



# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

“INFLUENCIA DEL REVESTIMIENTO DE ARCILLA  
CON AFRECHO DE CEBADA PARA EL  
AISLAMIENTO TÉRMICO Y ACÚSTICO EN  
VIVIENDAS, CAJAMARCA 2021”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Civil

Autores:

Alfonso Mego Bustamante

Daniel Mantilla Raico

Asesor:

Ing. Alberto Vásquez Díaz

Cajamarca - Perú

2021

## ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS

El asesor ALBERTO VÁSQUEZ DÍAZ, docente de la Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, Carrera profesional de **INGENIERÍA CIVIL**, ha realizado el seguimiento del proceso de formulación y desarrollo de la tesis de los estudiantes:

- MEGO BUSTAMANTE ALFONSO
- MANTILLA RAICO DANIEL

Por cuanto, **CONSIDERA** que la tesis titulada: INFLUENCIA DEL REVESTIMIENTO DE ARCILLA CON AFRECHO DE CEBADA PARA EL AISLAMIENTO TÉRMICO Y ACÚSTICO EN VIVIENDAS, CAJAMARCA 2021 para aspirar al título profesional de: *Ingeniero Civil* por la Universidad Privada del Norte, reúne las condiciones adecuadas, por lo cual, **AUTORIZA** al o a los interesados para su presentación.

---

Ing Alberto Vásquez Díaz

Aseso

## DEDICATORIA

Agradezco a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mi esposa y mis hijos por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias de opiniones porque sin su apoyo, no hubiera logrado esta meta.

Daniel Mantilla Raico

Mi padre Manuel Mego Escobar, por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades; su consejo y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona.

A mi madre Margarita, desde el cielo me brinda amor, fuerza y superación, por extender su mano en momentos difíciles y por el amor brindado que me diste cada día, de verdad mi agradecimiento fraterno, está en mi corazón.

Alfonso Mego Bustamante

## AGRADECIMIENTO

Expresar mi gratitud a Dios, con su bendición llena siempre mi vida y a toda mi familia de amor, paz y felicidad.

Mi profundo agradecimiento a la Universidad Privada del Norte, a toda la Facultad de Ingeniería, a las autoridades y docentes en especial al Mag. Herlyn Huamán Salazar, con su enseñanza de sus valiosos conocimientos hicieron que pueda crecer día a día como profesional, gracias a cada uno de ustedes por su paciencia, dedicación, apoyo y amistad.

Finalmente quiero expresar un sincero y grande agradecimiento al Mg. Lic Alberto Vásquez Díaz, principal colaborador durante todo este proceso, quien con su dirección, conocimiento, enseñanza y colaboración permitió la culminación de este trabajo de investigación.

## Tabla de contenidos

<b>ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS .....</b>	<b>ii</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>iii</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>iv</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>vi</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>vii</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>8</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>9</b>
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....</b>	<b>29</b>
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS .....</b>	<b>54</b>
<b>CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....</b>	<b>72</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>75</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>79</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Niveles de ruido por tipo de zona .....	13
<b>Tabla 2</b> Tipificación de la investigación según criterios más importantes .....	29
<b>Tabla 3</b> Ubicación de la catera .....	31
<b>Tabla 4</b> Muestra mínima de acuerdo a su tamaño máximo .....	32
<b>Tabla 5</b> Resultados de ensayos de granulometría .....	33
<b>Tabla 6</b> Determinación del índice de plasticidad .....	34
<b>Tabla 7</b> Ensayo de Proctor estándar .....	34
<b>Tabla 8</b> Ensayos para mezcla de arcilla con afrechos de cebada para 1m <sup>3</sup> .....	38
<b>Tabla 9</b> .....	42
<b>Tabla 10</b> .....	43
<b>Tabla 11</b> Puntos de ubicación del monitoreo.....	47
<b>Tabla 12</b> Estadístico de Grupo .....	57
<b>Tabla 13</b> Estadísticas de grupo. ....	62
<b>Tabla 14</b> Prueba de muestras independientes.....	62
<b>Tabla 15</b> Estadísticas de grupo .....	66
<b>Tabla 16</b> Prueba de muestras independientes.....	67
<b>Tabla 17</b> Estadísticas de grupo. ....	70
<b>Tabla 18</b> Prueba de muestras independientes.....	70

