excede los límites de Leq permitidos por la Organización Mundial de la Salud.

NOVOA (2015) en su tesis “Gestión técnica de reducción de ruido en la sección de tornos del área de fabricación de la empresa ESP COMPLETION TECHONOLOGIES S.A.” en esta investigación se reconoció las fuentes generadoras de ruido ubicadas en tres áreas respectivamente de la empresa, para el monitoreo de la medición del ruido se aplicó la norma internacional ISO 9612:2010. Para la mitigación se construyó un encapsulamiento de paneles formados por espuma de poliuretano poliéster, vinilo de alta densidad y espuma de poliuretano poliéster; una vez instalado los paneles se obtuvo una reducción de 18.5 dB(A) de las fuentes generadoras. Puesto a ello no se llegó a concluir con las tres áreas por el presupuesto (3 753,0 USD) siendo muy elevado.

PAREJO (2013) en su tesis “Desarrollo de materiales absorbentes acústicos a partir de residuos agrícolas”. El objetivo de la investigación fue evaluar el uso de cascarilla de arroz como material absorbente acústico en la elaboración de paneles para construcción. La metodología para la medición de coeficiente de absorción será mediante el Método de tubo de impedancia siguiendo los fundamentos teóricos del Tubo de Kundt, se fabricaron 6 muestras mezclando la cascara de arroz con resina/catalizador, de las cuales 3 fueron evaluadas para obtener el coeficiente de absorción. Los resultados obtenidos coeficiente alto de hasta 0,9 utilizando mezclas de 64 a 69.6% de resina, 10.4 a 16% Catalizador y 20% Biomasa, esto es debido a que presento mayor abertura ocasionando que la onda sonora se encuentre retenida. Se concluyó, que el coeficiente de absorción disminuye al incrementar el porcentaje de vermiculita, la cascarilla de arroz es una potencial absorbente acústico.

JAGNIANTINSKIS, FIKS Y MICKAITISA (2017) en su artículo “Determinación de la Pérdida de Inserción de Barreras Acústicas bajo condiciones específicas” publicada en la revista Science Direct, como alternativa de solución se aplicó unas barreras acústicas para comprobar la perdida de inserción con ponderación (A) mediante una medición in situ como referente de la norma ISO 10847-1997. Para el estudio se emplearon 2 enfoques: siendo uno de ellos la eliminación de los intervalos de tiempo y otro es determinar el nivel de exposición del sonido de cada uno de los vehículos. Se ubicó 2 puntos de control, en el cual el primer punto se instaló a 20m de una de las barreras con una altura de aproximadamente 5m,

obteniendo de esta barrera una pérdida de inserción de 10.8 dB(A); en el segundo punto se instaló a 20m una barrera de una altura de 6m obteniendo una pérdida de inserción de 13.5 dB [A], con estos resultados se concluyó que el segundo punto es más viable.

ANDRADE (2014) en su tesis “Implementación de medidas de prevención y control de ruido para los trabajadores del centro de generación de energía de la empresa DIPOR S.A.” en la cual con los monitoreos previos se encontró áreas con altos niveles de ruido, siendo una de ellas el generador de energía que sobrepasan los LMP con 106.8 dB [A]. Por ello se buscó en una alternativa de mejora para la protección auditiva de los empleados de la empresa desarrollando un diseño para la atenuación del ruido. La metodología que se utilizó fue la aplicación de la prueba estadística “T de Student” con los datos obtenidos en los monitoreos realizados. Como conclusión se logró reducir la fuente generadora de ruido en 85 dB [A], esto nos permite cumplir con la normativa actual.

De la misma manera como **trabajos previos nacionales** encontramos a CARDENAS (2017) en 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” se midió la eficiencia del encapsulamiento acústico del camión mixer, el cual generó niveles altos de ruido al realizar sus actividades, mediante un diseño de multicapa con materiales aislantes y absorbentes. Los materiales aislantes son planchas cartón compactado y planchas de jabas de huevo, mientras que el material absorbente utilizado es la lana de polietileno y capa protectora de polvo conformada por malla rashell. Los resultados de la investigación indican una pérdida de transmisión de 16.56 dB (A) en la fuente fija del área de mezcla del cemento. El encapsulamiento de la fuente minimizó los niveles de ruido generados en la empresa AJ Servicios Generales & FM S.A.C.

CARRANZA Y TOVAR (2014) en su tesis “Determinación de la capacidad de absorción sonora de barreras acústicas a partir de residuos orgánicos” tuvo como objetivo determinar la eficiencia de absorción del sonido de las barreras acústicas elaboradas a partir de hojas de piña con papel periódico y otro de coronta de maíz con papel periódico; una vez instaladas las barreras se verificó que el nivel del ruido tiene una relación indirecta con la proporción de residuos orgánicos, ya que a más residuos orgánicos la absorción acústica se va incrementando. Se concluyó que la coronta de maíz es más efectiva que las hojas de piña, de modo que se obtuvo una atenuación del 70% del nivel del ruido inicial.

COSME (2017) en su tesis “Atenuación acústica de Cristales de Sonido para reducción del nivel de ruido en condiciones controladas – Lima 2017” en el cual planteó atenuar el ruido

utilizando materiales con estructuras metálicas aislantes y absorbentes que presentan un orden cuasi fractal de diseño, tomando como referencia la ley de Bragg a fin de obtener mayor reflexión de ondas. La metodología que utilizó para la medición de presión sonora se desarrolló siguiendo el Protocolo Nacional de Ruido Ambiental y realizando la investigación mediante tres mediciones antes y después de la implementación de cristales de sonido a condiciones controladas. Los resultados obtenidos indicaron intervalos de 12 dBA a 14 dBA de atenuación del ruido, concluyendo que es efectiva la utilización de cristales de sonido para reducir los niveles de ruido y es importante tener en cuenta el número de tubos metálicos aislantes y materiales absorbentes para aumentar la reflexión del ruido. Se concluyó que la implementación de materiales aislantes siguiendo el método de dispersión múltiple, permite obtener resultados de atenuación satisfactorios.

RIVERA (2013) en su tesis “Estudio de niveles de ruido y los ECAS (estándares de calidad ambiental) para ruido en los principales centros de salud, en la ciudad de Iquitos, en Diciembre 2013 y Enero 2014”. Se basó en estudiar si los niveles de presión acústica generadas por las actividades industriales en Iquitos sobrepasan los Estándares de Calidad Ambiental, para ello se planteó desarrollar una investigación cuantitativa midiendo los niveles de presión acústica en los horarios diurnos y nocturnos en los Hospitales de Iquitos: Regional, Iquitos, Essalud, Clínica Ana Stahl, a fin de compararlos con los Estándares de Calidad Ambiental para una zona de protección especial de 50 dB(A) diurno y 40 dB(A) nocturno. Para la medición de ruido se sigue el Protocolo Nacional de Ruido Ambiental que plantea directrices para la delimitación de los puntos de monitoreo, la identificación de las fuentes de ruido, en el caso de presencia de tránsito vehicular no fluido se mide el ruido originado por el paso de 30 vehículos entre livianos y pesados. Los resultados de la medición de los 4 centros de salud de Iquitos registraron niveles de presión acústica equivalente de ponderación A que oscilan entre 69.325 dB y 76.682 dB siendo superiores a los límites admisibles de 50 dB(A) por la OMS. Se concluyó, que en los cuatro centros de salud en que se realizaron la medición de niveles de ruido que exceden los Estándares de Calidad Ambiental para ruido en horario Diurno y Nocturno.

BACA y SEMINARIO (2012) en su tesis “Evaluación de impacto sonoro en la Pontificia Universidad Católica del Perú” se planteó realizar la medición de ruido Ambiental en diferentes fuentes móviles que se encuentran cerca del campus universitario, para ello se estableció lineamientos sobre los puntos de medición que establece la ISO 1996-2 para la elaboración de un mapa de ruido de los diferentes niveles de presión acústica a intervalos de

5 dB. Los resultados mostraron lecturas de medición de rangos de 45 a 60 dB para el turno tarde, en la Av. Riva Agüero. En el turno de la mañana se observó niveles de presión que llegaron hasta los 80 dB en el área CEPREPUCP. Posteriormente, después de obtener los puntos más críticos de niveles de presión acústica donde se encuentran expuestos los universitarios, se instaló barreras absorbentes acústicas como baldosa Armstrong tipo Georgian en los salones de la UCP, ventanas cerradas y vidrios insulados. Los resultados obtenidos mostraron una atenuación de hasta 2 dB más de lo recomendado por la Norma E-040. Se concluyó, que la alternativa de mitigación de ruido en los salones de la UCP indicó resultados de pérdida de transmisión que permitió alcanzar los valores requeridos para ruido. Sin embargo, también conllevan a analizar su implementación, ya que al mantener un ambiente totalmente cerrado se deberá implementar sistema de ventilación.

ARANGO (2012) en su tesis “Reducción de los impactos sonoros en la explotación de caliza en la mina Coimolache, Bambamarca, Cajamarca, Perú 2011-2012” en la cual se buscó determinar algún método en específico para minimizar los impactos sonoros que se ocasionó en la mina por explotación de caliza. Una de las metodologías que se aplicó fue realizar un encapsulamiento al motor del Rock Drill, ya que esta máquina es la de mayor potencia de emisión sonora. Para este encapsulamiento se elaboró con materiales de absorción, planchas de metal y placa de plomo para dar mayor resistencia a la estructura; como material de absorción se utilizó la espuma de uretano, asimismo se añadió una trampa para el sonido y orificios amplios para la entrada y salida del aire. Como conclusión, se logró reducir hasta el 50% de emisión en la fuente generadora por medio del encapsulamiento, teniendo resultados de 102 dB a 69 dB, esto quiere decir que esta metodología fue de gran importancia para la atenuación del ruido.

ANTIPORTA (2017) en su tesis “Control de ruido en la vía de transmisión con materiales acústicos reusados en una industria de tubos, Huachipa – Lima 2017” que tuvo como objetivo evaluar el dominio de los materiales acústicos reusados para la reducción del ruido mediante un encapsulamiento, en la cual primero se realizó un análisis previo para determinar las fuentes que originan mayores niveles de ruido. Se diseñó una barrera acústica con residuos de lana de polietileno, caja de huevos y madera OSB para el encapsulamiento del molino que es la fuente fija; en donde se obtuvo como resultado favorable una reducción de 26% del total de ruido, siendo al inicio 93.1 dB [A] y final de 68.9 dB [A] con estos resultados se determinó la influencia beneficiosa de los materiales reusados para el cumplimiento de los valores máximos permisibles en la normativa.

GUZMÁN, VALVERDE Y QUIJANO (2015) en su artículo “Evaluación del impacto

sonoro para mitigar la contaminación sonora en una Institución Educativa, Lima” implemento medidas mitigadoras para la disminución del ruido en los interiores y exteriores del colegio Institución Educativa PNP Precursores de la Independencia Nacional mediante unos paneles absorbentes elaboradas de tecnopor con fibra de poliuretano. Con un monitoreo previo se identificó la fuente principal ocasionando un nivel de ruido de 70dB dB [A] sobrepasando los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) ubicadas en una zona residencial. Una vez instalado los paneles se obtuvieron buenos resultados reduciendo el nivel del ruido en un 14.1% de presión sonora del interior de la escuela.

Luego de una revisión de trabajos previos vinculados a la investigación, encontramos como **teoría relacionada** a OLMOS (2002) que nos define a la atenuación de presión sonora como pérdida de inserción donde se obtiene una reducción del nivel de presión sonora entre el receptor y la fuente de ruido debido a la instalación de una o varias barreras aislantes o absorbentes acústicos. La aplicación de técnicas para minimizar la emisión de ruido, es denominada como zona de sombra. (p.21)

La pérdida por inserción de una barrera acústica esta expresada:

$$IL = NPS_{directo} - NPS_{difractado}$$

$NPS_{directo}$: Nivel de Presión Sonora en el receptor antes de la instalación de la barrera

$NPS_{difractada}$: Nivel de Presión Sonora después de la instalación de la barrera.

Asimismo CRESPO (2009) nos conceptualiza al ruido como un sonido no reconfortante, conformado por ondas fluctuantes adquiridas, que son dispersadas a través del aire hacia otra área hasta llegar a un receptor, por una fuente generadora de ruido. (p.11) Mientras que FALAGAN, CANGA, FERRER y FERNADEZ (2000) define que el ruido es originado por diferentes actividades dentro del área laboral como en áreas de producción, intercambio de conversaciones o durante el descanso de los trabajadores. Al ser todos productores del ruido, se debe contribuir con el decrecimiento del nivel de la presión acústica disminuyendo la potencia acústica; ya que provoca graves problemas en las personas como pérdida de audición, problemas emocionales y fisiológicos. La Organización Mundial de Salud considera un límite máximo deseable de 50 dB.

De igual modo el Protocolo Nacional de Ruido Ambiental (2013) nos indica que en la Norma Técnica Peruana ISO 1996-1 se define cuatro tipos de ruidos que seguidamente serán mencionados:

- Ruido Intermitente: Llamados así, ya que está presente durante periodos alternos y su

duración es superior de 5 seg.

- Ruido Fluctuante: Son aquellos emitidos por diversas fuentes de generación que sí presenten fluctuaciones superiores a 5 dB en el periodo de un minuto.
- Ruido Estable: Es llamado así, porque es producido por diversas fuentes de generación que no presenten alguna fluctuación mayor de los 5 dB por un periodo superior a un minuto
- Ruido Impulsivo: Son aquellos pulsos individuales que tienen como características ser de poca duración menores a un segundo, sin embargo estas pueden ser alargadas. (p.12)

Según SALGADO (2010) define la frecuencia como la cantidad de variabilidad de nivel de ruido o de oscilaciones desarrolladas en 1 seg. Se representa a la frecuencia mediante la unidad de medida Hertzios (Hz), llamada así por el famoso científico Heinrich Hertz que descubrió las ondas de radio, en la cual se determina que para el sistema auditivo humano se encuentra de 20 Hz. a 20.000 Hz. (p. 31)

Según los autores FALAGAN, CANGA, FERRER y FERNADEZ (2000) el nivel de presión sonora es determinado como energía acústica generada entre la difusión del sonido por medio del aire y la variabilidad de la presión atmosférica evaluada en un punto de referencia. Para ello, se toma como referencia el nivel de presión mínima audible que una persona de edad promedio y que no presenta riesgo auditivo pueda percibir a una frecuencia de 1.000 Hz. Así de esta manera, se obtiene una ecuación de escala logarítmica en decibelio, representada como el logaritmo de la cantidad del nivel de presión acústica generada en la fuente de ruido y el nivel de presión acústica de referencia expresada en $2 \times 10^{-5} \text{ N/m}^2$ (Pascal = 1 N/m^2).

$$\text{Nivel de presión sonora} = 20 \log(P/P_0)^2 \text{ dB}$$

CRESPO (2009) indica que la presión sonora de referencia es el umbral de audibilidad mínima que el oído humano puede percibir. Mientras que el umbral del dolor, expresado en 20 N/m^2 , está referido como el sonido más potente que el oído humano puede tolerar sin originar lesiones inmediatas. (p.17)

De acuerdo con MINAM (2013) nos puntualiza que el nivel de presión máxima está determinado como el máximo nivel de presión que es registrada por el sonómetro a través de una curva de ponderada A en un intervalo de tiempo. (p. 14) La curva de ponderación A surge de la curva de 40 fonos, siendo un indicador de tonos puros debido al elevar curvas de ponderación a partir de ello se obtiene ponderaciones asumidas como tonos puros. Se conoce como la curva de audición de baja sensibilidad con ponderación de niveles que se encuentran

entre 24 dB y 55 dB, sin embargo actualmente se utiliza para todo tipo de mediciones de ruido. (KOGAN Y ARENAS, 2004, p.2)

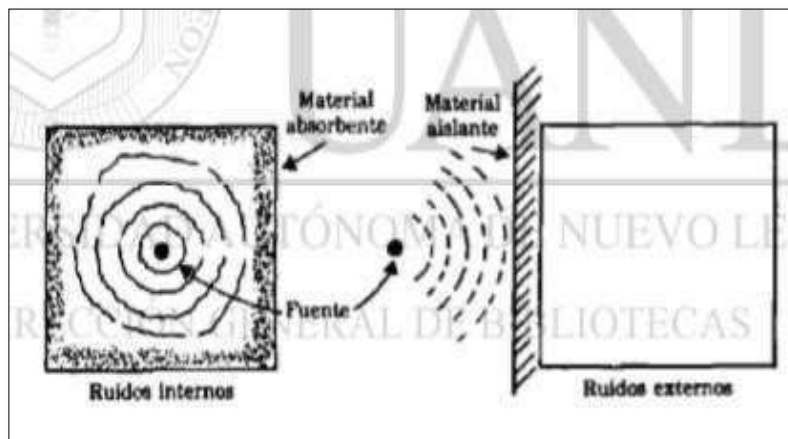
Del mismo modo MINAM (2013) nos define que la medición del nivel de presión acústica mínima es obtenida empleando la curva de ponderación A mediante un sonómetro integral. (p.14)

La OEFA (2015) nos puntualiza que el nivel de presión acústica constante, determinado en decibeles A en un promedio de tiempo, comprende la energía total de exposición de ruido. (p. 49) Este parámetro permite estimar el riesgo de daño auditivo obtenido y compararlo con la Normativa Ambiental estándar de Calidad Ambiental de Ruido.

Para la medición de presión acústica expuesta en un área determinada se debe utilizar un sonómetro integrador de clase 1 o clase 2, el cual brinda un número de mediciones exactas en un intervalo de tiempo determinado. (MINAM, 2013, p. 23)

$$L_{AeqT} = 10 \log \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_i} \right]$$

El encapsulamiento acústico es un medio sólido, que permite impedir la proliferación del ruido al exterior mediante materiales de construcción de pantallas o barreras acústicas. La atenuación acústica dependerá de las dimensiones de las pantallas de construcción y las propiedades del material. El uso de materiales aislantes acústicos y absorbentes acústicos reducirá los niveles de presión acústica de una fuente de ruido. (COZ F., 2001, p. 168) Según RODRÍGUEZ (2008) nos indica que con el método de encapsulamiento [Ver figura 1] puede llegar a atenuar el ruido de 10dBA a 25 dBA utilizando solo una capa de revestimiento absorbente. Mientras que al utilizar doble paredes multicapas de revestimiento acústico y revestimiento aislante se logra atenuar el ruido en más de 25 dBA. (p.39)

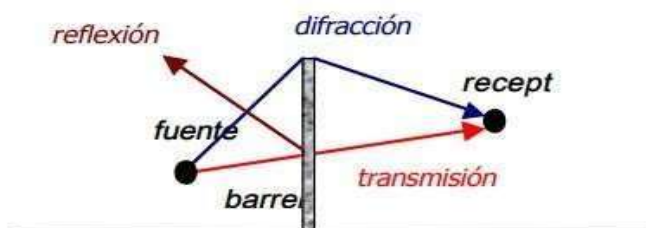


Fuente: VALDERRABANO, 1997

Figura 1. Encapsulamiento Acústico

Según el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM conceptualiza a las barreras aislantes acústicas como aquel dispositivo que se encuentra ubicada en la fuente emisora, evitando que el sonido incida en el receptor. Su aplicación permite disminuir la transmisión de la fuente sonora hacia el exterior mediante un control de la energía sonora reflejada en las paredes. (p.3) Así mismo OLMOS (2002) puntualiza que una barrera acústica debe tener un tamaño considerable respecto a la onda sonora propagada, obstaculizando la trayectoria de la onda de la fuente acústica y el receptor, esto origina que la superficie de la barrera acústica refleje parte de la energía de onda acústica y la energía que no se reflejo sea absorbida por la barrera transformándose en calor o transmitiéndose a través de la barrera hasta el receptor. Así mismo, la onda sonora atraviesa la barrera en forma de energía y se difracta por los bordes laterales y superiores. Así mismo, CARDENAS (2013) menciona que el material debe presentar características como rigidez y amortiguamiento del sonido, ya que dependiendo las propiedades y dimensiones del material de las barreras o placas acústicas se obtiene mayor capacidad de pérdida de transmisión. La atenuación sonora en las construcciones normales de las edificaciones oscila entre 30 y 70 decibeles (dB). (p.25) El aislamiento acústico controla el ruido entre dos recintos, reduciendo el impacto negativo ambientales originados por las actividades en industrias. Para realizar la medición de impuesto internacionalmente un equipo encargado de medir la presión sonora que es expresada en curva de ponderación A, presión mínima y máxima y frecuencia de exposición. Se debe considerar la emisión de sonido en el recinto emisor utilizando materiales anti vibratorios evitando de esta manera parte de esa energía que se transmita por vía sólida. (VALDERRABANO, 1997, p.69)

Del mismo modo QUIRÓS nos menciona que para obtener una mayor atenuación sonora, las barreras acústicas deben cumplir con cinco parámetros importantes como la ubicación del emisor-receptor, las características del lugar donde se va instalar la barrera, el material para la construcción, el volumen y la influencia del espectro del sonido. [Ver figura 2]. (2013, p.5)



Fuente: OLMOS, 2002

Figura 2. *Caminos recorridos por una onda acústica ante un obstáculo vertical*

El cisco de café, se entiende como la envoltura del grano de café, siendo de color media blanco amarillento alrededor de 100 µm de grosor y representando aproximadamente el 12% del grano de café.