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Revestimiento en la cara de muros.....	25
<b>Figura 2</b>	Obtención de la arcilla.....	32
<b>Figura 3</b>	Trituración de la arcilla .....	35
<b>Figura 4</b>	Gráfica de contenido de agua en la mezcla.....	36
<b>Figura 5</b>	Mezcla de arcilla con afrecho de cebada.....	39
<b>Figura 6</b>	Vivienda que fue destinado el proceso de investigación .....	40
<b>Figura 7</b>	Revestimiento de muros con arcilla y afrecho de cebada .....	41
<b>Figura 8</b>	Plano de ubicación del monitoreo .....	46
<b>Figura 9</b>	Plano de distribución de ambientes a evaluar.....	48
<b>Figura 10</b>	Instalación del sonómetro .....	49
<b>Figura 11</b>	Medición del nivel de ruido en el exterior de vivienda .....	50
<b>Figura 12</b>	Medición del nivel de ruido en los ambientes de la vivienda .....	50
<b>Figura 13</b>	Medición de la temperatura ambiente en el exterior de la vivienda.....	51
<b>Figura 14</b>	Medición de la temperatura ambiente en el interior de la vivienda.....	52
<b>Figura 15</b>	Nivel de ruido antes y después de aplicar el revestimiento de arcilla con afrecho de cebada .....	54
<b>Figura 16</b>	Media del nivel de ruido antes y después del revestimiento con arcilla con afrecho de cebada.....	55
<b>Figura 17</b>	Prueba de normalidad para la influencia en el aislamiento acústico .....	56
<b>Figura 18</b>	Prueba de muestras independientes (se comparan promedios entre grupos).....	57
<b>Figura 19</b>	Presión de ruido con revestimiento con mortero y arcilla con afrecho de cebada .....	59
<b>Figura 20</b>	Nivel de ruido con revestimiento de mortero y arcilla con afrecho de cebada .....	60
<b>Figura 21</b>	.....	61
<b>Figura 22</b>	Temperatura ambiente antes y después de aplicar el revestimiento con arcilla y afrecho de cebada.....	64
<b>Figura 23</b>	Prueba de normalidad para la influencia en el aislamiento térmico .....	65
<b>Figura 24</b>	Temperatura ambiente con revestimiento de mortero y arcilla con afrecho de cebada .....	68
<b>Figura 25</b>	Prueba de normalidad para la influencia en el aislamiento térmico .....	69

## RESUMEN

En esta investigación científica se determinó la influencia del revestimiento de las caras interiores de los muros con arcilla y afrecho de cebada para el aislamiento térmico y acústico en el interior de la vivienda, el objeto de estudio fue una vivienda ubicada en Tarta Chico, distrito baños del Inca, región Cajamarca, según su propósito es básica, profundidad experimental y naturaleza de datos cuantitativa, se ha dividido en dos ambientes, uno para el revestimiento de las caras de muros inferiores con mortero y el otro para el revestimiento de las caras de muros con arcilla y afrecho de cebada para la recolección de los datos. Se utilizó como instrumentos las fichas textuales, sonómetro y termómetro, el primero para tener un extracto de los conceptos más importantes de la exposición del autor, el segundo para medir el nivel de ruido en el interior de la vivienda y el tercero para medir la temperatura ambiente en el interior de la vivienda. Los resultados evidencian que el revestimiento con arcilla y afrecho de cebada en los muros de las caras inferiores reduce el nivel de ruido en el interior de la vivienda, el revestimiento con arcilla y afrecho de cebada en la cara interior no reduce la temperatura ambiente en el interior de la vivienda. Por tanto, se concluye que este tipo de revestimiento es recomendable en viviendas que se requiera aislar solo el ruido de hasta 8 decibeles.