El cisco de café cuenta con propiedades físicas muy resaltantes como la conductividad térmica, excelente contenido de lignina y celulosa, la absorción y la resistencia del producto, esto permite considerar al cisco de café como buen material aislante. Las propiedades físicas que presenta el café son reflejadas en la cascara o cisco de café, siendo esto un factor fundamental para la eficiencia como barrera aislante. El cisco de café también proporciona conductividad térmica y resistencia para la elaboración de materiales rígidos como placas o para ser utilizados como materiales de construcción. (LÓPEZ, 2015, p.53)

Tabla 01. *Composición química de fibras agrícolas*

Compuesto	Cascarilla de Café
Celulosa	19-26%
Hemicelulosa	24-45%
Lignina	18-30%
Cenizas	6-7%

Fuente: BEKALO & REINHARDT, 2010

Del mismo modo CHUMO Y GONZÁLES (2017) nos indica que la las características biológicas [Ver tabla 01] como la hemicelulosa está comprendida por un grupo de polisacáridos desiguales, en las cuales tiene como una de sus características la capacidad de unir moléculas a través de enlaces. Asimismo, la lignina está representada por un conjunto de polímeros, de altos pesos moleculares que brinda como una sus funciones primordiales el incremento de rigidez en su pared celular creando así un material resistente a cualquier tipo de flexiones, impactos o compresiones. De esta manera se puede inferir que la lignina y la hemicelulosa son propiedades fundamentales para una barrera aislante a base de material orgánico. (p.12) Asimismo, ARIAS Y MENESES (2016) nos menciona otras propiedades importantes del cisco de café como: Material volátil, poder calorífico, humedad y densidad aparente. [Ver tabla 02].

Tabla 02. *Propiedades del cisco del café*

Propiedad	Valor
<i>Material volátil</i>	87.7%
<i>Poder calorífico</i>	7458 Kcal/Kg
<i>Humedad</i>	5.4%
<i>Densidad aparente</i>	0.33g/cm ³
<i>Tamaño</i>	0.425mm hasta 2.36mm de diámetro

Fuente: QUIRÓS, 2013

Después de determinar las características que el componente orgánico debe presentar para la elaboración de barreras aislantes acústicas, se procede a determinar los niveles de presión sonora siguiendo las directrices del Decreto supremo N° 085 – 2003-PCM en el cual determina los niveles máximos de presión acústica que se originan en un punto referencial y que se propagan al exterior, estos no deben sobrepasar los Estándares de Calidad Ambiental a fin de no generar afectaciones a la salud humana. Por ello, las mediciones tomadas en la fuente de ruido se deben realizar usando un sonómetro clase 0 o 1, debido a que brindan resultados promedios de Nivel Sonoro Continuo Equivalente, Frecuencias y Tiempo de medición.

Según los autores FALAGAN, CANGA, FERRER y FERNADEZ (2000) conceptualizan al sonómetro como un instrumento de medición donde se obtiene el nivel de presión acústica equivalente, registrando niveles de energía de 0 a 20.000 Hz en el espectro, en un área determinada. El equipo cuenta con filtros cuyas curvas de respuesta se encuentran referenciadas de las curvas isosónicas o sensación sonora de ponderación A modelando el comportamiento de sensibilidad del oído humano a distintas frecuencias. (p. 145)

Existen diferentes equipos de sonómetro que se clasifican según el grado de precisión que brindan, siendo las más recomendadas las que brinden máxima precisión de medición como la clase 0 y 1. (CRESPO, 2009, p. 27)

Con respecto a la normativa legal, el Decreto Supremo N° 085-2003- PCM Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. Donde establece lineamientos de los niveles máximos admisibles permitidos en el ambiente según el tipo de industria o área. Estos indicadores muestran variaciones según el horario de las actividades operativas de las

empresas, tomando como indicador el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A (LAeqT). [Ver tabla 03].

Tabla 03. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido

Zona de aplicación	Valores expresados en LAeqT4	
	Horario Diurno (07:01 a 22:00)	Horario Nocturno (22:01 a 07:00)
Zona de protección especial	50 dB	40 dB
Zona residencial	60 dB	50 dB
Zona comercial	70 dB	60 dB
Zona industrial	80 dB	70 dB

Fuente: D.S N° 085- 2003- PCM

No se cuenta hasta la actualidad con normativas obligatorias que indiquen que lineamientos se deben seguir para determinar un buen monitoreo de Calidad Ambiental para Ruido. Sin embargo, se presenta a continuación 2 Normas Técnicas Peruanas emitidas por la entidad Indecopi, a fin de servir de modelo para la evaluación de ruido en las fuentes emisoras.

NTP 1996-1:2007, Normativa que brinda la descripción, medición y evaluación del ruido proporcionando directrices de procedimientos de evaluación e índices básicos.

NTP 1996-2:2008, Normativa que brinda la descripción, medición y evaluación indicando lineamientos que permiten medir el nivel de presión acústica ambiental en un área definida. Es la continuación de la normativa NTP 1996-1:2007, en la cual indica que la aplicación de estas normativas es de carácter voluntario y no requieren de una obligación de ser fiscalizadas al momento de la realización del monitoreo.

Después de definir la variable dependiente e independiente en las teorías relacionadas a la investigación, se plantea como **problema general**: ¿En qué medida el encapsulamiento acústico de cisco de café atenúa el nivel de presión sonora de una compresora, Ate 2019? y como **problemas específicos**: ¿Cuánto es la atenuación del nivel de presión sonora producida al implementar barreras de cisco de café a un grosor de 2.0cm para el encapsulamiento acústico a una compresora, Ate 2019? y ¿Cuál es la atenuación del nivel de presión sonora producida al implementar barreras de cisco de café a un grosor de 2.5cm para el encapsulamiento acústico a una compresora, Ate 2019?

El estudio de esta investigación se **justifica en el ámbito económico** debido a que la utilización de barreras aislantes de cisco de café permite reducir costos en los materiales utilizados para la implementación de encapsulamiento acústico en las fuentes de ruido. Así

de esta manera, permitir ser implementado en diferentes áreas de la empresa y en la población. Mientras que la **justificación de la investigación en el ámbito ambiental** se enfatiza a que las empresas enfocadas en el sector industrial generan una contaminación acústica continua, esto es originado a que utilizan maquinas que producen niveles de presión acústica elevados que repercuten en el ambiente y en la población. Por ello, se planteó minimizar las fuentes generadoras de ruido mediante la técnica de encapsulamiento acústico a fin de cumplir con los ECA.

La justificación de la investigación en el ámbito de salud ocupacional fue debido a que en un centro de trabajo, las maquinarias utilizadas durante las operaciones laborales presentan diferentes niveles de presión sonora a frecuencias determinadas, originando afectaciones en la salud emocional y física de los trabajadores en un futuro cercano. Los problemas generados principalmente, son los riesgos auditivos como hipoacusia o déficit auditivo, estrés en los trabajadores, efectos cardiovasculares, entre otros. Así de esta manera, la técnica de encapsulamiento acústico permite reducir la generación de enfermedades en los trabajadores por estar expuestos a niveles elevados de ruido. En consiguiente, en la **justificación de la investigación en el ámbito político** se menciona que las empresas que cuentan con equipos que generan niveles de presión acústica que sobrepasa los Estándares de Calidad Ambiental, deben cumplir en minimizar los impactos negativos que repercuten en los trabajadores y en la población. Para ello, implementa el uso de protectores auditivos y el uso de técnicas de control que eviten la proliferación de ruido a los exteriores de la empresa, cumpliendo con las normativas ambientales establecidas para ruido ambiental.

La justificación de la investigación en el ámbito metodológico propuso que la implementación de encapsulamiento acústico utilizando barreras aislantes a base de cisco de café permite presentar un avance científico, donde se evaluó el uso de residuos orgánicos como insumos que minimizan la refracción del ruido a través de la barrera y aumenta el coeficiente de reflexión.

Al presentar la justificación de la investigación se propone como **hipótesis general**: El encapsulamiento acústico de cisco de café será eficiente en más de un 15% en la atenuación de presión sonora de una compresora, Ate 2019. También se propone **hipótesis específicas** como: El encapsulamiento acústico de cisco de café utilizando barreras de grosor de 2.0 cm genera una atenuación del nivel de presión sonora de hasta 10 dB (A) de una compresora,

Ate 2019. Y si el encapsulamiento acústico de cisco de café utilizando barreras de grosor de 2.5 cm genera una atenuación del nivel de presión sonora de hasta 14 dB (A) de una compresora, Ate 2019. Por ello, se plantea objetivos de acuerdo a los problemas e hipótesis señaladas anteriormente. Donde como **objetivo general** se menciona: Determinar la eficiencia del encapsulamiento acústico de cisco de café para la atenuación del nivel de presión sonora de una compresora, Ate 2019. Por consiguiente, como **objetivos específicos** se enfatiza:

Delimitar la atenuación del nivel de presión sonora producida al implementar barreras de cisco de café a un grosor de 2.0cm para el encapsulamiento acústico a una compresora, Ate 2019. Y determinar la atenuación del nivel de presión sonora producida al implementar barreras de cisco de café a un grosor de 2.5cm para el encapsulamiento acústico a una compresora, Ate 2019.

II. MÉTODO

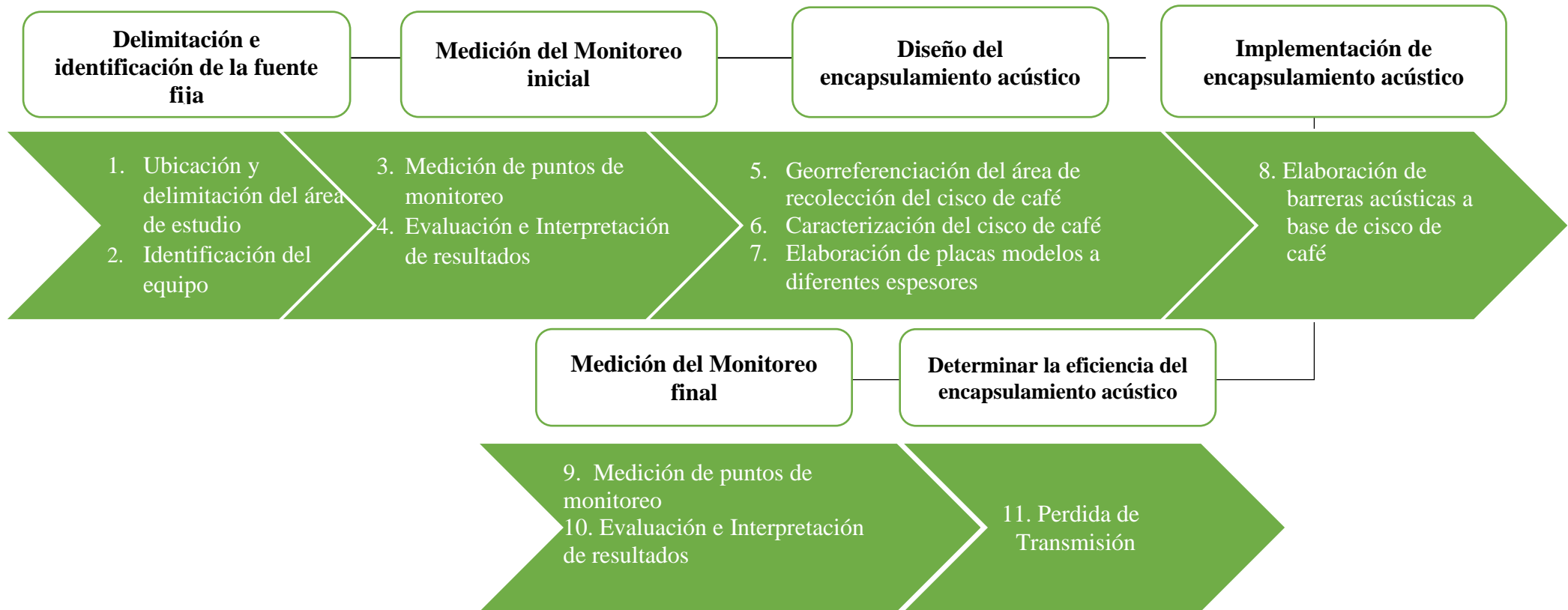
2.1 Tipo y diseño de investigación

La presente investigación es de tipo experimental, ya que se evaluó la eficiencia del encapsulamiento acústico de cisco de café para la atenuación del nivel de presión sonora de una compresora. Esta técnica permite reducir los niveles de presión acústica en las áreas colindantes y minimizar la contaminación acústica en la empresa Multiservicios J & M, Ate 2019.

La investigación de tipo aplicada plantea diseñar nuevas tecnologías en base a conocimientos previos a fin de determinar si son de utilidad para los propósitos definidos. La aplicación de esta nueva tecnología podrá ser replicada en diferentes áreas de estudio y brindar resultados aproximados a los de la investigación. (TAM, VERA, OLIVEROS, 2008, p.147) Así mismo, el estudio es explicativo, al respecto HERNÁNDEZ, FERNÁNDEZ, BAPTISTA (2006) Puntualiza que un estudio explicativo plantea responder y explicar las causas que originan fenómenos físicos o eventos sociales. Para ello, un estudio explicativo debe ir más allá de la definición de los conceptos para evaluar cómo se relacionan dos o más variables.

La presente investigación tiene un diseño pre-experimental de pre y post prueba debido a que se realizó dos mediciones donde se evaluó el nivel de presión acústica antes y después de la implementación del encapsulamiento acústico de cisco de café. De esta manera se obtuvo el valor de atenuación sonora producida por una compresora que se encuentra ubicada en el área de operaciones de Multiservicios J & M, Ate 2018. Al respecto, HERNÁNDEZ, FERNÁNDEZ, BAPTISTA (1997) conceptualiza al experimento como la aplicación de tratamientos o estímulos en una muestra. Para la manipulación de la aplicación de un estímulo en una muestra, se analizan las causas definidas como la variable independiente y los efectos al aplicar un tratamiento definida como una o varias variables dependientes. Para pre-post experimental se aplica dos grupos de medición, la primera prueba se realiza con una prueba inicial antes de aplicar el estímulo en la muestra a fin de tener una medición base. La segunda prueba de medición se realiza aplicando el estímulo en la muestra y hace la medición de los resultados obtenidos.

Etapas del desarrollo del proyecto de Investigación



2.2 Operacionalización de variables

Variable dependiente:

- Atenuación del nivel de presión sonora

Variable independiente:

- Encapsulamiento acústico de cisco de café.

Tabla 04. Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFICICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	UNIDAD	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable Dependiente: Atenuación del nivel de presión sonora	CRESPO (2009) indica que la atenuación es reflejada por el ángulo difractado de la onda sonora que desvincula el nivel de ruido entre la fuente a la barrera y la distancia de la onda sonora que se transmite a través de la barrera llegando a ser percibida a una cierta distancia por el receptor. (p.41) ABAD et al. (2010) indica que la fuente de onda cuando alcanza un orificio o rendija central se convierte en un foco emisor de ondas secundarias que producen intensidad máximas y mínimas. (p.8)	Para la reducción de los niveles sonoros se obtendrá niveles de presión sonora min, máx. y Leq (A). Se obtendrá datos iniciales de la fuente generadora de ruido y datos después de la implementación de una técnica que permita atenuar el ruido.	Intensidad sonora	Niveles de presión sonora min	dB(A)	Razón
				Nivel de presión sonora máx.	dB(A)	Razón
				Índice de presión sonora equivalente	Razón	Razón
Independiente: Encapsulamiento acústico de cisco de café	Según CARDENAS (2011) define que el encapsulamiento como una construcción de encierro acústico completo, a base de un material solido que permite acumular energía producto de múltiples reflexiones y lograr una mayor atenuación. (p. 20)	El encapsulamiento acústico utilizando barreras aislantes o absorbentes debe de estar situada en un radio proximal a la fuente sonora. Por ello, es importante conocer las características físico-químicas como el peso, densidad, pH y humedad del material de las barreras. También en la fabricación de las barreras se debe evaluar las cantidades de material y aglutinante, así como también el espesor de las barreras y finalmente la prueba de compresión.	Tamaño	Tamaño 2	mm	Razón
				Tamaño 1.5	mm	Razón
			Dosis	Cisco de café	%	Razón
				Aglutinante	%	Razón
			Grosor	2"	cm	Razón
				2.5"	cm	Razón

Fuente: Elaboración propia

2.3 Población y muestra

La presente investigación tiene como población un taller mecánico “Multiservicios J & M”, que se encuentra ubicada en la Av. San Martín Mz. E Lt. 2 Asoc. Sta. Chiara, Santa Clara- Ate y cuenta con un área 360 m². La empresa brinda servicios de mantenimiento de motores de vehículos livianos, afinamiento y venta de lubricantes. La muestra es un equipo generador de aire, compresora, la cual se encuentra situado en forma colindante a una zona residencial originando una propagación de niveles altos de presión acústica en una radio de 50 metros. La presente investigación tuvo un radio de propagación de niveles altos de presión sonora, tomando como puntos de medición de monitoreo un radio de 15 m.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

La presente investigación utilizó la técnica de observación directa acerca del nivel de presión sonora que produce una compresora en funcionamiento [Ver tabla 05], la cual se encuentra situada en el área de operaciones de un taller mecánico. Se realizó sus respectivas mediciones, antes y después de la implementación de barreras acústicas de cisco de café en la fuente sonora. Los datos obtenidos fueron registrados en las siguientes fichas de campo propuestas por el investigador.

Tabla 05. Técnica e instrumentos de recolección de datos

ETAPA		FUENTE	TÉCNICA	INSTRUMENTO
Delimitación e identificados de la fuente fija	Ubicación y área de estudio	Multiservicios J & M	Observación directa	Hoja de campo Mapa de ruido
	Identificación del equipo			
Medición de monitoreo inicial	Medición de puntos de monitoreo			Ficha de monitoreo
	Evaluación e Interpretación de resultados			
Diseño de las barreras acústicas	Georreferenciación del área de recolección del cisco de café			-Ficha de muestreo de residuo orgánico - Ficha de análisis de muestra en probetas
	Caracterización del cisco de café			
	Elaboración de placas modelos a diferentes espesores			
Implementación de barreras acústicas	Elaboración de barreras acústicas a base de cisco de café			Ficha de monitoreo
Medición de monitoreo final	Medición de puntos de monitoreo			
	Evaluación e Interpretación de resultados			
Determinar la eficiencia de las barreras acústicas	Perdida de Transmisión			

Fuente: Elaboración propia

Los instrumentos utilizados para la presente investigación serán las hojas de campo y equipo de medición de ruido ambiental Sonómetro.

- **Hoja de campo:** Registra la medición del nivel de presión sonora del equipo generador de ruido.
- **Ubicación de puntos de monitoreo:** Registra las mediciones de monitoreo realizados en diferentes puntos de la empresa Multiservicios J & M.
- **Ficha de monitoreo:** Registra las mediciones tomadas antes y después de la instalación del encapsulamiento acústico en las maquinas que generan elevados niveles de ruido.
- **Ficha de muestreo de residuo orgánico:** Permite registrar coordenadas de ubicación, descripción del lugar de recolección de muestra y características físicas de la muestra.
- **Ficha de análisis de muestra de cisco de café:** Registra los datos obtenidos después de realizar un análisis granulométrico, a fin de preparar moldes a diferentes proporciones de mezcla de cisco de café.

La validación y confiabilidad de los instrumentos de medición fueron evaluadas y validadas por un juicio de 3 expertos, a fin de cumplir con los requerimientos necesarios para medir los niveles de ruido en las fuentes emisoras. Al respecto, HERNÁNDEZ (2014) nos conceptualiza que la validez es el grado en que un instrumento refleja efectivamente lo que la variable procura medir. (p.200). Del mismo modo ESCOBAR Y CUERVO (2008) nos indica que la validez radica en que tan apropiado es el muestreo que se realiza mediante distintas pruebas, conforme con lo que se procura medir. Para esto se dispone un juicio de expertos [Ver tabla 06], compuesta de personas con trayectoria en el tema con un criterio adecuado, y que son identificados por otros como grandes experimentados que pueden dar juicios, información, valoraciones y evidencia. (p.47)

Tabla 06. *Tabla de validez*

JURADO	PORCENTAJE DE VALIDACIÓN (%)			
	FICHA 1	FICHA 2	FICHA 3	FICHA 4
Ing. Acosta Suasnabar, Eusterio Horacio	85%	95%	95%	95%
Ing. Benítez Alfaro, Elmer Gonzales	95%	93.5%	93.5%	95%
Ing. Cabrera Carranza, Carlos Francisco	85 %	85%	85%	85%
PROMEDIO	88.3%	91.1%	91.1%	91.6%

Fuente: Elaboración propia

La confiabilidad se verifica al adquirir resultados de un análisis de muestra siguiendo distintas metodologías, los datos de las aplicaciones realizadas siguiendo un método permiten verificar que los datos adquiridos son similares, siendo un índice de confiabilidad.

Según QUERO (2010) nos define a la confiabilidad como la carencia de errores de los resultados obtenidos por un instrumento de medida; representando resultados firmes y coherentes. (p. 248) Del mismo modo TAM, VERA, OLIVEROS (2008) nos indica que para una investigación cuantitativa es recomendable utilizar como instrumento a las fichas de datos, siendo estos elaborados directamente por el investigador, para anotar y recopilar toda la información complementaria de la observación de los hechos. (p.49).

2.2. Procedimiento

ETAPA I: DELIMITACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE FUENTE FIJA

Ubicación y delimitación del área de estudio

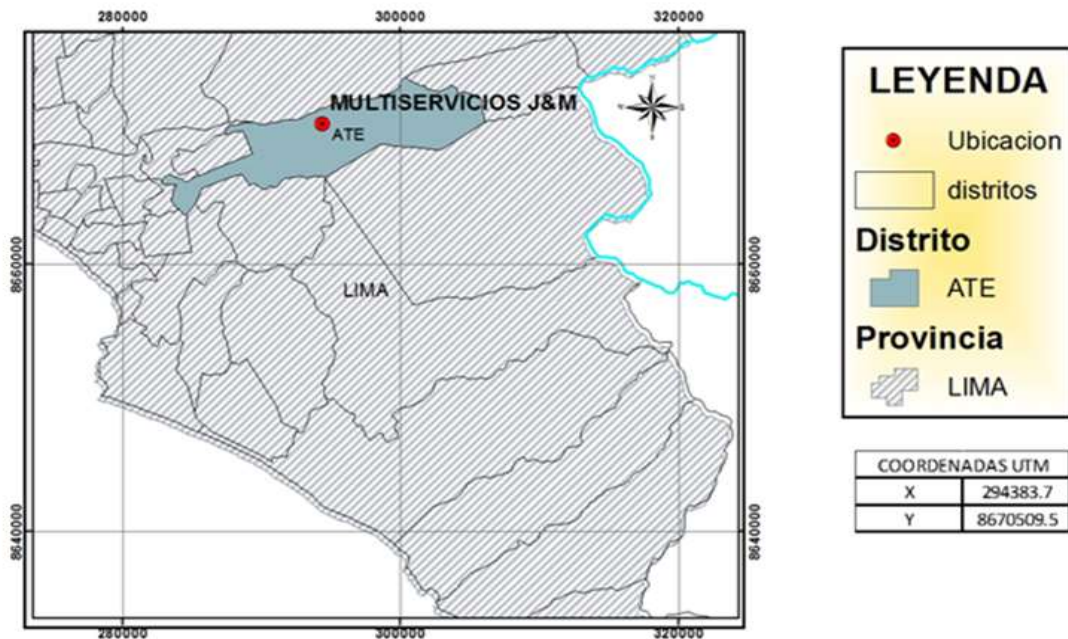
Se delimitó las coordenadas geográficas del área de estudio que se encuentra ubicada en el área de almacenamiento [Ver tabla 07], con una superficie de 30m², en el taller mecánico “Multiservicios J & M”. Los datos obtenidos permitieron realizar un mapa de ubicación del equipo y el área de proliferación del ruido que se producirá y será evaluado mediante la aplicación de un encapsulamiento acústico [ver mapa 01].

Tabla 07. *Coordenadas UTM del punto de muestreo*

COORDENADAS UTM	
Este	294383.70
Norte	8670509.50
T°	27°C
Hora	10:23:57hrs.
Precipitación	No
Humedad	7%

Fuente: Elaboración propia

MAPA DE UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO



Fuente: Elaboración propia

Mapa 01. Mapa de ubicación del área de estudio de encapsulamiento

Identificación del equipo

Se identificó la fuente de generación sonora y el radio de propagación de incidencia de presión acústica al ambiente exterior [Ver Anexo N° 1]. Al respecto, El MINAM (2013) define a las fuentes sonoras puntuales como una maquina estática donde se concentra toda la potencia de emisión sonora. Asimismo, indica que las ondas de las fuentes fijas se extienden análogamente en diferentes direcciones, en una área cerrada la atenuación de ruido es mínima, mientras que en un espacio abierto las ondas de ruido se alejan de la fuente fija propagándose a otros ambientes. (p.8)

Los puntos de monitoreo se delimitaron en trazos equidistantes cada 5 metros del área interna y externa, formando cuadrículas de 5 x 5 metros. La ubicación del sonómetro se encuentra instalada en el medio de cada punto de medición. Para la evaluación del nivel de presión sonora antes y después del encapsulamiento, se tomaron en cuenta un total de 12 puntos [Ver Anexo N° 2].

ETAPA II: MEDICIÓN DEL MONITOREO INICIAL

Medición de puntos de monitoreo

La metodología del muestreo se realizó según el Protocolo Nacional de Ruido Ambiental (2013), el cual indica que la técnica a utilizar para estudiar la contaminación de ruido debe realizar en un periodo largo de tiempo y utilizando retículas de determinados tamaño. La metodología utilizada fue por zonas aleatorias debido a la presencia de viviendas, zonas viales o de tráfico en los exteriores de la fuente emisora de ruido.

Siguiendo las directrices del Protocolo Nacional de Ruido Ambiental, se colocó el trípode como forma de soporte, a una altura de 1,5 m sobre el nivel del suelo y se comprobó que se encuentre el sonómetro en modo Slow y ponderación A. Asimismo el micrófono debe apuntar en dirección a la fuente generadora del ruido a fin de obtener datos confiables y exactos [Ver figura 03].



Fuente: Elaboración propia

Figura 03. Instalación de sonómetro

Se detalló en una ficha de medición datos sobre los puntos de medición como coordenadas UTM, fecha, hora de medición, tiempo de medición y las condiciones meteorológicas (granizo, lluvias, etc.) ya que causan alteraciones en los resultados [Ver Anexo N° 3].

Para la medición de los puntos de monitoreo se tomó en cuenta la propagación del ruido a largas distancias debido a la presencia de superficies reflectantes cercanas a la fuente de ruido. De esta manera, se ubicaron puntos de monitoreo cada cuadrícula de 5m por cada 5 m, 10 m y 15 m de distancia. [Ver figura 04]



Fuente: Elaboración propia

Figura 4. Distancia de punto de monitoreo

ETAPA III: DISEÑO DE LAS BARRERAS ACÚSTICAS

Georreferenciación del área de recolección de cisco de café

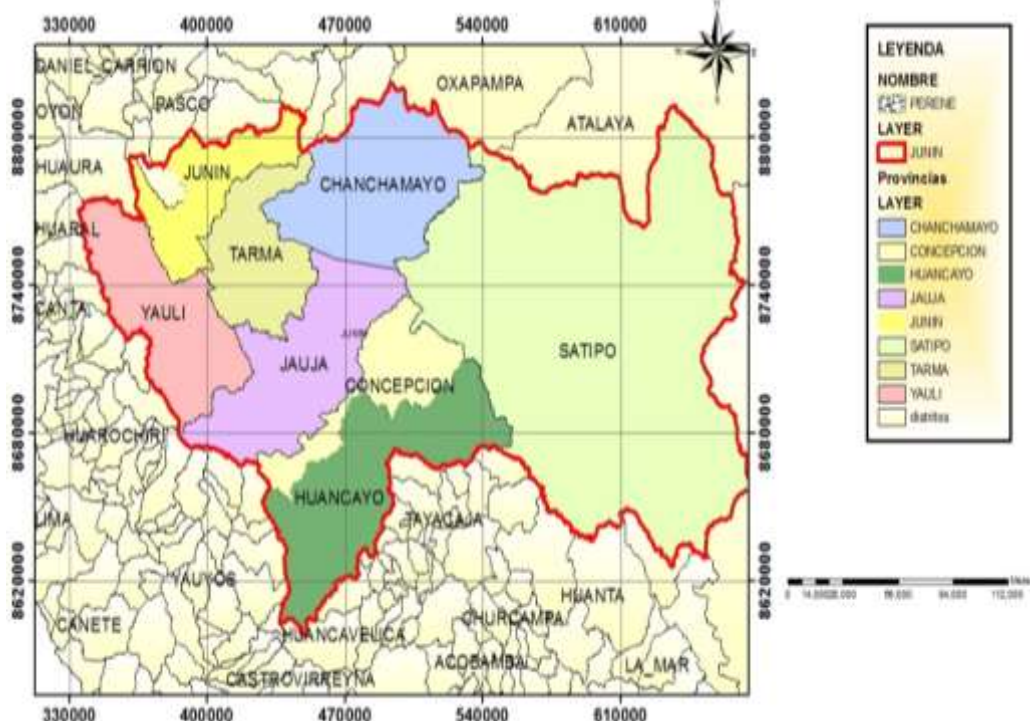
Para la implementación del encapsulamiento a base de cisco de café se recolectó el residuo de una cosecha cafetalera ubicado en el departamento de Junín, en el distrito de Perene, a una distancia de 1 km del pueblo de Luz María [Ver tabla 08 y Mapa 02].

Tabla 08. *Coordenadas UTM del punto de muestreo*

COORDENADAS UTM	
Este	105674.10
Norte	7513590.00
Altitud	-8.9 m
T°	27 °C
Hora	2:53:57
Precipitación	No
Humedad	13%

Fuente: Elaboración propia

MAPA DE UBICACIÓN JUNÍN, CHANCHAMAYO - PERENÉ



Fuente: Elaboración propia

Mapa 02: Mapa de ubicación de área de estudio de recolección de cisco de café

Se realizó una visita técnica del terreno cafetalero, el cual cuenta con una superficie de 2 hectáreas. Durante el recorrido por las plantaciones de café, se observó que los agricultores optan por realizar la cosecha utilizando la técnica de cultivo de laderas permitiendo que las plantaciones absorban todos los nutrientes del suelo equitativamente. [Ver figura 05].



Fuente: Elaboración propia

Figura 05. Área de estudio

La toma de muestra del residuo orgánico se elaboró en el área de almacenamiento, el cual cuenta con una superficie de 100 m² donde se realiza el despulpado para obtener el fruto. Se aplicó la técnica de muestreo aleatorio simple, ya que es recomendada para áreas menores a 5 hectáreas y permite aplicar uno de 3 patrones de muestreo los cuales indican una distribución de puntos de monitoreo en un plano horizontal. Se seleccionó el patrón diagonal múltiple a fin de trazar unas líneas paralelas y diagonal central donde se ubican puntos de muestreo [Ver figura 06 y 07]. (MINAM, 2014, p.40)

Se determinaron 4 puntos de muestreo de los cuales se clasificó el residuo orgánico en cisco de café obteniendo 1 muestra representativa de 100 g. Los datos obtenidos se registraron en la ficha de muestreo de residuo orgánico [Ver Anexo N° 4].



Fuente: Elaboración propia

Figura 06. *Despulpado de café y recolección de muestra*



Fuente: Elaboración propia

Figura 07. *Clasificación de residuos orgánico*

Caracterización del cisco de café

Humedad

Se realizaron pesados de 100g de muestra para evaluar las características químicas y físicas del cisco de café entero. Luego se colocó las muestras en una estufa a 105°C por 24 horas y posterior secado por 10 min. Posteriormente, se realizó el pesado de la muestra obteniendo 85g de cisco de café y se determinó el porcentaje de humedad: [Ver figura 08 y Anexo N°5].

$$\%Humedad = \frac{Pi - Pf}{Pf} \times 100$$



Fuente: Elaboración propia

Figura 08. *Pesado y secado de cisco de café en estufa*

Colorimetría

Para homogenizar cada muestra, se realizó el proceso de molido utilizando un molidor de granos, teniendo una muestra de un tamaño de 1.5 mm. [Ver figura 09] Posteriormente, se realizó la prueba de colorimetría a la muestra utilizando la tabla Munsell.

Los datos obtenidos fueron registrados en la ficha de características fisicoquímicas de la muestra [Ver Anexo N° 5].



Fuente: Elaboración propia

Figura 09. *Molido de muestra de cisco de café*

Medición de pH

Para obtener el pH de la muestra de cisco de café se pesó 20g de muestra y se diluyó en 80 ml de agua destilada, teniendo una relación de 1:4 respectivamente. [Ver figura 10]. Los datos obtenidos fueron registrados en la ficha de características fisicoquímicas de la muestra [Ver Anexo N° 5].



Fuente: Elaboración propia
Figura 10. *Medición de pH*

Elaboración de placas modelos a diferentes espesores

Granulometría

Posteriormente, se realizó el tamizado de cada muestra en un tamiz de diferentes numeraciones de mallas, calculando el peso retenido por cada abertura de malla expresado en mm. [Ver figura 11]. Los datos obtenidos fueron registrados en la ficha de muestreo de residuo orgánico [Ver Anexo N°6].



Fuente: Elaboración propia
Figura 11. *Tamizado y pesado de muestra*

Análisis de muestra de cisco de café

Se elaboró 3 moldes pequeños con espesores de 1 cm, 2 cm y 2.5 cm para evaluar el porcentaje de aglutinante necesario que se debe verter a la mezcla de cisco de café para lograr una mayor compactación. [Ver figura 12] El aglutinante empleado de apoyo para la adhesión del tamaño de partícula de cisco de café fue el engrudo, debido a sus propiedades de uso en diferentes tratamientos con el objetivo de mejorar las propiedades de viscosidad, consistencia, viscosidad, temperatura y estabilidad a cambios del pH, entre otros. De esta manera se considera al aglutinante como un material óptimo para diferentes aplicaciones industriales que requieran ciertas propiedades particulares. Se detalla las variaciones de mezcla por tamaño y por concentración de aglutinante, cisco de café y agua. [Ver Anexo N°6.]



Fuente: Elaboración propia

Figura 12. *Moldes para muestra de barreras acústicas de cisco de café*

Se pesaron 200g de cisco de café de tamaño de partícula de 1.5 mm y 2 mm, mezclándolos a diferentes proporciones de aglutinante y concentración de agua adquiriendo un total de 15 muestras. [Ver figura 13 y 14].



Fuente: Elaboración propia

Figura 13. *Muestra de cisco de café tamaño 1.5mm y 2mm*



Fuente: Elaboración propia

Figura 14. *Pesado y vertido muestra por molde*

El proceso de curado se realizó una vez vertido la mezcla en el molde a fin de mantener y controlar la mezcla bajo un contenido de humedad satisfactorio y una temperatura favorable que evite el riesgo de perder hasta un 30% de resistencia por secado prematuro y presencia de rajaduras. Este proceso se llevó a cabo durante un periodo de 30 días a temperatura constante donde se evaluó las características físicas como dureza y compactación del secado de la mezcla, debido a que mayor resistencia se encuentra en las edades de 28 días. (RIVERA, s.f, p.146) De esta manera, se observó la reacción de las variaciones de concentraciones de biomasa con aglutinante y la absorción de agua [Ver figura 15 y 16].



Fuente: Elaboración propia

Figura 15. *Homogenización de mezcla*



Fuente: Elaboración propia

Figura 16. *Muestras en moldes*

Los moldes de cada muestra indicaron que el cisco de café absorbe una gran cantidad de agua, mientras menos cantidad de aglutinante se adicione a la mezcla mayor será la cantidad de agua requerida. [Ver figura 17 y 18].



Fuente: Elaboración propia

Figura 17. *Etapa de curado molde 1cm (imagen izquierda) y 2cm (imagen derecha)*



Fuente: Elaboración propia

Figura 18. *Etapa de curado molde 2.5cm*

La muestra de tamaño de 1.5mm de cisco de café en la prueba de los tres diferentes moldes y a diferentes dosis de cisco de café y aglutinante mostró una menor compactación y una mayor absorción de agua durante el preparado de la mezcla. Mientras que la muestra de tamaño de 2 mm de cisco de café en la prueba de los tres moldes mostraron mayor compactación y menor absorción de agua durante el proceso de mezcla. El nivel de dosis durante la evaluación de los tres moldes mostró que a mayor cantidad de cisco de café menor será la cantidad de aglutinante pero mayor será el agua absorbida.

El molde que mostró mayor compactación dentro del proceso de curado fue el de

unificación de dosis de 75% de cisco de café y 25% de aglutinante (harina) y 250 ml de agua. [Ver figura 19 y 20]



Fuente: Elaboración propia

Figura 19. *Compactación de tamaño de cisco de café de 1.5 mm en moldes de 1 y 2 cm de espesor*



Fuente: Elaboración propia

Figura 20. *Compactación de tamaño de cisco de café de 2 mm en moldes de 1cm de espesor*

ETAPA IV: IMPLEMENTACIÓN DE ENCAPSULAMIENTO ACÚSTICO

Elaboración de barreras acústicas a base de cisco de café

Se consideró los resultados obtenidos durante el análisis de muestra en moldes de espesores de 1 cm, 2 cm y 2.5 cm, determinando que los espesor de 2 y 2.5 cm presentan mayor compactación al tener una mezcla en relación de 75% de cisco de café y 25% de aglutinante y cantidad requerida de agua a fin de humedecer la muestra y homogenizar.

Para la elaboración del encapsulamiento acústico se recolectó un aproximado de 80 kg de cisco de café entero y se pulverizó a un tamaño de 2 mm. [Ver figura 21]. La mezcla fue vertida en moldes de medidas de 1 metro x 80 cm con espesor de 2 y 2.5 cm. Por cada molde se realizó una mezcla de 4.5 kilogramos de cisco de café, 1.5 kilogramos aglutinante de harina y 4.5 L de agua.



Fuente: Elaboración propia

Figura 21. *Concentraciones de cisco de café, harina y agua*

El proceso de mezcla se desarrolló con una previa pre-mezcla del aglutinante que consistió en verte 1.5 kilogramos de aglutinante en 2 L de agua y llevó a cocción a una temperatura de 65°C hasta obtener una mezcla gelatinosa. Se utilizó un cernidor de 1.5mm donde se evitó la aparición de grumos y se logró una mayor homogenización. [Ver figura 22]. Luego la pre-mezcla fue vertida en forma paulatina en 4.5 kilogramos de cisco de café. Para ello, se utilizó un cernidor de malla de 1 mm evitando el paso de impurezas.



Fuente: Elaboración propia

Figura 22. *Cernido de harina con malla 1.5 mm y cernido de engrudo con malla 1 mm*

La mezcla se vertió en los moldes y se homogenizó la mezcla con el apoyo de un bastón, posteriormente se colocó sobre la muestra un soporte para prevenir rajaduras y obtener mayor compactación. Se fabricó una incubadora por cada molde para tener una aceleración de secado de muestra. [Ver figura 23].



Fuente: Elaboración propia

Figura 23. *Homogenización de la mezcla y proceso de secado en incubadoras*

Implementación de encapsulamiento acústico en fuente generadora

Se realizó 7 moldes de grosor de 2 cm y 7 moldes de grosor de 2.5 cm, los cuales 4 moldes tuvieron un tamaño de 1 metro de alto por 80 cm de largo que se ubicó en el largo del equipo, 2 moldes tuvieron un tamaño de 1 metro de alto por 50 cm de largo que se ubicó en el ancho del equipo y 1 molde de tamaño de 80 cm de alto por 50 cm de largo para la base superior del equipo. [Ver figura 24 y 25].

El soporte de la estructura tuvo una base de madera para mayor soporte para la instalación de barreras de cisco de café.



Fuente: Elaboración propia

Figura 24. *Moldes de cisco de café de 2 cm*



Fuente: Elaboración propia

Figura 25. *Moldes de cisco de café de 2.5 cm*

Se instaló cada una de las barreras elaborada de cisco de café para lograr encapsular el equipo generador de ruido. El equipo tiene una medición de 1 metro de alto por 1.40 de largo por 35 cm de ancho. [Ver figura 26].



Fuente: Elaboración propia

Figura 26. *Instalación de barreras de cisco de café*

La máquina generadora de ruido encapsulada se ubicó en el área de operaciones del taller mecánico Multiservicio J & M, su ubicación se llevó a cabo observando los materiales reflectantes cercanos a el área a fin de evitar la reflexión del material en las paredes. [Ver figura 27].



Fuente: Elaboración propia

Figura 27. *Encapsulamiento acústico*

ETAPA V: MEDICIÓN DEL MONITOREO FINAL

Pérdida de Transmisión

Los resultados obtenidos durante los 4 días de medición [Ver figura 28 y 29] y fueron promediados del nivel presión acústica expresado en curva de ponderación A y se comparó con los niveles presión acústica máximos para zonas residenciales establecidos por los Estándares de Calidad Ambiental para ruido definidos en el Protocolo Nacional de ruido Ambiental. De esta manera se obtiene valores iniciales de exposición de los niveles de ruido originados por la compresora en distintos puntos de medición.

La eficiencia de la implementación de un encapsulamiento está relacionada a las características del material, siendo importante conocer las propiedades físicas, morfología de partículas y tamaño. También se debe tener en cuenta las proporciones de aglutinante, materiales secos y agua. (CARDENAS, 2017)



Fuente: Elaboración propia

Figura 28. *Monitoreo de ruido en la parte externa de la empresa*



Fuente: Elaboración propia
Figura 29. *Monitoreo de ruido en la parte externa de la empresa*

2.3. Método de análisis de datos

Para la determinar los puntos de monitoreo y análisis de datos obtenidos se utilizó los siguientes programas:

- **AUTOCAD:** Permitió diseñar un plano de la empresa Multiservicios J & M a fin de definir los diferentes puntos de medición.
- **SSPS 22.0:** Programa que permitió procesar los datos obtenidos en la medición y contrastar las hipótesis de investigación, a fin de conocer la efectividad de la experimentación.
- **Argis:** Permitió procesar los puntos de ubicación en el área de operaciones del taller mecánico.

2.4. Aspectos éticos

El investigador se sujeta mantener de manera confidencial los resultados obtenidos y no brindar información de la empresa a otras entidades. También mantener aspectos éticos de veracidad de los datos obtenidos, a fin de brindar datos reales para el desarrollo de la investigación. También se respeta el contenido brindado por los autores que contribuyen a obtener mayor información del tema de investigación. El trabajo de investigación fue evaluado por el programa Turnitin a fin de mejorar y evaluar el aprendizaje del estudiante mediante la revisión del contenido de su trabajo para observar si presenta originalidad, facilitando la revisión del docente mediante el porcentaje de coincidencia de plagio.