**Palabras clave:** Revestimiento, aislamiento térmico, aislamiento acústico.



## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

A nivel mundial el crecimiento de la población, ha producido en la actualidad diversos cambios en los estilos de vida, como, el aumento del parque automotor, la reducción del área de las viviendas, la cercanía entre viviendas y la construcción de departamentos ha hecho que aumente la contaminación acústica en nuestras viviendas y por ende en nuestras sociedades, la falta de aislamiento acústico pueden causar molestias, estrés y diferentes efectos patológicos y psicológicos, por esta razón es muy importante cuidar todos los aspectos con el ruido provenientes del exterior al interior de la vivienda. Un correcto aislamiento acústico de los muros y vanos es una solución muy efectiva contra todo tipo de ruido.

Además, la temperatura en el ámbito de la región Cajamarca sufre cambios bruscos causando enfermedades respiratorias notables en niños y ancianos, una solución a este problema es el diseño de viviendas que contenga materiales que permitan reducir el cambio brusco de temperatura.

Así mismo, el aumento de las construcciones de material noble, donde los muros compuestos con ladrillo y su tarrajeo, ya no mitigan los ruidos del exterior al interior; es por ello que urge una necesidad de encontrar nuevos materiales para lograr un aislamiento acústico adecuado, para poder aislar los ruidos entre ambientes y viviendas.

El ruido es una de las principales causas de preocupación entre la población de las ciudades, ya que incide en el nivel de calidad de vida y además puede provocar efectos nocivos sobre la salud, el comportamiento y actividades del hombre, y provoca efectos psicológicos y sociales. Los niveles de ruido han crecido de forma desproporcionada en las últimas décadas y se calcula que al menos 5 millones de personas soportan niveles medios de 65 decibeles (dB). España y Japón, son los países con mayor índice de población expuesta a altos niveles de contaminación acústica, (Sánchez & Reyes , 2017)

En la actualidad en los diseños para la construcción de viviendas no se integra el diseño del aislamiento térmico y acústico además el reglamento nacional de edificaciones no cuenta un capítulo que especifique el diseño de aislamiento térmico y acústico, frente a esta situación se plantea la solución haciendo uso de materiales aislantes de arcilla y afrecho de cebada, luego analizar y comparar la influencia acústica y térmica tanto del mortero convencional y la arcilla y afrecho se cebada en los revestimientos en los muros y elementos estructurales de las viviendas.

Para justificar lo mencionado utilizaremos definiciones conceptuales y teorías confidenciales que se relacionan estrechamente con el planteamiento del problema de investigación científica:

### **Parque automotor.**

El parque automotor está constituido por todos los vehículos que circulan por las vías de la ciudad, entre los que encontramos automóviles particulares, vehículos de transporte público y vehículos de transporte de carga. Su incidencia ambiental está representada en la contribución de contaminantes por tipo de combustible y el sonido que emiten la circularidad vehicular. Actualmente estas emisiones se han convertido en un problema ha alcanzado grandes dimensiones, en parte debido al incremento descontrolado de la motorización y los escasos mecanismos de control (Brainly , 2017)

Decibel A (dBA): Unidad adimensional del nivel de presión sonora medido con el filtro de ponderación A, que permite registrar dicho nivel de acuerdo al comportamiento de la audición humana, (Decreto supremo N° 085-2003-PCM, 2003)

### **El ruido**

El ruido ha sido reconocido como un, contaminante serio, junto de contaminación del aire y del agua los motores de los coches, trenes, aviones y en general de los sistemas de transporte producen ruido. El ruido afecta a un alto porcentaje de la población, en un primer estudio de la Agencia de Protección Medioambiental (EPA) de Estados Unidos de 1978 se estableció que un 87% de su población estaba sometida a niveles de ruido ambiental por encima de 48 dBA El ruido emana fuentes distintas, los medios de transporte, la actividad industrial y la construcción, la actividad humana en el hogar y en el exterior son todas ellas fuentes de ruido de gran escala. (Cobo Parra & Cuesta Ruiz, 2018)

### **Clasificación del sonido según sus variaciones**

Según Lancero Echeverría (2015), existe cuatro tipos de ruido lo cual lo clasifica en: Ruido estacionario, el nivel de la presión sonora es constante en el tiempo, es decir un sonido que permanece con el mismo tono en un tiempo transcurrido como el aire acondicionado; Ruido Fluctuante, Es cuando el nivel de la presión sonora varía, ya sea cíclicamente o no y Ruido Intermitente, cuando el sonido está presente en instantes

### **Ruido Impulsivo**

Es cuando fluctúa en una razón extremadamente grande (más de 35 dB) en tiempos menores de un segundo (Sanz, 1987).