III. RESULTADOS

Análisis de características fisicoquímicas de la muestra

Se realizó una caracterización de la biomasa de cisco de café un laboratorio para de obtener concentraciones de humedad, poder calorífico, densidad, pH, entre otros. Los resultados de la muestra fueron obtenidos en un promedio de 4 días. [Ver tabla 09].

Tabla 09. Características fisicoquímicas de la muestra

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
Color	10YR value 6/6 definiendo un tono Brownish Yellow
CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS	
Humedad	13%
PH	7.17
Materia seca	92.9%
% Ceniza	0.6%
Poder Calorífico	7255 kcal/kg
Temperatura	25.9°C
Densidad aparente	0.41 g/ cm ³

Fuente: Elaboración propia

La tabla 09 presentó resultados obtenidos del análisis fisicoquímico de cisco de café realizado en el laboratorio. El contenido de humedad presente en la muestra indica un 13 % de relación de masa de agua contenida por kilogramo de materia seca, mientras que el contenido de poder calorífico obtenido es de 7255 kcal/kg. Así mismo, la densidad aparente de la muestra de cisco de café presenta un valor de 0.41g/cm³ definiendo como peso por unidad de volumen, siendo importante para evaluar la concentración óptima de proporciones de biomasa de cisco de café, aglutinante y agua requerida para lograr mayor compactación.

Martínez (s.f) indica que se debe considerar una máxima densidad a alcanzar en la biomasa, dosificaciones y equipos disponibles, a fin de obtener una mayor resistencia a la compresión, la absorción, la permeabilidad, la durabilidad, su capacidad de aislante térmico y aislante acústico. En los bloques macizos se obtiene mayor densidad a su vez mayor peso debido a que contiene mayor masa en un mismo volumen y menor cantidad de humedad, por ello la densidad será fundamental en la fabricación de materiales aislantes

para lograr mayor rendimiento. (p.26)

Al respecto ARMADOR, MORAZAN, RUGAMA (2012) manifiesta que la para conversión en energía la biomasa de cisco de café debe contener una humedad inferior del 30%. Así mismo señala que el contenido de poder calorífico se relaciona de manera directa con contenido de humedad, debido a que un elevado porcentaje de humedad disminuye la combustión de la biomasa. (p.22)

Análisis de muestra de cisco de café

Se ejecutó un análisis granulométrico con la finalidad de obtener de forma cuantitativa el peso retenido en cada tamizado utilizando diferentes mallas. De esta manera, se obtuvo diferentes tamaños de partícula presentes en la muestra. [Ver tabla 10]

Tabla 10. Análisis granulométrico de cisco de café

<i>Tamiz</i>	<i>Abertura (mm)</i>	<i>Peso retenido (g)</i>	<i>% Parcial Retenido</i>	<i>% Acumulado</i>	
				<i>+Retenido</i>	<i>-Pasado</i>
6	4.00	40.256	8.0	8.0	92.0
10	3.350	70.891	14.1	22.1	77.9
18	2.00	117.053	23.5	45.6	54.4
30	1.50	271.801	54.4	100	0

Fuente: Elaboración propia

$$\% \text{Retenido} = \frac{w \text{ malla} * 100}{w1(\text{total})}$$

Peso Inicial= 600g

Peso final= 500.001g

Pérdida= 99.9 g

La Tabla 10 indicó resultados de variación de pesos obtenidos al ser vertidos en distintos tamices. El tamiz N°18 con abertura de 2 mm obtuvo un peso de 117.053g siendo un 23.5% parcial retenido, mientras que el tamiz N° 30 con abertura 1.50 mm obtuvo un peso de 271.801g siendo un 54.4% parcial retenido.

La cuantificación de la distribución de tamaño de partícula se puede realizar con una variedad de métodos que proporcionan resultados de mayor a menor exactitud. Estos métodos se clasifican en un tamizado manual, sedimentación por la ley de Stokes o sifonado (ARMADOR, MORAZAN, RUGAMA, 2012, p.22).

Proporciones de mezcla de cisco de café

Tabla 11. Proporciones mezcla de cisco de café

Nº muestra	Grosor	proporciones									Observaciones		
		MOLDE #1			MOLDE #2			MOLDE #3			Compactación ¼ tonelada/cm ³	CURADO	
		1CM	2cm	2.5 cm	Cisco de café	Aglutinante	Agua	Cisco de café	Aglutinante	Agua			Cisco de café
Muestra 1	2 mm	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	Ruptura de la estructura en molde 1 y 2	Muestra húmeda en todos los moldes
Muestra 2	2 mm	75%	25%	75%	75%	25%	75%	75%	25%	75%	Buena compactación molde 2 y 3	Rigidez en molde 2 y 3	
Muestra 3	1.5 mm	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	Ruptura de la estructura en todos los moldes	Muestra humedad en todos los moldes	
Muestra 4	1.5 mm	75%	25%	75%	75%	25%	75%	75%	25%	75%	Ruptura en la estructura en molde 1 y 2	Solidez y humedad en todos los moldes	
Muestra 5	1.5 y 2mm	25%	25%	75%	25%	25%	75%	25%	25%	75%	Buena compactación en molde 2 y 3	Solidez en todos los moldes	
		35%			75%			35%					

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 11. Evaluó la compactación de diferentes proporciones de mezcla de cisco de café, aglutinante y agua. Se realizó mezcla a diferentes proporciones de agua y aglutinante para obtener la mejor concentración óptima y que proporcione características de adhesión y características esenciales como masa con textura espesa, mezcla uniforme y que en el proceso de cura no evidencie rajadura. (AGUIRRE, COSTILLA, 2017, p.31) Se elaboró moldes a 3 diferentes grosores para verificar el tipo de espesor óptimo para la elaboración de un encapsulamiento acústico con barreras de cisco de café.

La variación en la concentración de mezcla indicó que el cisco de café absorbe gran cantidad de humedad demorando el proceso de curado, por ello los moldes que mostraron mejores resultados de compactación fueron:

- La muestra 2 presentó una mayor compactación y rigidez en molde de 2cm y 2.5cm de espesor. Sin embargo el molde con mayor tamaño permitió que se formen vacíos entre las mismas.
- Las muestras 3 y 4 mostró fácil ruptura al prensado y retención de humedad demorando el proceso de curado.
- La muestra 5 evidenció mayor rigidez y compactación resistente al prensado siendo óptimo para la elaboración del encapsulamiento.

Medición de los puntos de monitoreo del nivel de presión sonora generado por una compresora

Resultados de medición de los puntos de monitoreo del nivel de presión sonora

Los puntos de medición se ubicaron en el ambiente exterior del taller mecánico a un radio de 15 m de distancia. La distribución de cada punto de medición se estableció mediante un radio de cada 5 metros, en el cual se ubicaron 4 puntos de monitoreo a una distancia entre ellas de 3 m. [Ver Tabla 12]

El monitoreo del nivel de presión sonora se ejecutó en el horario diurno a fin de evitar la presencia de ruido existentes propios del lugar. Los resultados fueron registrados en la ficha de campo. [Ver Anexo N°2]

Tabla 12. Resultados de puntos de monitoreo antes del encapsulamiento

Medición	Tiempo de Medición	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Promedio LeqA
		LeqA	LeqA	LeqA	LeqA	
P-01	15 min	75.0	78.8	74.5	76.8	76.3
P-02	15 min	81.4	79.4	75.2	80.2	79.1
P-03	15 min	71.8	74.1	73.2	75.5	73.7
P-04	15 min	78.6	76.7	77.9	79.0	78.1
P-05	15 min	73.9	75.0	74.8	77.3	75.3
P-06	15 min	79.3	81.3	79.8	82.4	80.7
P-07	15 min	71.3	67.2	64.1	73.5	69.0
P-08	15 min	63.4	66.5	63.2	69.1	65.6
P-09	15 min	66.4	63.0	65.2	66.2	65.2
P-10	15 min	68.1	67.3	68.9	67.7	68.0
P-11	15 min	64.7	68.4	62.4	66.9	65.6
P-12	15 min	62.3	67.5	63.7	66.7	65.1

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 12 se evidenció los resultados del monitoreo de ruido realizado por 4 días, en el cual se presentó por cada punto medido una variación de niveles de presión sonora desde 60 dB hasta 82 dB.

Resultados de la atenuación sonora implementando un encapsulamiento acústico de cisco de café con barreras de grosor de 2.0 cm

Se implementó un encapsulamiento acústico de cisco de café con barreras de grosor de 2 cm a una compresora que se encuentra ubicada en el área de operaciones del Taller mecánico “Multiservicios J & M”.

Se establecieron 12 puntos de medición en el área externa a la empresa a fin de medir el nivel de presión sonora que se propaga en la Asociación residencial Santa Chiara que se encuentra ubicada en forma colindante con la ubicación de la fuente generadora. El monitoreo del nivel de presión sonora se ejecutó en el horario diurno a fin de evitar la presencia de ruido existentes propios del lugar. Los resultados fueron registrados en la ficha de monitoreo [Ver Tabla 13 y Anexo N°3]

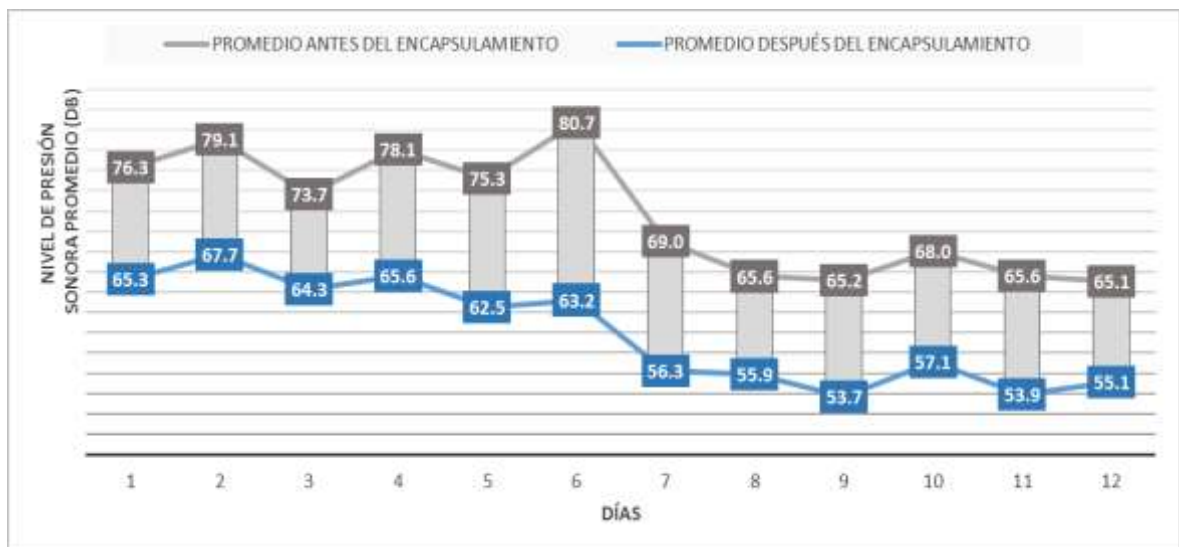
Tabla 13. Resultados de puntos de monitoreo del encapsulamiento de cisco de café con barreras de grosor de 2.0 cm

Medición	Tiempo de Medición	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Promedio LeqA
		LeqA	LeqA	LeqA	LeqA	
P-01	15 min	65.4	63.2	64.5	67.9	65.3
P-02	15 min	66.4	66.9	65.4	72.0	67.7
P-03	15 min	61.2	65.1	64.9	66.1	64.3
P-04	15 min	69.0	66.4	63.5	63.4	65.6
P-05	15 min	61.8	62.0	62.1	64.2	62.5
P-06	15 min	56.8	60.1	71.5	64.5	63.2
P-07	15 min	55.2	55.1	56.1	58.6	56.3
P-08	15 min	56.1	54.2	57.2	55.9	55.9
P-09	15 min	53.6	52.8	55.3	53.2	53.7
P-10	15 min	59.8	57.5	54.4	56.6	57.1
P-11	15 min	53.3	54.8	53.7	53.8	53.9
P-12	15 min	55.1	53.9	52.0	59.4	55.1

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 13 nos indicó resultados de los niveles de presión sonora obtenidos por el sonómetro. La medición del nivel presión sonora realizado en cada punto mostró una reducción de LeqA, comprobando la eficiencia de la implementación del encapsulamiento de cisco de café.

El nivel de presión sonora obtenido por cada día medido indico variaciones desde los 51 dB hasta 71.5 dB [Ver Gráfico N°1]. Estos valores se rigen con el reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, donde establece que el nivel máximo de Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A admisible para zonas residenciales es de 60 dB.



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 1. Resultados de encapsulamiento de cisco de café con barreras de grosor 2.0cm

Tabla 14. *Atenuación del nivel de presión sonora*

<i>Promedio antes del encapsulamiento (dB)</i>	<i>Promedio encapsulamiento acústico con barreras de grosor de 2.0 cm (dB)</i>	<i>Atenuación medida grosor 2.0cm (dB)</i>	<i>EFICIENCIA %</i>
76.3	65.3	11.0	14%
79.1	67.7	11.4	14%
73.7	64.3	9.3	13%
78.1	65.6	12.5	16%
75.3	62.5	12.7	17%
80.7	63.2	17.5	22%
69.0	56.3	12.8	19%
65.6	55.9	9.7	15%
65.2	53.7	11.5	18%
68.0	57.1	10.9	16%
65.6	53.9	11.7	18%
65.1	55.1	10.0	15%
		11.7 dB	16%

Fuente: Elaboración propia

En el Tabla 14 se evidenció la reducción del nivel de presión con la implementación del tratamiento, donde se logró atenuar en un intervalo de 9.3 dB hasta 17.5 dB teniendo un promedio de atenuación 11.7 dB. Estos resultados permiten afirmar que la implementación del encapsulamiento acústico de cisco de café con grosor de 2.0 cm muestra una eficiencia de 16%.

Resultados de la atenuación sonora implementando un encapsulamiento acústico de cisco de café con barreras de grosor de 2.5 cm

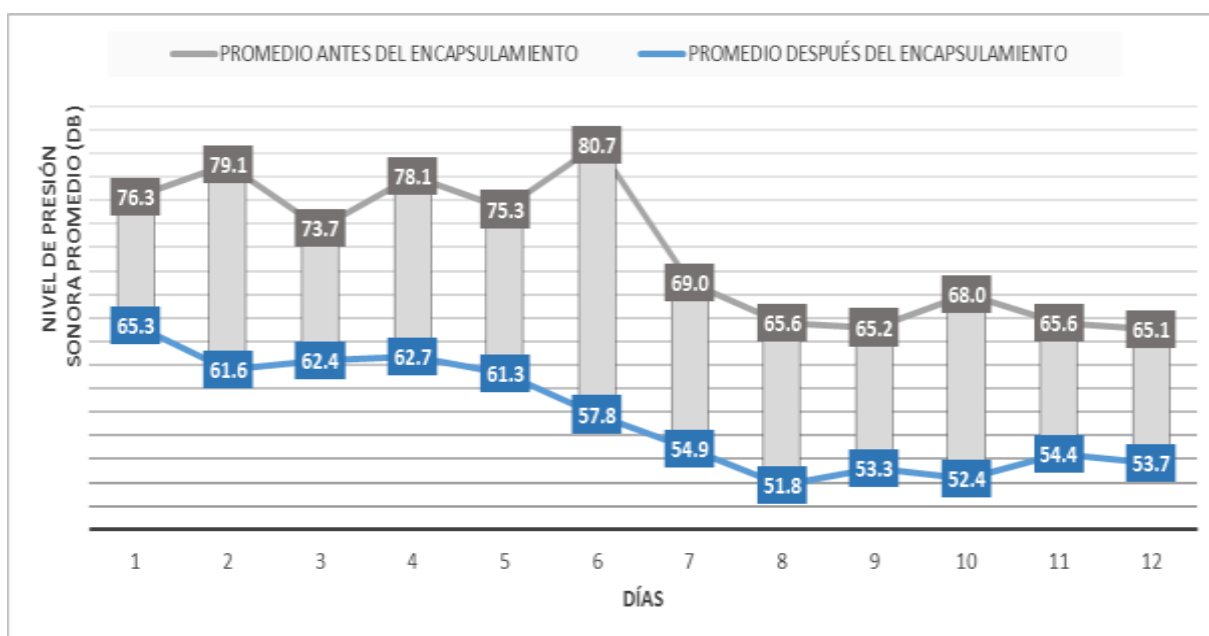
Se implementó un encapsulamiento acústico de cisco de café con barreras de grosor de 2,5 cm siguiendo el mismo procedimiento de implementación de barreras de 2,0 cm. Se distribuyó 12 puntos de medición en el área externa a la empresa, el monitoreo del nivel de presión sonora se realizó en el horario diurno a fin de evitar la presencia de ruido existentes propios del lugar. Los resultados fueron registrados en la ficha de monitoreo [Ver Tabla 15 y Anexo N°3]

Tabla 15. Resultados de puntos de monitoreo del encapsulamiento de cisco de café con barreras de grosor de 2.5 cm

Medición	Tiempo de Medición	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Promedio LeqA
		LeqA	LeqA	LeqA	LeqA	
P-01	15 min	68.7	64.2	65	63.4	65.3
P-02	15 min	62.7	61.1	60.4	62.1	61.6
P-03	15 min	63.2	61.1	62.4	62.9	62.4
P-04	15 min	63.2	62.4	62.2	63	62.7
P-05	15 min	59.8	61.4	60.9	63.1	61.3
P-06	15 min	54.1	54.8	62.2	60.1	57.8
P-07	15 min	53.4	54.1	55.5	56.4	54.9
P-08	15 min	50.9	50.9	53.1	52.2	51.8
P-09	15 min	51.6	53.3	54.8	53.3	53.3
P-10	15 min	51	54.1	53.2	51.1	52.4
P-11	15 min	53.4	56.2	55	53	54.4
P-12	15 min	54.1	53.9	51.9	54.8	53.7

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 15. Evidenció resultados de la medición del nivel presión sonora monitoreado en cada punto. El nivel de presión sonora obtenido por cada día medido indico variaciones desde los 51.8 dB hasta 65.3 dB [Ver Gráfico N° 2], rigiéndose con lo establecido en el reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 2. Resultados de encapsulamiento de cisco de café con barreras de grosor 2.5 cm

Tabla 16. *Atenuación del nivel de presión sonora*

<i>Promedio antes del encapsulamiento (dB)</i>	<i>Promedio encapsulamiento acústico con barreras de grosor de 2.5 cm (dB)</i>	<i>Atenuación medida grosor 2.5cm (dB)</i>	<i>EFICIENCIA (%)</i>
76.3	65.3	11.0	14%
79.1	61.6	17.5	22%
73.7	62.4	11.3	15%
78.1	62.7	15.4	20%
75.3	61.3	14.0	19%
80.7	57.8	22.9	28%
69.0	54.9	14.2	21%
65.6	51.8	13.8	21%
65.2	53.3	12.0	18%
68.0	52.4	15.7	23%
65.6	54.4	11.2	17%
65.1	53.7	11.4	17%
14.2dB			20%

Fuente: Elaboración propia

En el Tabla 16 se evidenció la reducción del nivel de presión con la implementación del tratamiento, donde se logró atenuar en un intervalo de 9.3 dB hasta 17.5 dB teniendo un promedio de atenuación 14.2 dB. Estos resultados permiten afirmar que la implementación del encapsulamiento acústico de cisco de café con grosor de 2.5 cm muestra una eficiencia de 20%.

3.2 Análisis Estadístico

3.2.1 Prueba de normalidad para hipótesis general

Para comprobar que los niveles de significancia cumplen con una distribución normal se utilizó la prueba de la normalidad por medio de Shapiro – Wilk, puesto que la base de datos era menor a 30 muestras. [Ver Tabla 17]

Tabla 17. *Prueba de Normalidad*

	KOLMOGOROV – SMIRNOV			SHAPIRO - WILK		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
LeqASB	0,183	12	0,200	0,875	12	0,076
LeqACB 2.0	0,216	12	0,128	0,881	12	0,091
LeqACB 2.5	0,217	12	0,125	0,892	12	0,124

*LeqASB: Nivel de ruido continuo equivalente sin barrera.

LeqACB 2.0: Nivel de ruido continuo equivalente con barrera con grosor de 2.0cm.

LeqACB 2.5: Nivel de ruido continuo equivalente con barrera con grosor de 2.5cm.

Fuente: Elaboración propia

Asimismo en la tabla 17 se observó que los niveles de significancia obtenidos de la base de datos son de 0.076, 0.091 y 0.124, esto quiere decir que los datos adquiridos por el monitoreo de ruido cumplen con una distribución normal evidenciados por los valores de P-Value mayores a 0.05; del mismo modo se puede detallar que los datos se encuentran en el rango del 95% de confiabilidad.

Posteriormente para el contraste de hipótesis se procedió con la prueba estadística de T de student para muestras relacionadas, donde se compararon los niveles de presión sonora antes y después del encapsulamiento acústico de cisco de café para comprobar si existe una diferencia significativa. [Ver Tabla 18]

Ho: No existe una diferencia significativa entre el antes y después en la implementación de encapsulamiento acústico para la atenuación del sonido.

Hi: Existe una diferencia significativa entre el antes y después en la implementación de encapsulamiento acústico para la atenuación del sonido.

Tabla 18. 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			
LeqASB-LeqACB 2.5	14,175	34,505	0,9961	119,827	16,367	14,231	11	0,000

*LeqASB: Nivel de ruido continuo equivalente sin barrera.

LeqACB 2.5: Nivel de ruido continuo equivalente con barrera con grosor de 2.5cm.