### **Contaminación sonora**

Se llama contaminación sonora al exceso de sonido que altera las condiciones normales del ambiente en una determinada zona. Si bien el ruido no se acumula, traslada o mantiene en el tiempo como las otras contaminaciones, también puede causar grandes daños en la calidad de vida de las personas si no se controla bien o adecuadamente; el ruido provocado por las actividades humanas (tráfico, industrias, locales de ocio, transporte vehicular terrestre, transporte aéreo), que produce efectos negativos sobre la salud auditiva, física y mental de las personas, (Jiménez Rengel, 2013)

### Nivel de presión del sonido

Es la diferencia entre la presión instantánea dividida al sonido y la presión atmosférica, es el producto de la propagación del sonido, se expresa en micropascales ( $\mu\text{Pa}$ ), (Gordillo Gordillo & Guaraca Ochoa, 2015)

$$L_p = 10 \log \left( \frac{p}{p_0} \right)^2 = 20 \log_{10} \left( \frac{p}{p_0} \right) \text{ dB}$$

Siendo:

$p$  = es la presión del sonido instantánea

$p_0$  = es la presión de referencia estandarizada, 0,00002 Pa (= 20  $\mu\text{Pa}$ ).

**Tabla 1**  
*Niveles de ruido por tipo de zona*

Zonas de aplicación	Valores expresados en LAeqT	
	Horario diurno	Horario nocturno
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:* (Minam, D.S 085-2003-PCM, 2003)

### Zonas de aplicación y límites de nivel sonoro

Según Bardales & Flores (2015), el ruido en la ciudad de Cajamarca se ve influenciado directamente por el transporte de pasajeros y el comercio

ambulatorio ya que son las actividades más significantes en ocasionar ruidos, y estas interfiere en la comunicación, perturba el sueño, el descanso y la concentración de las personas, y algo más grave es que puede generar niveles de estrés, irritabilidad, cefaleas y tensión, las cuales podrían ocasionar enfermedades nerviosas y cardíacas. Conociendo todos estos peligros que puede causar la contaminación sonora, es conveniente considerar que la gestión ambiental está enlazada con el desarrollo económico y el bienestar de la población es por ello que se aplica la selección de zonas de aplicación y los límites de decibeles en horario diurno y nocturno como una medida de control para evitar sobrepasar los niveles de ruidos.

### **Contaminación sonora en la salud.**

El emponzoñamiento sonora es un grave preocupación con avíos sobre el vigor que pueden conservarse gravedad. Los enseres sobre la lozanía de la contaminación acústica no se relacionan nada más con daños auditivos, estrella que incluso provocan otros enseres sobre la dimensión que no son desde luego atribuibles al alboroto. La gran mayoría de la gente desconoce los aperos que pueden activo el clamor sobre la salud y su fase de amarras en ciertas enfermedades, (Mayte Pérez, 2015)

### **Contaminación sonora por tránsito vehicular**

La contaminación sonora producida por el ruido de los vehículos es el factor que más molestias causa a la población urbana al cual se le ha prestado

poca atención en los países en vía de desarrollo, a pesar de los daños que ocasiona en la salud de la población, las principales causas directas de ello son el alto flujo de vehículos, la sobreoferta de autobuses de servicio público altamente contaminantes, y las condiciones de tráfico que prevalecen en detención y arranque a causa de la semaforización, las congestiones y la falta de cumplimiento de las paradas asignadas (Ramirez Gonzales & Dominguez Calle, 2015)

### **Temperatura ambiente de una vivienda**

La temperatura es un parámetro de aire húmedo, que caracteriza el calor o la cantidad de energía térmica de la masa de aire (se analiza la temperatura del aire Temperatura de bulbo seco) (Fuentes Freixanet, 2009)