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 18 se visualizó que el valor de significancia es menor a 0.05, esto nos indica que la hipótesis nula (Ho) se rechaza y se acepta la hipótesis alterna (Hi). Demostrando así que sí existe una diferencia significativa entre el antes y después con la implementación del encapsulamiento acústico de cisco de café con barreras de 2 cm y 2.5 cm para la atenuación del sonido donde se obtuvo eficiencia de 16% y 20% respectivamente.

3.2.2 Prueba de normalidad para hipótesis específica

De igual modo se realizó las pruebas de normalidad mediante de Shapiro – Wilk para las hipótesis específicas. [Ver Tabla 19]

HIPÓTESIS 1

Tabla 19. Prueba de Normalidad

	KOLMOGOROV - SMIRNOV			SHAPIRO – WILK		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
LeqASB	0,183	12	0,200	0,875	12	0,076
LeqACB 2.0	0,216	12	0,128	0,881	12	0,091

**LeqASB: Nivel de ruido continuo equivalente sin barrera.*

LeqACB 2.0: Nivel de ruido continuo equivalente con barrera con grosor de 2.0cm.

Fuente: Elaboración propia

La tabla 19 nos muestra los niveles de intensidad sonora de una compresora, en el cual presentan un nivel de significancia de 0.076 y 0.091 resultando ser superiores a 0.05 cumpliendo así un con una distribución normal; del mismo modo se puede detallar que los datos se encuentran en el rango del 95% de confiabilidad.

Luego para el contraste de hipótesis se aplicó la prueba estadística de T de student para muestras emparejadas, donde se compararon los niveles de presión sonora antes y después del encapsulamiento acústico de cisco de café con grosor de 2.0 cm. [Ver Tabla 20]

Ho: Las barreras elaboradas a base de un grosor de 2.0 cm para el encapsulamiento acústico no genera una atenuación de 10 dB de intensidad sonora de una compresora, Ate 2019

Hi: Las barreras elaboradas a base de un grosor de 2.0 cm para el encapsulamiento acústico genera una atenuación de 10 dB de intensidad sonora de una compresora, Ate 2019

Tabla 20. 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			
LeqASB - LeqACB 2.0	11,758	2,130	0,615	10,405	13,111	19,126	11	0,000

**LeqASB: Nivel de ruido continuo equivalente sin barrera.*

LeqACB 2.0: Nivel de ruido continuo equivalente con barrera con grosor de 2.0cm.

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 20 se aprecia un valor de significancia inferior a 0.05, esto nos indica que la hipótesis nula (Ho) se rechaza y se acepta la hipótesis alterna (Hi). Comprobando así que las barreras elaboradas a base de un grosor de 2.0 cm para el encapsulamiento acústico si favorece en un 10 dB de intensidad sonora generado por una compresora.

HIPÓTESIS 2

Con la finalidad de verificar que los valores de intensidad sonora de las barreras elaboradas a base de un grosor de 2.5 cm para el encapsulamiento acústico poseen una distribución normal se realizó la prueba de normalidad por medio de Shapiro – Wilk. [Ver Tabla 21]

Tabla 21. Prueba de Normalidad

	KOLMOGOROV - SMIRNOV			SHAPIRO - WILK		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
LeqASB	0,183	12	0,200	0,875	12	0,076
LeqACB 2.5	0,217	12	0,125	0,892	12	0,124

**LeqASB: Nivel de ruido continuo equivalente sin barrera.*

LeqACB 2.5: Nivel de ruido continuo equivalente con barrera con grosor de 2.5cm.

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 21 se pudo visualizar un nivel de significancia de 0.076 y 0.124 demostrando ser mayores a 0.05, de este modo los datos obtenidos cumplen con una distribución normal; del mismo modo se puede detallar que los datos se encuentran en el rango del 95% de confiabilidad.

Luego para el contraste de hipótesis se aplicó la prueba estadística de T de student para muestras emparejadas, donde se compararon los niveles de presión sonora antes y después del encapsulamiento acústico de cisco de café con grosor de 2.5 cm. [Ver Tabla 22]

Ho: Las barreras elaboradas a base de un grosor de 2.5 cm para el encapsulamiento acústico no genera una atenuación de 14 dB de intensidad sonora de una compresora, Ate 2019

Hi: Las barreras elaboradas a base de un grosor de 2.5 cm para el encapsulamiento acústico genera una atenuación de 14 dB de intensidad sonora de una compresora, Ate 2019

Tabla 22. 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			
LeqASB - LeqACB 2.5	14,175	34,505	0,9961	119,827	16,367	14,231	11	0,000

*LeqASB: Nivel de ruido continuo equivalente sin barrera.

LeqACB 2.5: Nivel de ruido continuo equivalente con barrera con grosor de 2.5cm.

Fuente: Elaboración propia

La tabla 22 se identificó un valor de significancia menor a 0.05, por lo tanto nos indica que la hipótesis nula (Ho) se rechaza y se acepta la hipótesis alterna (Hi). Concluyendo así que las barreras elaboradas a base de un grosor de 2.5 cm para el encapsulamiento acústico sí generan una atenuación de 14 dB de intensidad sonora de una compresora.

IV. Discusión

Mediante los resultados obtenidos del monitoreo de ruido, se puede determinar una diferencia significativa entre el antes y después de la implementación del encapsulamiento acústico de cisco de café. En el cual, se obtuvo una eficiencia de 16% de las barreras de grosor de 2.0 cm atenuando 11.7 dB(A) del nivel de presión sonora, del mismo modo se obtuvo un 20% de eficiencia de las barreras de grosor de 2.5 cm alcanzando así una atenuación de 14.2 dB(A) del nivel de presión sonora de la fuente generadora. De esta manera podemos contrastar con OCAÑA (2018) en su tesis “Eficacia en la atenuación del nivel de presión sonora mediante placas de espiguilla de trigo en el colegio Politécnico del Callao Carmen de La Legua – Callao” en el cual nos indica que realizó unas placas de espiguilla de trigo de 2.5 y 3.5 pulgadas de espesor, donde obtuvo como resultado del monitoreo de ruido una atenuación del nivel de presión sonora de 8 dB hasta 13 dB, de manera que se comprobó una eficiencia de 14% de la placa de 2.5 pulgadas de espesor y 20% de 3.5 pulgadas de espesor. Del mismo podemos corroborar con la tesis de CARRANZA Y TOVAR (2014) “Determinación de la capacidad de absorción sonora de barreras acústicas a partir de residuos orgánicos” donde nos manifestó que la capacidad de absorción acústica depende mucho en cuanto a los grosores, en la cual realizó barreras de material orgánico con 3cm de grosor y obtuvo resultados favorables.

Con las investigaciones preliminares se pudo corroborar que existen varias alternativas de solución con materiales orgánicos como la tesis de LÓPEZ (2015) “Análisis, desarrollo y evaluación de aislantes térmicos fabricando bloques de hormigón aislantes con cascarilla de café para su aplicación en la construcción de edificaciones” donde nos indicó que la cascarilla de café es un buen material acústico, ya que tiene características similares a productos tradicionalmente usados para este tipo de trabajos. Por consiguiente, los resultados obtenidos en la presente investigación destacaron las características del cisco de café para atenuar el nivel de ruido al implementarlo en un encapsulamiento acústico, obteniendo una atenuación máxima de nivel de presión sonora de 14.2 dB(A). De la misma manera se puede reafirmar en la tesis de SILVESTRE (2014) “Estudio experimental del comportamiento del cisco de café como aislante acústico en construcciones livianas” en el cual utilizó distintos materiales aislantes como frescasa, fibra de vidrio, Poliuretano, cartón de huevo, Icopor y cisco de café. Obtuvo mediante monitoreos de ruido resultados satisfactorios de atenuación sonora alcanzado niveles de ruido hasta 66.6 dB (A) al

implementar un encapsulamiento a base de cisco de café a granel.

BLANCO (2011) en su tesis “Estudio, análisis y diseño de medidas de control de ruido en clínica dental móvil, servicio de salud Chiloé” demostró resultados factibles que obtuvo con el encapsulamiento donde se utilizó 75 mm fibra de vidrio y 5 mm placa de acero obteniendo una reducción de 19 dB(A) y 12 dB(A) respectivamente para el funcionamiento óptimo de las compresoras y el generador eléctrico dentro del móvil. En comparación con los datos obtenidos en la presente investigación se destacó la importancia de la implementación del encapsulamiento acústico de cisco de café, debido a que logró atenuar los niveles de presión sonora, de una compresora, hasta en más de 17 dB (A) obteniendo un Leq de 51.8 dB (A). Este resultado se rige con los Estándares Calidad Ambiental (ECA) que indica un máximo permisible de ruido de 60 dB (A) para zonas residenciales. Relacionando este resultado con la tesis de CARDENAS (2017) “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” donde nos indica que logró atenuar hasta 16.13 dB(A) mediante un encapsulamiento con diseño de multicapas, en la cual depende de la unión de materiales aislantes y absorbentes en donde reutilizó materiales como las jivas de huevo, cartón compactado y malla rashell.

V. Conclusiones

Con relación a los resultados obtenidos con los objetivos presentados en la investigación se determina lo siguiente.

- La eficiencia del encapsulamiento acústico de cisco de café resultó significativa, obteniendo un de 16% de atenuación del nivel de presión sonora por medio de las barreras de grosor de 2.0 cm y un de 20% de atenuación del nivel de presión sonora de las barreras de grosor de 2.5 cm. Demostrando la eficiencia de la implementación del encapsulamiento para la atenuación del ruido, del mismo modo confirmando que el cisco de café nos brindará propiedades ideales para la absorción del sonido.
- El encapsulamiento acústico de cisco de café mediante barreras de grosor de 2.0 cm resultó con una atenuación de 11.7 dB(A) del nivel de presión sonora de la compresora, logrando reducir significativamente la contaminación del ruido para mejorar la calidad ambiental.
- Se obtuvo una atenuación de 14.2 dB(A) del nivel de presión sonora con el encapsulamiento acústico de cisco de café mediante barreras de grosor de 2.5 cm, concluyendo que a mayor grosor se obtendrá mejores resultados de atenuación. Asimismo corroborando la efectividad del encapsulamiento para reducir los niveles de presión sonora y cumpliendo que los resultados se encuentren por debajo de los niveles establecidos por la norma vigente (ECA).

VI. Recomendaciones

- Evaluar el uso de moldes a base de fierro para elaboración de barreras de cisco de café, a fin de obtener una mejor compactación en el proceso de prensado de la mezcla y evitar la deformación del molde durante el retiro del producto.
- Evaluar si el aglutinante influye en las propiedades de aislante acústico del cisco de café en la implementación de un encapsulamiento.
- Analizar el potencial del cisco de café como material aislante térmico debido a que se observó que es una materia orgánica que retiene el calor y con alto poder calorífico.
- Analizar una implementación de encapsulamiento acústico de cisco de café con barreras de mayor grosor a fin de obtener mayor atenuación
- Medir la vibración originada por la fuente de ruido y su influencia en la atenuación del nivel de presión sonora.
- Proponer otra alternativa de aglutinante para mejor adhesión y compactación de biomasa de cisco de café.

Referencias

- ALVAREZ, Erick. Análisis técnico financiero en la implementación de briquetas de aserrín, cáscara de café y olote, para disminuir el consumo de leña en San Juan Sacatepéquez. [En línea]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, 2018 [Fecha de consulta: 01 de octubre del 2018]. Disponible en: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/10260/>
- ALVAREZ, Jhon y LOZANO, Gustavo. Diseño y Construcción de un dispositivo para medir coeficientes de absorción de materiales. Tesis para obtener el grado de Título profesional en Ingeniero en Sonido. Colombia: Universidad de San Buenaventura, Junio del 2007. [Fecha de consulta: 14 de Setiembre del 2018]. Disponible en: <http://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=11&ved=2ahUKEwiY9YPhtdLeAhXxtlkKHRcoDA4QFjAKegQIBxAC&url=http%3A%2F%2Fbiblioteca.usbbog.edu.co%3A8080%2FBiblioteca%2FBDigital%2F40929.pdf&usg=AOvVaw0KV2t5GQ2RJzqpN0Ns7XUa>
- AGUIRRE, Freddy y COSTILLA, Néstor. Propuesta de una briqueta ecológica utilizando cascarilla y polvillo de arroz. Tesis para obtener el grado de Título profesional en Ingeniero Industrial. Perú: Universidad Católica de Trujillo, 2017. [Fecha de consulta: 14 de Setiembre del 2018]. Disponible en: <http://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwjCuKbMoprjAhUsIrkGHfMLCEMQFjAAegQIARAC&url=http%3A%2F%2Frepositorio.uct.edu.pe%2Fbitstream%2F123456789%2F278%2F1%2FTesis%2520propuesta%2520de%2520una%2520briqueta%2520ecologica%2520utilizando%2520cascarilla%2520y%2520polvillo%2520de%2520arroz.pdf&usg=AOvVaw31MIEvHdphEu7ZjS2LGtFg>
- ANDRADE, Carlos. Implementación de medidas de prevención y control de ruido para los trabajadores del Centro de Generación de Energía de la empresa DIPOR SA. [En línea]. Ecuador: Escuela Politécnica Nacional, 2014. [Fecha de consulta: 15 de noviembre del 2018]. Disponible en: <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/8860/3/CD-5934.pdf>
- ANDREU, Carlos. Métodos de control de ruido en el ambiente laboral. [En línea]. España: Universidad Politécnica de Cartagena, 2012. [Fecha de consulta: 05 de noviembre del 2018]. Disponible en:

http://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwiw3dLBv_beAhXNjFkKHc1aC6wQFjAAegQIChAC&url=http%3A%2F%2Fpositorio.upct.es%2Fbitstream%2Fhandle%2F10317%2F2802%2Ffm146.pdf&usg=AOvVaw3S4TX6dgsrpl-3oOcXJhr7

- ANTIPOORTA, Ysabo. Control de ruido en la vía de transmisión con materiales acústicos reusados en una industria de tubos, Huachipa – Lima 2017. Tesis para obtener el grado de Título profesional en Ingeniería Ambiental. Perú: Universidad César Vallejo, 2017. [Fecha de consulta: 14 de Setiembre del 2018]. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/16593/Antiporta_CYJ.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- ARANGO, Solio. Reducción de los impactos sonoros en la explotación de caliza en la mina Coimolache, Bambamarca, Cajamarca, Perú 2011 – 2012. Tesis para obtener el grado de Doctorado en ciencias ambientales. Perú: Universidad Nacional de Trujillo, 2012. [Fecha de consulta: 14 de Setiembre del 2018]. Disponible en: http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/5104/Tesis%20doctoral_Solio%20Arango%20Retamozo.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- ARANGO, Catalina y MOLINA, Víctor. Construcción de una barrera acústica a escala para disminuir la contaminación sonora producida por el alto flujo vehicular. Tesis para obtener el grado de Título profesional en Ingeniería del Sonido. Colombia: Universidad de San Buenaventura, 2010. [Fecha de consulta: 14 de Setiembre del 2018]. Disponible en: <http://biblioteca.usbbog.edu.co:8080/Biblioteca/BDigital/59900.pdf>
- ARIAS, Rosa y MENESES, Juan. Caracterización físico-química de residuos agroindustriales (cascarilla de arroz y cascarilla de café), como materia prima potencial para la obtención de bioetanol, Título de Licenciado en Química Industrial. Nicaragua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, 2016. [Fecha de consulta: 14 de Setiembre del 2018]. <http://repositorio.unan.edu.ni/3793/1/53860.pdf>
- ARMADOR, Aura, MORAZAN, Fátima y RUGAMA, Jader. Validación de maquina briqueteadora de tornillo helicoidal para el aprovechamiento de la cascarilla de café como combustible. Tesis para obtener el grado de Título profesional en Ingeniería Agroindustrial. Nicaragua: Universidad Nacional de Ingeniería, 2012. [Fecha de consulta: 14 de Setiembre del 2018]. Disponible en: [AOvVaw1wWet7njmxZfJEzUTGakLc](http://repositorio.unan.edu.ni/3793/1/53860.pdf)

- ABAD, Laura [et al.]. Diseño de una maqueta para medidas de la atenuación del ruido de tráfico rodado mediante pantallas acústicas. Volumen VIII. Madrid: Revista Tecnología y desarrollo, 2010, 32 pp. [Fecha de consulta: 14 de Setiembre del 2018]. ISSN: 1696-8085
- BACA, William y SEMINARIO, Saúl. Evaluación de impacto sonoro en la Pontificia Universidad Católica del Perú. Tesis para obtener el grado de Título profesional en Ingeniería Civil. Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, Abril del 2012. [Fecha de consulta: 14 de Setiembre del 2018]. Disponible en: http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/1327/BACA_WILLIAM_Y_SEMINARIO_SAUL_IMPACTO_SONORO.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- BEKALO, Samson y REINHARDT, Hans. (24 de Octubre del 2010). Materials and Structures. Fiber of coffee husk and hull for the production of particleboard. 43(2010): 1049 – 1060. [Fecha de consulta: 14 de Setiembre del 2018]. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1617%2Fs11527-009-9565-0>
- BLANCO, Alex. Estudio, análisis y diseño de medidas de control de ruido en clínica dental móvil, servicio de salud Chiloé. Tesis para obtener el grado de Título profesional en Acústica. Valdivieso: Universidad Austral de Chile, 2011. [Fecha de consulta: 14 de Setiembre del 2018]. Disponible en: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2011/bmfcib641e/doc/bmfcib641e.pdf>
- BRAVO, Javier. Optimización estructural y acústica de pantallas para la reducción de contaminación ambiental por ruido. Tesis para obtener el grado de Título profesional en Ingeniería Mecánica. Ecuador: Escuela Politécnica Nacional, 2015. [Fecha de consulta: 14 de Setiembre del 2018]. Disponible en: http://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwj768Wk6v_eAhWjuVkkHYpzCSYQFjAAegQICChAC&url=http%3A%2F%2Fbibdigital.epn.edu.ec%2Fbitstream%2F15000%2F13760%2F1%2FCD-6732.pdf&usg=AOvVaw3Vem4yz0Zcd1fjcVtHCsH9
- CARDENAS, Juan. 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. Tesis para obtener el grado de Título profesional en Ingeniería Ambiental. Perú: Universidad Cesar Vallejo, 18 de Julio del 2017. [Fecha de consulta: 14 de Setiembre del 2018]. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/3500/Cardenas_GJC.pdf?sequenc

e=1&isAllowed=y

- CARRANZA, Annie y TOVAR, Luis. Determinación de la capacidad de absorción sonora de barreras acústicas a partir de residuos orgánicos. Tesis para obtener el grado de Título profesional en Ingeniería Ambiental y de recursos. Perú: Universidad Nacional del Callao, 2014. [Fecha de consulta: 14 de setiembre del 2018]. Disponible en:
[file:///C:/Users/Windows/Downloads/Annie_InformeProfesional_T%C3%ADtulo%20profesional_2014%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Windows/Downloads/Annie_InformeProfesional_T%C3%ADtulo%20profesional_2014%20(1).pdf)
- CASTAING, Humberto. Mapa de ruido planta Frigorífico Osorno s.a. y análisis espectral de ruido para recomendación de protección auditiva eficaz dentro de la empresa. Tesis para obtener el grado de Título profesional en Ingeniero Civil Acústico. Valdivieso: Universidad Austral de Chile, 2009. [Fecha de consulta: 14 de setiembre del 2018]. Disponible en:
<http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2009/bmfic346m/doc/bmfic346m.pdf>
- CHUMO, Nixon y GONZÁLES, José. Ecotableros a base de residuos agroindustriales de cascarilla de arroz y bagazo de caña de azúcar en el cantón Tosagua, Manabí. Tesis para obtener el grado de Ingeniero de Medio Ambiente. Calceta: Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí, 2017. [Fecha de consulta: 14 de setiembre del 2018]. Disponible en:
<http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/673/1/TMA152.pdf>
- COSME, Joselyn. Atenuación acústica de Cristales de Sonido para reducción del nivel de ruido en condiciones controladas – Lima 2017. Tesis para obtener el grado de Título profesional en Ingeniería Ambiental. Perú: Universidad César Vallejo, 2017. [Fecha de consulta: 14 de Setiembre del 2018]. Disponible en:
http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/19344/Puma_AJY.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- COZ, F. J.; ORDIERES, J. Castejón. M y Martínez, FJ. Sonometría y contaminación Acústica. 384 pp. ISBN: 8495301474
- CRESPO, Víctor. Control de Ruido en una industria maquiladora. Tesis para obtener el grado de Título profesional en Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica. México: Instituto Politécnico Nacional, 2009. [Fecha de consulta: 14 de Setiembre del 2018]. Disponible en:
<https://tesis.ipn.mx/jspui/bitstream/123456789/6899/1/ice%20186.pdf>.

- DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. [En línea]. Perú: Lima, 2003. [Fecha de consulta: 23 de octubre del 2018]. 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>
- DELGADO, César. Elaboración de mapa de ruido de Minera Valle Central. Tesis para obtener el grado de Título profesional en Ingeniería Civil Acústico. Chile: Universidad Austral de Chile, 2013. [Fecha de consulta: 14 de Setiembre del 2018]. Disponible en:
<http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2013/bmfci352e/doc/bmfci352e.pdf>
- Del Rey, Romina [et al]. Accoustic characterization of recycled textile materials used as core elements in noise barriers. [En línea]. Estados Unidos: Instituto de Ingeniería de control de ruido, 2015. [Fecha de consulta: 14 de Setiembre del 2018]. Disponible en:
<https://riunet.upv.es/handle/10251/74188>
- ESCOBAR, Jazmine y CUERVO, Ángela Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. Colombia: Universidad el Bosque, 2008. [Fecha de consulta: 14 de Setiembre del 2018]. Disponible en:
http://www.humanas.unal.edu.co/psicometria/files/7113/8574/5708/Articulo3_Juicio_de_expertos_27-36.pdf
- ESPINOZA, Sergio y JARAMILLO, Daniel. Diseño y construcción de una barrera acústica para reducir la contaminación auditiva generada por una perforadora de concreto en vías públicas. Tesis para obtener el grado de Título profesional en Ingeniería del Sonido. Colombia: Universidad de San Buenaventura, 2012. [Fecha de consulta: 11 de setiembre del 2018]. Disponible en:
http://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwjQ6qyD6_3eAhUKnFkKHwBsAToQFjAAegQIChAC&url=http%3A%2F%2Fbibdigital.epn.edu.ec%2Fbitstream%2F15000%2F13760%2F1%2FCD-6732.pdf&usg=AOvVaw3Vem4yz0Zcd1fjcVtHCsH9
- ESTELLES, Ricardo. Curso de Acondicionamiento Acústico. [En línea]. Facultad de Arquitectura. México: Montevideo, 2005. [Fecha de consulta: 11 de setiembre del 2018]. Disponible en:
<http://www.fadu.edu.uy/acondicionamientoacustico/wpcontent/blogs.dir/27/files/2012/02/07-AISLACION-ACUSTICA.pdf>

- FARREHI, Peter, NALLAMOTHU, Brahmajee y NAVVAB, Mojtaba. Reducing hospital noise with sound acoustic panels and diffusion: a controlled study. [En línea]. Estados Unidos. Universidad de Michigan, 2015. [Fecha de consulta: 18 de noviembre del 2018]. Disponible en:
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.907.4457&rep=rep1&type=pdf>
- FALAGÁN, Manuel [et al] MANUAL BÁSICO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES: Higiene industrial, Seguridad y Ergonomía [en línea]. España: Sociedad Asturiana de Medicina y Seguridad en el Trabajo y Fundación Médicos Asturias, 2000. [Fecha de consulta: 18 de setiembre del 2018]. Disponible en:
<http://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=2ahUKEwiywKPV6v3eAhVvxFkKHfvpD2sQFjABegQIBRAC&url=http%3A%2F%2Fwww.bvsde.paho.org%2Fbvsacd%2Fcd49%2Fotros12.pdf&usg=AOvVaw3Dwthi7Jd6OeMmH089N7er>
- GÓMEZ, Juan. Aplicación del método de medición de pérdida por transmisión de acuerdo a la norma ASTM E2611-09 incluyendo un quinto micrófono de medición como referencia para estimar parámetros acústicos como la pérdida por transmisión y los coeficientes de absorción y reflexión. Tesis para obtener el grado de Título profesional en Ingeniería del Sonido. Colombia: Medellín, 2017. [Fecha de consulta: 24 de noviembre del 2018]. Disponible en:
https://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/4743/1/Aplicacion_Metodo_Medicion_Gomez_2017.pdf
- GUZMÁN, Maritza, VALVERDE, Jhonny Y QUIJANO, Julio. Evaluación del impacto sonoro para mitigar la contaminación sonora en una Institución Educativa. [en línea]. Revista UCV- CIENCIA. 7(1) 2015. [Fecha de consulta: 23 de mayo del 2019]. Disponible en:
<file:///C:/Users/Windows/Downloads/814-Texto%20del%20art%C3%ADculo-2712-2-10-20171120.pdf>
- HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. Planteamiento del problema: Objetivos, preguntas de investigación y justificación del estudio. [En línea]. México: Mc Graw Hill, 1997. [Fecha de consulta: 01 de setiembre del 2018]. Disponible en:
<http://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=13&ved=2ahU>

KEwjt5O2livbeAhUjtlkKHXE2BCUQFjAMegQICRAC&url=http%3A%2F%2Fjose-tava-rez.net%2FCompendio- Metodologia-de-la- Investigacion.pdf&usg=AOvVaw0GtigrmSO_5fFARtSNFWZf

- HERNÁNDEZ, Roberto. Metodología de la investigación. [En línea]. 6^a ed. México D.F, 2014. [Fecha de consulta: 24 de noviembre del 2018]. Disponible en: https://periodicooficial.jalisco.gob.mx/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf
ISBN: 978-1-4562-2396-0
- INFANTES, Jonathan y PROAÑO, Edgar. Diseño y construcción de un panel absorbente con materiales de residuo sólido. Tesis para obtener el grado de Título profesional en Ingeniería del Sonido. Colombia: Bogotá, 2012. [Fecha de consulta: 24 de noviembre del 2018]. Disponible en: <http://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=10&ved=2ahUKEwjJh6JzNHeAhUtq1kKHfkiBRAQFjAJegQIABAC&url=http%3A%2F%2Fbiblioteca.usbbog.edu.co%3A8080%2FBiblioteca%2FBDigital%2F69020.pdf&usg=AOvVaw0MurU0FvWYuJEwf4XsvSrA>
- JAGNIANTINSKIS, Aleksandras, FIKS, Boris y MICKAITIS, Marius. Determination of Insertion Loss of Acoustic Barriers under Specific Conditions. Revista Science Direct, 2017. [Fecha de consulta: 23 de mayo del 2019]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.04.377>
- KOGAN, Pablo y ARENAS, Jorge. Eficiencia de la Ponderación “A” desde el Punto de Vista de la Salud. [En línea]. Chile: Universidad Austral de Chile, 2004. [Fecha de consulta: 20 de noviembre del 2018]. Disponible en: http://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=11&ved=2ahUKEwuij_2rxv3eAhWsk1kKHQIGCJI4ChAWMAB6BAgJEAI&url=http%3A%2F%2Fwww.sea-acustica.es%2Ffileadmin%2Fpublicaciones%2FGuimaraes04_ID18.pdf&usg=AOvVaw1iEq8NzNoB4RO4Lqs9czSg
- LOPÉZ, Juan. Análisis, desarrollo y evaluación de aislantes térmicos fabricando bloques de hormigón aislantes con cascarilla de café para su aplicación en la construcción de edificaciones. Tesis para obtener el grado de Maestría en Ingeniería Energías Renovables. Ecuador: Universidad de las Fuerzas Armadas, 2015. [Fecha de consulta: 24 de noviembre del 2018]. Disponible en:

<http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/12380/1/T-ESPE-049578.pdf>

- MASABANDA, Giovanni. Propuesta de un sistema de aislamiento acústico y control de ruido en la planta de faenamiento de la empresa POFASA. Tesis para obtener el grado de Título profesional en Ingeniería en Sonido y Acústica. Quito: Universidad de las Américas, 2011. [Fecha de consulta: 24 de noviembre del 2018]. Disponible en: <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/2766/8/UDLA-EC-TISA-2011-01.pdf>
- MARTÍNEZ, Ede. Aislamiento acústico a ruido aéreo en techos con materiales ecológicos. [En línea]. Venezuela: Universidad del Zulia, 2015. [Fecha de consulta: 28 de octubre del 2018]. Disponible en: http://oa.upm.es/39160/1/EDE_COROMOTO_MARTINEZ_DE_ADRIANZA.pdf
- MARTÍNEZ, Fernández y CÁCERES, Edward. Diseño y construcción de un muro confinado de bloques aligerado de suelo- cemento. Tesis para obtener el grado de Título profesional en Ingeniería Civil. Venezuela: Universidad central de Venezuela, s. f. [Fecha de consulta: 24 de noviembre del 2018]. Disponible en: <http://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=17&ved=2ahUKEwjHgeqiq4PjAhWu1lkKHQCNB10QFjAQegQIARAC&url=http%3A%2F%2Fsaber.ucv.ve%2Fbitstream%2F123456789%2F2059%2F1%2FMuro%2520Confinado%2520de%2520Suelo-Cemento.pdf&usg=AOvVaw0IAnd-b93BaqDY6gU6ZRM5>
- MASABANDA, Giovanni. Propuesta de un sistema de aislamiento acústico y control de ruido en la planta de faenamiento de la empresa POFASA. Tesis para obtener el grado de Título profesional en Ingeniería del Sonido y Acústica. España: Málaga, 2011. [Fecha de consulta: 23 de octubre del 2018]. Disponible en: http://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=6&ved=2ahUKEwj4l5Wo3sHjAhUYI7kGHSOWBV8QFjAFegQIAhAC&url=http%3A%2F%2Frepositorio.ucv.edu.pe%2Fbitstream%2Fhandle%2FUCV%2F3500%2FCardenas_GJC.pdf%3Fsequence%3D1%26isAllowed%3Dy&usg=AOvVaw2kj1Y5yYlil5TabVVNTJP5
- MENA, Justo. Diseño del aislamiento y acondicionamiento acústico de un local en planta baja para actuaciones de grupos rock situado en la población de Oliva (Valencia). Tesis para obtener el grado de Master en Ingeniería Acústica. Gandía: Universidad Politécnica de Valencia, 2013. [Fecha de consulta: 24 de noviembre del 2018]. Disponible en: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/33579/memoria.pdf?sequence=1>

- MINAM. Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental AMC N° 031-2011-MINAM/OGA. [En línea]. Perú: Lima, 2012. [Fecha de consulta: 24 de noviembre del 2018]. Disponible en: <http://www.munibustamante.gob.pe/archivos/1456146994.pdf>
- MINAM. Guía para el muestreo. [En línea]. Perú: Lima, 2014. [Fecha de consulta: 24 de noviembre del 2018]. Disponible en: <http://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=12&ved=2ahUKEwjD4q2ziJrjAhXZHLkGHekVC20QFjALegQIAxAC&url=http%3A%2F%2Fwww.minam.gob.pe%2Fwp-content%2Fuploads%2F2018%2F07%2FGUIA-PARA-EL-MUESTREO.pdf&usg=AOvVaw3TxqJHqbcQZKKWdgSeh3Vv>
- MORENO, Faustino; GEORGINA, Martha y ZUMAYA, María. Los niveles de ruido en una biblioteca universitaria, bases para su análisis y discusión. Science Direct [En línea]. México, 2015. [Fecha de consulta: 05 de noviembre del 2018]. Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0187358X16000320?token=F34C8C7F8E9F4932CEB0927A134534D584C252B9066DCD4BA2180B03A72876E10F71017DF13E431ED66B0C93A56BD1C1>
- NOVOA, Juan. Gestión técnica de reducción de ruido en la sección tornos del área de fabricación de la empresa ESP COMPLETION TECHONOLOGIES SA. 2015. Tesis para obtener el grado de Magister en Seguridad industrial y salud ocupacional. Quito: Escuela Politécnica Nacional, 2015. [Fecha de consulta: 24 de noviembre del 2018]. Disponible en: [file:///C:/Users/Windows/Downloads/CD-6094%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Windows/Downloads/CD-6094%20(2).pdf)
- OCAÑA, Thais. Eficacia en la atenuación del nivel de presión sonora mediante placas de espiguilla de trigo en el colegio Politécnico del Callao Carmen de La Legua – Callao. Tesis para obtener el grado de Ingeniera Ambiental. Lima: Universidad César Vallejo, 2018. [Fecha de consulta: 24 de noviembre del 2018]. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/20213/Oca%c3%b1a_PTD.pdf?sequence=6&isAllowed=y
- OLMOS, Esteban. Evaluación de la pérdida de inserción de una barrera acústica aplicada en un proyecto lineal. Tesis para obtener el grado de Título Profesional de Ingeniero Acústico. Chile: Universidad Austral de Chile, 2002. [Fecha de consulta: 24 de noviembre del 2018]. Disponible en: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2002/bmficio.51e/doc/bmficio.51e.pdf>.
- ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL. La contaminación sonora en Lima y Callao. [En línea]. Perú: Lima, 2015. [Fecha de

consulta: 05 de noviembre del 2018]. Disponible en:

- 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 grado de Licenciado en Ciencias de la Ingeniería. Valdivieso – Chile. Universidad Austral de Chile, 2011. [Fecha de consulta: 24 de febrero del 2019]. Disponible en: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2011/bmfci123d/doc/bmfci123d.pdf>
- PAREJO, Marta. Desarrollo de materiales absorbentes acústicos a partir de residuos agrícolas. Tesis para obtener el grado de Maestría en Ingeniería Ambiental. España: Universidad de Sevilla, 2013. [Fecha de consulta: 10 junio del 2019]. Disponible en: <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/70473/fichero/Desarrollo+de+materiales+absorbentes+ac%C3%BAsticos+a+partir+de+r.pdf>
- QUERO, Milton. Confiabilidad y coeficiente Alpha de Cronbach. [En línea]. Venezuela: Maracaibo, 2010. [Fecha de consulta: 12 de setiembre del 2018]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/993/99315569010.pdf>
ISSN: 1317-0570
- QUIROS, René. Estudio de pantallas acústicas elaboradas a partir de Green composites. Tesis de Magister en Ingeniería acústica. Gandía: Politécnica de Valencia, 2013. [Fecha de consulta: 12 de setiembre del 2018]. Disponible en: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/33640/memoria.pdf?sequence=1>
- RODRÍGUEZ, Mario. El control pasivo de ruido como elemento de la seguridad industrial. [En línea]. 2008. [Fecha de consulta: 12 de setiembre del 2018]. Disponible en: <http://revistavinculos.udistrital.edu.co/files/2012/12/El-control-pasivo-de-ruido-como-elemento-ED9.pdf>
- RIVERA, Angie. Estudio de niveles de ruido y los ECAS (estándares de calidad ambiental) para ruido en los principales centros de salud, en la ciudad de Iquitos, en Diciembre 2013 y Enero 2014. [En línea]. Perú: Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, 2014. [Fecha de consulta: 15 de noviembre del 2018]. Disponible en: <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/UNAP/3403>
- RIVERA, Gerardo. Concreto simple. Colombia: Universidad del Cauca, s.f. Disponible en : https://www.academia.edu/13569512/CONCRETO_SIMPLE
- SALGADO, Joav y RUIZ, Christian. Diseño de un estudio de grabación en el Cenlex

Zacatenco. [En línea]. Tesis para obtener el grado de Ingeniero en Comunicaciones y Electrónica. México: Instituto Politécnico Nacional, 2013. [Fecha de consulta: 20 de setiembre del 2018]. Disponible en:

<https://tesis.ipn.mx/jspui/bitstream/123456789/14868/1/Tesis%201.pdf>

- SILVESTRE, Adán. Estudio experimental del comportamiento del cisco de café como aislante acústica en construcciones liviana. [En línea]. Colombia: Universidad Libre, 2014. [Fecha de consulta: 01 de setiembre del 2018]. Disponible en:

<http://repositorio.unilibrepereira.edu.co:8080/pereira/bitstream/handle/123456789/1119/ESTUDIO%20EXPERIMENTAL%20DEL%20COMPORTAMIENTO.pdf?sequence=1>

- TAM, Jorge, VERA, Giovanna y OLIVEROS, Ricardo. (2002) Pensamiento y Acción. Tipos, métodos y estrategias de investigación. 5(1): 145-154. [Fecha de consulta: 20 de setiembre del 2018]. Disponible en:

http://www.imarpe.pe/imarpe/archivos/articulos/imarpe/oceanografia/adj_modela_pa-5-145-tam-2008-investig.pdf

- VALDERRABANO, Sergio. Control de ruido en equipo industrial. [En línea]. Tesis para obtener el grado de Maestría en Ciencias de la ingeniería Eléctrica con especialidad en control. México: Universidad Autónoma de Nuevo León, 1997. [Fecha de consulta: 20 de setiembre del 2018]. Disponible en:

http://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=2ahUKEwiMI_3VwPbeAhXJk1kKHYYTD74QFjABegQICBAC&url=http%3A%2F%2Fprints.uanl.mx%2F7804%2F1%2F1020120838.PDF&usg=AOvVaw0eBoFk6PB3mkpnF1YzXa5z

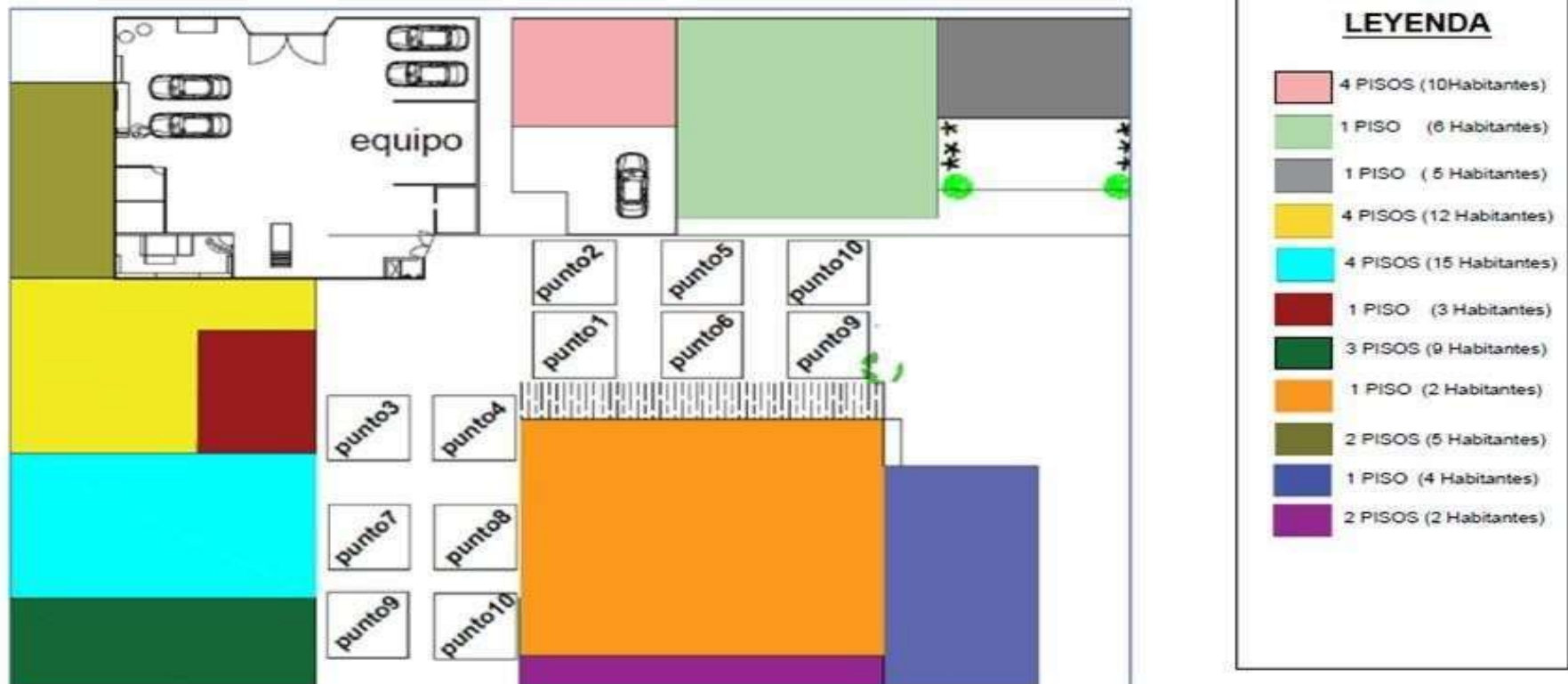
Anexos

MATRIZ DE CONSISTENCIA

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN											
¿En qué medida el encapsulamiento acústico de cisco de café atenúa el nivel de presión sonora de una compresora, Ate 2019?	Determinar la eficiencia del encapsulamiento acústico de cisco de café para la atenuación del nivel de presión sonora de una compresora, Ate 2019.	El encapsulamiento acústico de cisco de café será eficaz en más de un 15% en la atenuación de presión sonora de una compresora, Ate 2019.	Variable Dependiente Atenuación del nivel de presión sonora	Intensidad de ruido	Niveles de presión sonora min	dB(A)	<p>Tipo de investigación</p> <p>El tipo de investigación que se adapta al presente trabajo es el Experimental</p> <p>Diseño de investigación: Pre experimental con pre y post prueba</p> <p>Aplicativo Tratamiento estadístico:</p> <p>Prueba de hipótesis T de Student</p>											
					Niveles de presión sonora min	dB(A)												
					Índice de presión sonora equivalente	Leq (A)												
Tamaño	Tamaño 2 mm	mm																
	Tamaño 1.5 mm	mm																
Dosis	Cisco de café	%																
	Aglutinante	%																
Grosor	2"	cm																
	2.5"	cm																
<ul style="list-style-type: none"> ¿Cuánto es la atenuación del nivel de presión sonora producida al implementar barreras de cisco de café a un grosor de 2.0cm para el encapsulamiento acústico a una compresora, Ate 2019? ¿Cuál es la atenuación del nivel de presión sonora producida al implementar barreras de cisco de café a un grosor de 2.5cm para el encapsulamiento acústico a una compresora, Ate 2019? 	<ul style="list-style-type: none"> Delimitar la atenuación del nivel de presión acústica producida al implementar barreras de cisco de café a un grosor de 2.0cm para el encapsulamiento acústico a una compresora, Ate 2019. Determinar la atenuación del nivel de presión acústica producida al implementar barreras de cisco de café a un grosor de 2.5cm para el encapsulamiento acústico a una compresora, Ate 2019 	<ul style="list-style-type: none"> El encapsulamiento acústico de cisco de café utilizando barreras de grosor de 2.0 cm genera una atenuación del nivel de presión sonora de hasta 10 dB de una compresora, Ate 2019. El encapsulamiento acústico de cisco de café utilizando barreras de grosor de 2.5 cm genera una atenuación del nivel de presión sonora de hasta 14 dB de una compresora, Ate 2019 	Variable independiente Encapsulamiento acústico de cisco de café	Tamaño	Dosis	Grosor	Tamaño 2 mm	Tamaño 1.5 mm	Cisco de café	Aglutinante	2"	2.5"	mm	mm	%	%	cm	cm

ANEXO N°02

MAPA DE PUNTOS DE MONITOREO



ANEXO N° 03

ANEXO N°3: FICHA DE MONITOREO

Ubicación:		Distrito		Provincia		
Fecha de monitoreo:		N° puntos de monitoreo				
EQUIPO		Código de identificación		Fuente	FIJA	MOVIL

N° Medición	Coordenadas UTM		Hora	Tiempo de Medición	Medición ANTES			Observaciones	Medición DESPUES			Observaciones	Atenuación	
	SUR	OESTE			Lmin	Lmax	LeqA		Lmin	Lmax	LeqA		valor	ECA or

[Handwritten Signature]
ELMER GONZALES BENTES ALFARO
 INGENIERO QUIMICO
 Reg. CP N° 71991

[Handwritten Signature]
 CIR: 42522
 Dr. CARLOS CASTELLANO CORRALES


[Handwritten Signature]
Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
 CIR. 42355

ANEXO N° 04

ANEXO N°4: FICHA DE MUESTREO DE RESIDUO ORGÁNICO

DATOS GENERALES			
Nombre del sitio en estudio:		Departamento:	
Razón social:		Provincia:	
Uso principal		Dirección del Predio:	
DATOS DEL PUNTO DE MUESTREO			
Nombre del punto de muestre		Operador:	
Temperatura (°C)		Descripción de la superficie	
Técnica de muestreo		Instrumentos usados	
DATOS DE LA MUESTRA			
Clave de la muestra:			
Fecha:			
Hora:			
Cantidad de muestra			
Color			
Olor			


ELMER TORRES BERTRÁN ALFARO
 INGENIERO QUÍMICO
 Reg. CIP N° 11699


 CIP: 42572
 Dr. Carlos Castro



Dr. César Edoardo Jiménez Calderón
 CIP: 42355

ANEXO N° 05

ANEXO N°5: FICHA DE CARACTERÍSTICAS FISICOQUIMICAS DE LA MUESTRA			
Clave de la muestra:		Ubicación	
Cantidad de muestra		Operador	
Fecha:			
Hora			
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS			
Color			
Olor			
CARACTERÍSTICAS QUIMICAS			
Humedad			
PH			
% Volátil			
% Ceniza			
Poder Calorífico			



ELMER GONZALEZ BENITES ALFARO
INGENIERO QUIMICO
Reg. CIP N° 71998



Dr. Cesar CALDERON CALDERON
CIP 42532



Dr. Cesar Edmundo Jimenez Calderon
CIP. 42355

ANEXO N° 06

ANEXO N°6: FICHA DE ANALISIS DE MUESTRA DE CISCO DE CAFÉ

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Tamiz	Abertura (mm)	Peso retenido (gr)	% Parcial Retenido	% Acumulado	
				+Retenido	-Pasado

$$\% \text{Retenido} = \frac{w_{\text{malla}} + 100}{w_1(\text{total})}$$


P_{inicial}

P_{final}

PROPORCIONES DE MEZCLA DE CISCO DE CAFE

N° muestra	Grosor	PROPORCIONES									Observaciones	
		MOLDE #1			MOLDE #2			MOLDE #3			Compactación ¼ tonelada/cm ³	CURADO
		1cm			2cm			2.5 cm				
Cisco de café	Aglutinante	Agua	Cisco de café	Aglutinante	Agua	Cisco de café	Aglutinante	Agua				
Muestra 1												
Muestra 2												
Muestra 3												
Muestra 4												
Muestra 5												


 ENICR DONIALES BENITEZ
 INGENIERO QUIMICO
 Reg-CP N° 11900


 CIP 94572
 Dr. Carlos Castro


 Dr. Cesar Eduardo Jimenez Calderon
 CIP 42355

ANEXO N° 07: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres: CABRERA TERRAZZA CARLOS
 1.2 Cargo e institución donde labora: DOCENTE
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: HOJA DE CAMPO
 1.4 Autor(a) del Instrumento: Pricila Miriam Chauca Pérez y Elizabeth Estephany Arango Aliaga

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	Está formulado con lenguaje comprensible										X			
2. Objetividad	Está adecuado a las leyes y principios científicos.										X			
3. Actualidad	Está 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.

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

83 %

Lima, 12 de Noviembre del 2018

 FIRMA DEL EXPERTO
 DNIN° 14337 Telf. 941 507 131



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres: Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
 1.2 Cargo e institución donde labora: Docente UC.V.
 1.3 Nombre del Instrumento-motivo de evaluación: Hoja de Campa
 1.4 Autor(a) del Instrumento: Pricila Miriam Chauca Pérez y Elizabeth Estephany Arango Aliaga

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	Está formulado con lenguaje comprensible												X	
2. Objetividad	Está adecuado a las leyes y principios científicos.												X	
3. Actualidad	Está 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.

Sí

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

95 %

Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
 D.P. 42355

Lima, 12 de Noviembre del 2018

FIRMA DEL EXPERTO
 DNI N°..... Telf.



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres: BENITES ALFARO ELMER
 1.2 Cargo e institución donde labora: Dr.(C) Ing. Ambiental
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: HOJA DE CAMPO
 1.4 Autor(a) del Instrumento: Pricila Minam Chauca Pérez y Elizabeth Estephany Arango Aliaga

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	Está formulado con lenguaje comprensible													10
2. Objetividad	Está adecuado a las leyes y principios científicos.													10
3. Actualidad	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.													10
4. Organización	Existe una organización lógica.													10
5. Suficiencia	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales.													10
6. Intencionalidad	Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis.													10
7. Consistencia	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.													10
8. Coherencia	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores.													10
9. Metodología	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.													10
10. Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.													10

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:

95 %

Lima, 12 de Noviembre del 2018


 FIRMA DEL EXPERTO
 DNI No. Telf.
 ELMER GONZALES BENITES ALFARO
 INGENIERO QUÍMICO
 Reg. CP N° 71992



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres: CARRERA LARRANZA, CARLOS
 1.2 Cargo e institución donde labora: DOCENTE
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: PRUEBA DE MONITOREO
 1.4 Autor(a) del Instrumento: Pricila Miriam Chauca Pérez y Elizabeth Estephany Arango Aliaga

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	Está formulado con lenguaje comprensible										✓			
2. Objetividad	Está adecuado a las leyes y principios científicos.										✓			
3. Actualidad	Está 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.

✓

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85 %

Lima, 12 de Noviembre del 2018

FIRMA DEL EXPERTO
 DNI N° 1142237 Telf. 94551109



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres: *Bautista Alfocho*
- 1.2 Cargo e institución donde labora: *DTC - UCV / IICA - Oficina Técnica Ambiental / UCV - UGEL - Gestión Ambiental*
- 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: *Prueba de Frecuencia de Respuestas*
- 1.4 Autor(a) del Instrumento: Pricila Miriam Chauca Pérez y Elizabeth Estephany Arango Aliaga

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	Está formulado con lenguaje comprensible												X	
2. Objetividad	Está adecuado a las leyes y principios científicos.												X	
3. Actualidad	Está 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.

SI
-

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

95 %

Lima, 12 de Noviembre del 2018

[Signature]

DNI: *[Signature]*

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO
I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres: Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
 1.2 Cargo e institución donde labora: Docente UCV
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: Ficha de monitoreo
 1.4 Autor(a) del Instrumento: Pricila Miriam Chauca Pérez y Elizabeth Estephany Arango Aliaga

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	Está formulado con lenguaje comprensible												X	
2. Objetividad	Está adecuado a las leyes y principios científicos.												X	
3. Actualidad	Está 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.

SI

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

95 %



 Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
 CIP. 42355

Lima, 12 de Noviembre del 2018

 FIRMA DEL EXPERTO
 DNI N°..... Telf.

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO
I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres: Dr. Carlos Francisco Cabrera Carranza
 1.2 Cargo e institución donde labora: PIE UN
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: Ficha de muestra de residuo orgánico
 1.4 Autor(a) del Instrumento: Pricila Miriam Chauca Pérez y Elizabeth Estephany Arango Aliaga

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	Está formulado con lenguaje comprensible											/		
2. Objetividad	Está adecuado a las leyes y principios científicos.											/		
3. Actualidad	Está 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.

✓

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90 %

Lima, 12 de Noviembre del 2018


 FIRMA DEL EXPERTO
 DNI N° 7402789 ... Tel. 995509129
Dr. Carlos F. CABRERA CARRANZA

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres: Dr. Elmer Gonzales Benites Alvaro
 1.2 Cargo e institución donde labora: DIC - UCV
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: Ficha de muestreo de residuos orgánicos
 1.4 Autor(a) del Instrumento: Pricila Miriam Chauca Pérez y Elizabeth Estephany Arango Aliaga

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	Está formulado con lenguaje comprensible											X		
2. Objetividad	Está adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. Actualidad	Está 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.

S
-

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90 %

Lima, 12 de Noviembre del 2018


 ELMER GONZALES BENITES ALVARO
 DIRECTOR GENERAL DE INVESTIGACION Y PERTO
 Reg. CP N° 1046
 DNI N° Telf.



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres: Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
 1.2 Cargo e institución donde labora: DTC UCV
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: Ficha de muestra de residuos orgánicos
 1.4 Autor(a) del Instrumento: Priscila Miriam Chauca Pérez y Elizabeth Estephany Arango Aliaga

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	Está formulado con lenguaje comprensible												X	
2. Objetividad	Está adecuado a las leyes y principios científicos.												X	
3. Actualidad	Está adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												X	
4. Organización	Existe una organización lógica.												X	
5. Sufficiencia	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.

Sí

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

95 %

Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
 CIP. 42355

Lima, 12 de Noviembre del 2018

FIRMA DEL EXPERTO
 DNI N°..... Telf.



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres: Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
 1.2 Cargo e institución donde labora: DTE UCV
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: Ficha de análisis de muestra de cacao de café
 1.4 Autor(a) del Instrumento: Pricila Miriam Chauca Pérez y Elizabeth Estephany Arango Aliaga

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	Está formulado con lenguaje comprensible												X	
2. Objetividad	Está adecuado a las leyes y principios científicos.												X	
3. Actualidad	Está 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.

SI
-

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

95 %


 Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
 CIP. 42355

Lima, 12 de Noviembre del 2018

 FIRMA DEL EXPERTO
 DNI N°..... Telf.



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres: Dr. Elmer Gonzales Benites Alfaro
 1.2 Cargo e institución donde labora: OTC UCV
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: Fecha de análisis de muestra de cacao de café
 1.4 Autor(a) del Instrumento: Pricila Miriam Chauca Pérez y Elizabeth Estephany Arango Aliaga

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	Está formulado con lenguaje comprensible												X	
2. Objetividad	Está adecuado a las leyes y principios científicos.												X	
3. Actualidad	Está 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.

SI
-

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

95 %

Lima, 12 de Noviembre del 2018

ELMER GONZALES BENITES ALFARO
 INGENIERO QUÍMICO EXPERTO
 Reg. CIP N° 71136
 DNI N° Telf.



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres: Dr. Carlos Francisco Cabrera Carranza
- 1.2 Cargo e institución donde labora: PIE... UCV
- 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: Ficha de análisis de muestra de casaca café
- 1.4 Autor(a) del Instrumento: Pricila Miriam Chauca Pérez y Elizabeth Estephany Arango Aliaga

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	Está formulado con lenguaje comprensible											/		
2. Objetividad	Está adecuado a las leyes y principios científicos.											/		
3. Actualidad	Está 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.

✓

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90 %

Lima, 12 de Noviembre del 2018

FIRMA DEL EXPERTO
 DNI N° 7.402.299 Telf. 945597179
D. Carlos Francisco Carranza



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres: Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
 1.2 Cargo e institución donde labora: PTC UCV
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: Ficha de características psicogonómicas de la muestra
 1.4 Autor(a) del Instrumento: Pricila Miriam Chauca Pérez y Elizabeth Estephany Arango Aliaga

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	Está formulado con lenguaje comprensible											X		
2. Objetividad	Está adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. Actualidad	Está 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.

SI
-

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90 %


 Dr. César Eduardo Jiménez Calderón
 CIP. 42355

Lima, 12 de Noviembre del 2018

 FIRMA DEL EXPERTO
 DNI N°..... Telf.



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres: Dr. Carlos Francisco Cabrera Carranza
 1.2 Cargo e institución donde labora: OTF. P.V.
 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: Ficha de casos clínicos psicodinámicos de la muestra
 1.4 Autor(a) del Instrumento: Pricila Miriam Chauca Pérez y Elizabeth Estephany Arango Aliaga

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE			
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
1. Claridad	Está formulado con lenguaje comprensible											/	
2. Objetividad	Está adecuado a las leyes y principios científicos.											/	
3. Actualidad	Está 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.

/

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90 %

Lima, 12 de Noviembre del 2018

[Firma manuscrita]
 FIRMA DEL EXPERTO
 DNI N° 17402189 Tel. 9198309137
 DR CARLOS F. CABRERA CARRANZA

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO
I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombres: Dr. Elmer González Benites Alvaro
- 1.2 Cargo e institución donde labora: DOC. UCV
- 1.3 Nombre del Instrumento motivo de evaluación: Ficha de características psicodinámicas de la muestra
- 1.4 Autor(a) del Instrumento: Pricila Miriam Chauca Pérez y Elizabeth Estephany Arango Aliaga

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	Está formulado con lenguaje comprensible											X		
2. Objetividad	Está adecuado a las leyes y principios científicos.											X		
3. Actualidad	Está 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.

SI
-

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

90 %

Lima, 12 de Noviembre del 2018


 ELMER GONZÁLEZ BENITES ALVARO
 FIRMADO COMO EXPERTO
 DNI N° Reg. CP N° 7199 Telf.

ANEXO N° 08: LLENADO DE FICHAS

ANEXO N°4: FICHA DE MUESTREO DE RESIDUO ORGÁNICO

DATOS GENERALES			
Nombre del sitio en estudio:	ALTO LUZ MARÍA	Departamento:	JUNÍN DISTRITO PERENE'
Razón social:	—	Provincia:	CHANCHAMAYO
Uso principal	ZONA CAFETERA	Dirección del Predio	LUZ MARÍA
DATOS DEL PUNTO DE MUESTREO			
Nombre del punto de muestre	P-01	Operador:	ARANGO ALIAGA ELIZABETH CHAUCA PEREZ PRICILA
Temperatura (°C)	25°C	Descripción de la superficie	Vegetación, montañoso, en los lados del río
Técnica de muestreo	MUESTREO ALEATORIO SIMPLE	Instrumentos usados	Bata, lentes, bolbas simple, guantes
DATOS DE LA MUESTRA			
Clave de la muestra:	MUESTRA - 01	MUESTRA - 02	MUESTRA - 03
Fecha:	12/05/19	12/05/19	12/05/19
Hora	2.35pm	2.40pm	2.45pm
Cantidad de muestra	100gr	100gr	100gr
Color	Marrón Claro	Negro	Marrón Claro
Olor	Café	Café	Café

**ANEXO N°5: FICHA DE CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS DE LA
MUESTRA**

Clave de la muestra:	M-01	Ubicación	LABORATORIO DE LA UNIV. CESAR VALLEJO
Cantidad de muestra	100g	Operador	FRANCO ALIAGA ELIZABETH CAUÇA PEREZ FRISOLA
Fecha:	16/05/19		
Hora	09:00 am		
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS			
Color	10VR 6/6 - Brownish Yellow		
Olor	Café		
CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS			
Humedad	13%		
PH	7.17		
MATERIA MATERIA SECA	92.9%		
% Ceniza	0.6%		
Poder Calorífico	7255 Kcal/Kg		
TEMPERATURA	25.9°C		
DENSIDAD APARENTE	0,41 g/cm ³		

ANEXO N°6: FICHA DE ANALISIS DE MUESTRA DE CISCO DE CAFÉ

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Tamiz	Abertura (mm)	Peso retenido (gr)	% Parcial Retenido	% Acumulado	
				+Retenido	-Pasado
6	4.00	40.256	8.0	8.0	92.0
10	3.350	70.891	14.1	22.1	77.9
18	2.00	117.053	23.5	45.6	54.4
30	1.50	271.801	54.4	100	0

$$\% \text{Retenido} = \frac{w_{\text{malla}} \cdot 100}{w_1(\text{total})}$$

$$P_{\text{inicial}} = 600 \text{ gr}$$

$$P_{\text{final}} = 500.001 \text{ gr}$$

PROPORCIONES DE MEZCLA DE CISCO DE CAFE

		PROPORCIONES									Observaciones	
		MOLDE #1			MOLDE #2			MOLDE #3				
		1cm			2cm			2.5 cm				
N° muestra	Grosor	Cisco de café	Aglutinante	Agua	Cisco de café	Aglutinante	Agua	Cisco de café	Aglutinante	Agua	Compactación ¼ tonelada/cm³	CURADO
Muestra 1	2mm	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	Ruptura en 1 y 2	Humedad en los moldes
Muestra 2	2mm	75%	25%	75%	75%	25%	75%	75%	25%	75%	Compactación buena en 2 y 3	Humedad en los moldes
Muestra 3	1.5mm	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	Ruptura en todos los moldes	Humedad en los moldes
Muestra 4	1.5mm	75%	25%	75%	75%	25%	75%	75%	25%	75%	Ruptura en 1 y 2	Se desmorona y rompe en los moldes
Muestra 5	1.5 y	25%	25%	75%	25%	25%	75%	85%	25%	75%	Buena compactación en 2 y 3	Se desmorona en todos los moldes
	2mm	35%			75%			95%				

ANEXO N°1: HOJA DE CAMPO

Ubicación del punto: Au. San Martín 41501 - Sta. Clara, Provincia: LIMÁ
 Distrito: ATE
 Código del punto: 100-01 Zonificación de acuerdo al ECA: Residencial

Fuente generadora de ruido

(Marca con una x)

Fija: Móvil:

Descripción de la fuente: Cornio eléctrico

Croquis de Ubicación de la fuente y del punto de monitoreo



Mediciones:

N° de medición	L _{min} dB(A)	L _{max} dB(A)	L _{AeqT} dB(A)	Hora	Observaciones/ Incidencias
100-01	65.1	91.4	83.1	9:00 am	

Descripción del sonómetro	
Marca:	SVANTEK
Modelo:	957
Caso:	1
N.º SUSE:	2329
Calibración en laboratorio:	
Fecha:	16/10/18
Calibración en campo	
Verificación:	—
Medición:	—
Revisión:	—
Validación:	—

Descripción del entorno ambiental:

ANEXO N°3: FICHA DE MONITOREO

Ubicación: Av. San Martín N° 503 - Santa Clara		Distrito	A16	Provincia	Lina
Fecha de monitoreo:	30/06/19	N° puntos de monitoreo			
EQUIPO	SONOMETRO	Código de identificación		Fuente	FIJA <input checked="" type="checkbox"/> MOVIL <input type="checkbox"/>

N° Medición	Coordenadas UTM		Hora	Tiempo de Medición	Medición ANTES			Observaciones	Medición DESPUES			Atenuación dB (A)
	SUR	OESTE			Lmin	Lmax	LeqA		Lmin	Lmax	Leq A	
01	12° 1,21 90'	76° 53,31 50'	9:00 am	10 min	71.5	84.0	75.0		57.0	82.5	65.4	9.6
02	12° 1,22 00'	76° 53,31 70'	9:10 am	10 min	71.6	97.6	81.4		59.5	82.0	66.4	15.0
03	12° 1,22 10'	76° 53,31 40'	9:20 am	10 min	66.3	73.6	71.8	Barrera	57.4	70.7	61.2	10.6
04	12° 1,22 20'	76° 53,31 40'	9:20 am	10 min	65.1	98.6	78.6		66.3	89.4	69.0	9.6
05	12° 1,22 10'	76° 53,31 50'	9:40 am	10 min	65.4	87.4	73.9		51.3	76.3	61.8	12.1
06	12° 1,22 20'	76° 53,31 70'	9:50 am	10 min	74.1	100.4	79.3	Grosor	53.4	66.4	56.8	18.6
07	12° 1,22 10'	76° 53,31 90'	10:00 am	10 min	69.9	76.0	71.3		47.3	71.3	53.2	10.4
08	12° 1,22 20'	76° 53,31 20'	10:10 am	10 min	60.0	72.8	63.4		53.4	69.4	56.1	9.8
09	12° 1,21 60'	76° 53,31 50'	10:20 am	10 min	59.4	78.1	66.4	2.0 cm	44.0	73.3	53.6	14.3
10	12° 1,21 40'	76° 53,32 00'	10:30 am	10 min	61.3	88.0	68.1		45.0	75.3	59.8	12.5
11	12° 1,21 50'	76° 53,32 10'	10:40 am	10 min	59.8	81.1	64.7		44.4	70.2	53.3	10.8
12	12° 1,22 00'	76° 53,31 80'	10:50 am	10 min	59.0	73.4	62.3		47.2	72.3	55.1	17.3
01	12° 1,21 90'	76° 53,31 50'	11:00 am	10 min	71.5	84.0	75.0		52.4	87.5	68.7	6.3
02	12° 1,22 00'	76° 53,31 70'	11:10 am	10 min	71.6	97.6	81.4		58.9	73.2	62.7	18.7
03	12° 1,22 10'	76° 53,31 40'	11:20 am	10 min	66.3	73.6	71.8	Barrera	58.1	71.5	63.2	16.4
04	12° 1,22 20'	76° 53,31 40'	11:30 am	10 min	65.1	98.6	78.6		50.4	77.4	63.2	15.2
05	12° 1,22 10'	76° 53,31 50'	11:40 am	10 min	65.4	87.4	73.9		46.0	80.1	59.8	14.1
06	12° 1,22 20'	76° 53,31 70'	11:50 am	10 min	74.1	100.4	79.3	Grosor	45.8	73.5	54.1	11.5
07	12° 1,22 10'	76° 53,31 90'	12:00 am	10 min	69.9	76.0	71.3		41.0	68.7	53.4	9.6
08	12° 1,22 20'	76° 53,31 20'	12:10 am	10 min	60.0	72.8	63.4		42.1	60.0	50.9	12.6
09	12° 1,21 60'	76° 53,31 50'	12:20 am	10 min	59.4	78.1	66.4	2.5 cm	41.5	65.2	51.6	18.7
10	12° 1,21 40'	76° 53,32 00'	12:30 am	10 min	61.3	88.0	68.1		41.6	71.6	51.0	10.3
11	12° 1,21 50'	76° 53,32 10'	12:40 am	10 min	59.8	81.1	64.7		42.0	68.7	53.4	12.5
12	12° 1,22 00'	76° 53,31 80'	12:50 am	10 min	59.0	73.4	62.3		45.8	73.5	54.1	15.4

ANEXO N°3: FICHA DE MONITOREO

Ubicación: Av. San Martín N: 503 - Santa Clara		Distrito	AIE	Provincia	CSMA		
Fecha de monitoreo:	21/06/19	N° puntos de monitoreo					
EQUIPO	SONOMETRO	Código de identificación		Fuente	FIJA	×	MOVIL

N° Medición	Coordenadas UTM		Hora	Tiempo de Medición	Medición ANTES			Observaciones	Medición DESPUES			ATEENUACIÓN dB(A)
	SUR	OESTE			Lmin	Lmax	LeqA		Lmin	Lmax	Leq A	
01	12° 1,21 90	76° 53,31 50	9:00 am	10 min	65.1	98.6	78.8		51.1	71.5	63.2	15.6
02	12° 1,22 00	76° 53,31 70	9:10 am	10 min	74.1	100.4	79.4		47.9	74.6	66.9	10.4
03	12° 1,22 10	76° 53,31 40	9:20 am	10 min	71.5	84.0	74.1	Barrera	57.0	82.4	65.1	9.6
04	12° 1,22 20	76° 53,31 40	9:30 am	10 min	65.4	84.9	76.7		49.6	72.4	66.4	14.7
05	12° 1,22 10	76° 53,31 50	9:40 am	10 min	71.5	85.0	75.0		58.9	73.2	62.0	12.4
06	12° 1,22 20	76° 53,31 70	9:50 am	10 min	71.6	97.6	81.3	Grasor	57.1	70.7	60.1	17.2
07	12° 1,22 10	76° 53,31 90	10:00 am	10 min	61.3	88.0	67.2		47.3	72.3	55.1	9.4
08	12° 1,22 20	76° 53,31 20	10:10 am	10 min	59.4	78.1	66.5		45.8	73.5	54.2	12.7
09	12° 1,21 60	76° 53,31 80	10:20 am	10 min	60.0	72.8	63.0	2.0cm	42.4	61.8	52.8	15.4
10	12° 1,21 40	76° 53,32 00	10:30 am	10 min	61.3	88.0	67.3		45.0	75.3	57.5	16.3
11	12° 1,21 50	76° 53,32 10	10:40 am	10 min	62.4	90.7	68.4		46.4	74.2	54.8	12.5
12	12° 1,22 00	76° 53,31 80	10:50 am	10 min	61.4	89.5	67.5		42.0	68.7	53.9	13.1
01	12° 1,21 90	76° 53,31 50	11:00 am	10 min	65.1	98.6	78.8		57.0	82.0	64.2	14.5
02	12° 1,22 00	76° 53,31 70	11:10 am	10 min	74.1	100.4	79.4		57.4	70.7	61.1	17.6
03	12° 1,22 10	76° 53,31 40	11:20 am	10 min	71.5	84.0	74.1	Barrera	56.8	69.4	61.1	9.6
04	12° 1,22 20	76° 53,31 40	11:30 am	10 min	65.4	84.9	76.7		58.9	73.2	62.4	11.7
05	12° 1,22 10	76° 53,31 50	11:40 am	10 min	71.5	85.0	75.0		57.4	70.7	61.4	12.3
06	12° 1,22 20	76° 53,31 70	11:50 am	10 min	71.6	97.6	81.3	Grasor	44.8	73.5	54.8	11.4
07	12° 1,22 10	76° 53,31 90	12:00 pm	10 min	61.3	88.0	67.2		45.8	72.4	54.1	15.1
08	12° 1,22 20	76° 53,31 20	12:10 pm	10 min	59.4	78.1	66.5		41.5	68.9	50.9	14.7
09	12° 1,21 60	76° 53,31 80	12:20 pm	10 min	60.0	72.8	63.0	2.5 cm	42.0	67.4	53.3	16.3
10	12° 1,21 40	76° 53,32 00	12:30 pm	10 min	61.3	88.0	67.3		45.7	73.6	54.1	14.5
11	12° 1,21 50	76° 53,32 10	12:40 pm	10 min	62.4	90.7	68.4		48.9	75.4	56.2	10.4
12	12° 1,22 00	76° 53,31 80	12:50 pm	10 min	61.4	89.5	67.5		42.5	73.4	53.9	9.7

ANEXO N°3: FICHA DE MONITOREO

Ubicación: Av. San Martín 12303 - Santa Clara				Distrito	AVE	Provincia	LCR
Fecha de monitoreo:		12/06/19		N° puntos de monitoreo			
EQUIPO	SOUNOMETRO	Código de identificación		Fuente	FIJA	X	MOVIL

N° Medición	Coordenadas UTM		Hora	Tiempo de Medición	Medición ANTES			Observaciones	Medición DESPUES			ATEENUACION dB(A)
	SUR	OESTE			Lmin	Lmax	LeqA		Lmin	Lmax	Leq A	
01	12°12'19.90	76°53'21.50	9:00 am	10 min	72.5	84.5	74.5		52.4	72.4	69.5	10.0
02	12°12'19.80	76°53'21.70	9:10 am	10 min	71.0	86.4	75.2		55.6	71.8	65.4	9.8
03	12°12'19.70	76°53'21.90	9:20 am	10 min	70.5	84.6	73.2	Ruido	51.8	73.8	62.4	12.7
04	12°12'21.20	76°53'21.40	9:30 am	10 min	65.1	98.5	77.9		52.4	72.8	62.2	14.4
05	12°12'22.10	76°53'21.50	9:40 am	10 min	74.6	82.6	74.8		49.9	70.9	60.9	12.7
06	12°12'22.70	76°53'21.20	9:50 am	10 min	76.8	100.4	79.8	Gracar	52.4	72.9	62.2	9.3
07	12°12'22.10	76°53'21.90	10:00 am	10 min	60.0	72.8	64.1		42.5	72.4	55.5	10.1
08	12°12'22.20	76°53'21.80	10:10 am	10 min	62.4	74.6	63.2		42.5	72.4	55.5	15.4
09	12°12'21.60	76°53'21.90	10:20 am	10 min	59.4	78.1	65.2	2.5cm	52.4	73.9	54.8	10.0
10	12°12'21.40	76°53'22.00	10:30 am	10 min	59.9	82.4	68.9		45.7	67.5	53.2	17.5
11	12°12'21.50	76°53'21.80	10:40 am	10 min	62.4	75.4	62.4		43.6	70.8	55.0	12.3
12	12°12'22.00	76°53'21.80	10:50 am	10 min	60.0	72.8	63.7		42.3	70.8	52.0	13.4
01	12°12'21.90	76°53'21.90	11:00 am	10 min	72.5	84.5	74.5		55.6	71.7	62.0	9.5
02	12°12'22.00	76°53'21.70	11:10 am	10 min	71.0	86.4	75.2		50.8	72.4	60.4	15.2
03	12°12'22.10	76°53'21.40	11:20 am	10 min	70.5	84.6	73.2	Ruido	51.8	73.8	62.4	10.8
04	12°12'22.20	76°53'21.90	11:30 am	10 min	65.1	98.5	77.9		52.4	72.8	62.2	14.7
05	12°12'22.10	76°53'21.50	11:40 am	10 min	74.6	82.6	74.8		49.9	70.9	60.9	13.6
06	12°12'22.20	76°53'21.70	11:50 am	10 min	76.8	100.4	79.8	Gracar	52.4	72.9	62.2	17.6
07	12°12'22.70	76°53'21.90	12:00 Pm	10 min	60.0	72.8	64.1		42.5	72.4	55.5	11.2
08	12°12'22.20	76°53'21.70	12:10 Pm	10 min	62.4	74.6	63.2		43.7	71.8	53.1	10.5
09	12°12'21.60	76°53'21.50	12:20 Pm	10 min	59.4	78.1	65.2	2.5cm	52.4	73.9	54.8	9.7
10	12°12'21.40	76°53'21.60	12:30 Pm	10 min	59.9	82.4	68.9		45.7	67.5	53.2	15.7
11	12°12'21.50	76°53'21.80	12:40 Pm	10 min	62.4	75.4	62.4		43.6	70.8	55.0	12.6
12	12°12'22.00	76°53'21.80	12:50 Pm	10 min	60.0	72.8	63.7		41.5	72.4	51.9	11.8

ANEXO N°3: FICHA DE MONITOREO

Ubicación: Av. San Martín N° 503 - Santa Clara		Distrito	ATE	Provincia	LIHA
Fecha de monitoreo:	13/06/19	N° puntos de monitoreo			
EQUIPO	SONOMETRO	Código de identificación		Fuente	FIJA <input checked="" type="checkbox"/> MOVIL <input type="checkbox"/>

N° Medición	Coordenadas UTM		Hora	Tiempo de Medición	Medición ANTES			Observaciones	Medición DESPUES			Atenuación dB (A)
	SUR	OESTE			Lmin	Lmax	LeqA		Lmin	Lmax	Leq A	
01	12° 1,21 90	76° 53,31 50	9:00am	10 min	70,8	86,4	76,8		55,6	72,4	67,9	9,1
02	12° 1,22 00	76° 53,31 70	9:10am	10 min	76,4	100,2	80,2		62,4	80,9	72,0	10,2
03	12° 1,22 10	76° 53,31 40	9:20am	10 min	74,6	82,4	75,5	Barreras	50,8	70,8	66,1	9,4
04	12° 1,22 20	76° 53,31 40	9:30am	10 min	76,8	100,7	79,0		52,4	72,6	63,4	12,1
05	12° 1,22 10	76° 53,31 50	9:40am	10 min	65,4	98,6	77,3		53,9	74,4	64,2	9,1
06	12° 1,22 20	76° 53,31 70	9:50am	10 min	78,7	100,7	82,4	Grasor	55,7	75,1	64,5	13,7
07	12° 1,22 10	76° 53,31 90	10:00am	10 min	70,5	84,6	73,5		51,8	72,8	58,6	14,9
08	12° 1,22 20	76° 53,31 20	10:10am	10 min	59,7	82,4	69,1		42,8	70,5	55,9	13,2
09	12° 1,21 60	76° 53,31 50	10:20am	10 min	59,4	78,4	66,2	2,0 cm	43,7	67,5	53,2	12,9
10	12° 1,21 40	76° 53,32 00	10:30am	10 min	58,7	80,7	67,7		42,5	72,4	56,6	11,7
11	12° 1,21 50	76° 53,32 10	10:40am	10 min	59,7	82,4	66,9		45,6	65,2	53,8	13,1
12	12° 1,22 00	76° 53,31 80	10:50am	10 min	57,5	83,7	66,7		50,8	72,4	59,4	12,7
01	12° 1,21 90	76° 53,31 50	11:00am	10 min	70,8	86,4	76,8		52,4	73,8	63,4	13,4
02	12° 1,22 00	76° 53,31 70	11:10am	10 min	76,4	100,2	80,2		54,8	72,6	62,1	17,1
03	12° 1,22 10	76° 53,31 40	11:20am	10 min	74,6	82,4	75,5	Barreras	54,4	77,8	62,9	12,6
04	12° 1,22 20	76° 53,31 40	11:30am	10 min	76,8	100,7	79,0		51,4	75,5	63,0	12,5
05	12° 1,22 10	76° 53,31 50	11:40am	10 min	65,4	98,6	77,3		50,9	72,4	63,1	10,2
06	12° 1,22 20	76° 53,31 70	11:50am	10 min	78,7	100,7	82,4	Grasor	48,7	77,5	60,1	15,4
07	12° 1,22 10	76° 53,31 90	12:00pm	10 min	70,5	84,6	73,5		42,5	70,8	56,4	17,1
08	12° 1,22 20	76° 53,31 20	12:10pm	10 min	59,7	82,4	69,1		45,7	75,4	52,2	14,3
09	12° 1,21 60	76° 53,31 50	12:20pm	10 min	59,4	78,4	66,2	2,5 cm	42,8	72,6	53,3	12,9
10	12° 1,21 40	76° 53,32 00	12:30pm	10 min	58,7	80,7	67,7		41,5	73,4	51,1	10,7
11	12° 1,21 50	76° 53,32 10	12:40pm	10 min	59,7	82,4	66,9		45,7	67,5	53,0	13,9
12	12° 1,22 00	76° 53,31 80	12:50pm	10 min	57,5	83,7	66,7		52,4	73,9	54,8	11,9



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración LAC – 162 – 2018

Página 2 de 10

Método de Calibración

Segun la Norma Metroológica Peruana NMP-011-2007 "ELECTROACÚSTICA. Sonómetros. Parte 3: Ensayos periódicos" (Equivalente a la IEC 61672-3:2006)

Lugar de Calibración

Laboratorio de Acústica
Calle de La Prosa N° 150 - San Borja, Lima

Condiciones Ambientales

Temperatura	22,0 °C ± 0,3 °C
Presión	994,5 hPa ± 0,2 hPa
Humedad Relativa	60,7 % ± 1,5 %

Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
Patrón de Referencia de CENAM Certificados CNM-CC-510-177/2015; CNM-CC-510-184/2015; CNM-CC-510-191/2015; CNM-CC-510-192/2015 y Certificado INDECOPI SNM LE-C-271-2014	Calibrador acústico multifunción B&K 4226	INACAL DM LAC-026-2016
Patrón de Referencia de la Dirección de Metrología Oscilador de Frecuencia de Cesio Symmetricom 5071A el cual pertenece a la red SIM Time Scale Comparisons via GPS Common-View http://gps.nist.gov/scripts/sim_rx_grid.exe y Certificado LE-C-271-2014	Generador de funciones Agilent 33220A	Indecopi SNM LTF-C-141-2015
Patrones de Referencia de la Dirección de Metrología Certificado FLUKE N° F7220026 y Certificado INACAL DM LE-761-2017	Multímetro Agilent 34411A	INACAL DM LE-908-2017
Patrones de Referencia de la Dirección de Metrología Certificado INACAL DM LTF-C-141-2015 y Certificado INACAL DM LE-908-2017	Atenuador de 70 dB PASTERNAK PE70A1023	INACAL DM LAC-180-2017

Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde INACAL-DM.
El sonómetro ensayado de acuerdo a la norma NMP-011-2007 cumple con las tolerancias para la clase 1 establecidas en la norma IEC 61672-1:2002, excepto el ensayo de ruido intrínseco.



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración

LAC – 162 – 2018

Página 3 de 10

Resultados de Medición

RUIDO INTRINSECO (dB)

Micrófono instalado (dB)	Límite max. en L_{Aeq}^1 (dB)	Micrófono retirado (dB)	Límite max. en L_{Aeq}^1 (dB)
18,2	16	14,6	17

Nota: la medición se realizó en el rango 10,0 dB a 110,0 dB; con un tiempo de integración de 30 seg.

La medición con micrófono instalado se realizó con pantalla antiviento.

La medición con micrófono retirado se realizó con el adaptador capacitivo de 20 pF B&K.

¹⁾ Dato tomado del manual del instrumento.

ENSAYOS CON SEÑAL ACUSTICA


Ponderación frecuencial C con ponderación temporal F (L_{CF})

Señal de entrada: 1 kHz a 94 dB en el rango de referencia 30,0 dB a 130,0 dB;
señal sinusoidal.

Antes de iniciar los ensayos el sonómetro fue ajustado al nivel de referencia dado en su manual: 114,0 dB y 1 kHz, con el calibrador acústico multifunción B&K 4226.

Frecuencia Hz	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
125	0,0	0,2	$\pm 1,5$
1000	0,0	0,2	$\pm 1,1$
8000	1,8	0,3	+ 2,1; -3,1

ANEXO N° 10: ACTA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS

	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : FOS-PP-P8-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 2
---	--	---

Yo, Carlos Francisco Cabrera Carranza, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad César Vallejo SAC - Lima Norte, revisar(a) de la tesis titulada:

"ENCAPSULAMIENTO ACÚSTICO DE CISCO DE CAFÉ PARA LA ATENUACIÓN DEL NIVEL DE PRESIÓN SONORA DE UNA COMPRESORA, ATE 2019", de las estudiantes **Elizabeth Estephany Arango Alloga** y **Pricila Miriam Chauca Pérez**, constató que la investigación tiene un índice de similitud de **19 %** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrita (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Lima, 04 de julio de 2019.



Dr. Carlos Francisco Cabrera Carranza

DNI: 17402784



Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SOC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	---------------------------------

ANEXO N° 11: VERIFICACIÓN DEL PORCENTAJE DE SIMILITUD MEDIANTE EL PROGRAMA TURNITIN

Feedback Studio - Google Chrome
https://es.turnitin.com/.../1540228748.../1540228748.../1540228748...

feedback studio "ENCAPSULAMIENTO ACÚSTICO DE CISCO DE CAFÉ PARA LA ATENUACIÓN DEL NIVEL DE PRESIÓN SONORA DE UNA COMPRESORA, ATE 2019"

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

"ENCAPSULAMIENTO ACÚSTICO DE CISCO DE CAFÉ PARA LA ATENUACIÓN DEL NIVEL DE PRESIÓN SONORA DE UNA COMPRESORA, ATE 2019"
TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

AUTORES:
Arango Alaga, Elizabeth Estephany (0000-0001-7187-4279)
Chumca Pérez, Precila Miriam (0000-0002-4802-3493)

ASESOR:
Dr. Cabrera Carranza, Carlos Francisco (0000-0002-3404-412X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Tratamiento y Gestión de los Residuos

LIMA - PERÚ

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
UCV
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL
1997

2019
de fuentes

Cabrera Carranza

Dr. Carlos Francisco Cabrera Carranza
DNI: 17402784

Resumen de coincidencias

19 %

Se están usando fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

Número	Fuente	Porcentaje
1	reportorio uni vallejo	5 %
2	Entregado a Universidad	3 %
3	reportorio uni vallejo	1 %
4	Entregado a Universidad	1 %
5	libro de texto	1 %
6	Entregado a Universidad	1 %
7	reportorio uni vallejo	<1 %
8	Entregado a Universidad	<1 %
9	reportorio uni vallejo	<1 %
10	Entregado a UNLHIRE	<1 %
11	Entregado a Universidad	<1 %

Página: 1 de 67 Número de palabras: 17402 Test-only Export High Resolution Activado

ANEXO 12. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS

 <p>UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</p>	<p>AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV</p>	<p>Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1</p>			
<p>ELIZABETH ESTEPHANY ARANGO ALIAGA identificada con DNI N° 77217737 y PRICILA MIRIAM CHAUCA PÉREZ identificada con DNI N° 74903989, egresadas de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad César Vallejo, autorizamos (X), No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado “ENCAPSULAMIENTO ACÚSTICO DE CISCO DE CAFÉ PARA LA ATENUACIÓN DEL NIVEL DE PRESIÓN SONORA DE UNA COMPRESORA, ATE 2019”; en el Repositorio Institucional de la UCV (http://repositorio.ucv.edu.pe/), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derechos de Autor, Art. 23 y Art. 33</p> <p>Fundamentación en caso de no autorización:</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>					
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center; vertical-align: bottom;">  <hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> <p>Arango Aliaga, Elizabeth Estephany DNI N°77217737</p> </td> <td style="width: 50%; text-align: center; vertical-align: bottom;">  <hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> <p>Chauca Pérez, Pricila Miriam DNI N° 74903989</p> </td> </tr> </table>			 <hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> <p>Arango Aliaga, Elizabeth Estephany DNI N°77217737</p>	 <hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> <p>Chauca Pérez, Pricila Miriam DNI N° 74903989</p>	
 <hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> <p>Arango Aliaga, Elizabeth Estephany DNI N°77217737</p>	 <hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> <p>Chauca Pérez, Pricila Miriam DNI N° 74903989</p>				
<p>Los Olivos 04 de julio de 2019.</p> 					
Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación

ANEXO 13. AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

- *Arango Aliaga, Elizabeth Estephany*
- *Chauca Pérez, Pricila Miriam*

INFORME TITULADO:

“Encapsulamiento acústico de cisco de café para la atenuación del nivel de presión sonora de una compresora, Ate 2019”

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERA AMBIENTAL

SUSTENTADO EN FECHA: 08/07/2019

NOTA O MENCIÓN: 16



Dr. Elmer Benites Alfaro

FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN

NRO. 09 -20/1