Para calibrar la temperatura de un motivo o puesto es necesario acoger en cuenta: (a). Temperatura media (promedio): es el promedio de todas las temperaturas registradas por cada día. (b). Temperatura adagio (promedio): es la temperatura máxima registrada por cada día. (c)Temperatura mínima (media): es el promedio de las temperaturas mínimas registradas por cada día. (d). El paraje de Confort: función de temperatura interiormente del cual el beneficiario u ocupante se encuentra en bienestar,(Camacho Ixta, 2019)

### **Confort en la vivienda**

El placer ambiental es uno de los factores naturales o artificiales que puede aparecer a valorar la riqueza o placer psicológica o física de un individuo, en él intervienen varios factores, con fines prácticos, los tipos de bienestar que se conocen son térmico, lumínico, acústico, olfativo y psicológico,(Fuentes Freixanet, 2009)

Los usuarios están acostumbrados a proceder en ambientes controlados, donde las construcciones y sistemas constructivos son inadecuados, por tal motivo, obligan al favorecido a desempeñarse modificaciones en rendimiento de su confort, el cual genera un uso indiscriminado y descontrolado de los sistemas de oficio ambiental, (Rincon, 2015)

### **Materiales para el aislamiento térmico y acústico**

Existen diversos materiales que contribuyen al aislamiento térmico iniciando desde paja toquilla, lana de vidrio, lana de roca, poliestireno extruido XPS, planchas: madera, fibrocemento y poliéster, planchas revestidas, paneles de caras flexibles u rígidas, sin embargo, estos materiales son de alto costo, es por ello que en esta investigación científica se realizó la metodología para determinar sí con los materiales que contamos en la zona de Cajamarca, arcilla y afrecho de cebada de son los que contribuyen al aislamiento acústico y térmico.



## **Arcilla**

Las arcillas son materiales naturales repartidos en la superficie de la corteza terrestre y que, en ocasiones al ser mezclados con agua pueden formar masas plásticas a partir de las cuales es factible fabricar productos cerámicos (Linares & Huertas, 2008).

Las arcillas generalmente se usan en la fabricación de productos para la construcción, con un equivalente al 90% del total. El 10% restante tienen otros usos como son cauchos, pinturas, arenas de moldeo, agricultura, papel, entre otros productos García León & Flórez (2016). Las minas que contienen materiales arcillosos en su composición pueden ser clasificadas dependiendo de su mineralogía, composición química, origen geológico, propiedades físicas, utilización industrial, comportamiento geotécnico, entre otras clasificaciones, pero siendo la más común y la más conocida la clasificación mineralógica, entre las que podemos encontrar, según su estructura molecular, arcillas de tipo caolín, illita y montmorillonita, (Díaz Rodríguez & Torrecillas, 2002).

El término “arcilla” encierra en sí mismo un significado bastante ambiguo que requiere varias acepciones para su comprensión (tamaño de partícula, mineralogía, petrografía, propiedades físicas). Las arcillas son fruto de los agentes de meteorización físico-químicos actuantes sobre la roca madre original y se las puede considerar como unas acumulaciones naturales, consolidadas o no, de tamaño de grano fino ( $< 1 \mu\text{m}$  según los químicos que estudian los coloides,

< 2  $\mu\text{m}$  según los mineralogistas e investigadores del suelo, y < 4  $\mu\text{m}$ , según los sedimentólogos) y constituidas por variados minerales arcillosos (silicatos aluminicos hidratados, con iones principalmente de Mg, Fe, K y Na) y otros minerales acompañantes como el cuarzo, los feldespatos, los carbonatos, etc. Además, salvo excepciones, poseen un comportamiento físico muy peculiar frente al agua cual es la plasticidad, e incluso endurecen cuando son secadas o sometidas a tratamientos térmicos a alta temperatura. Como se puede observar, en la definición del término arcilla intervienen tres aspectos fundamentales como son el tamaño de grano, la composición mineralógica y, por ejemplo, entre otras, una propiedad física fundamental, su plasticidad en contacto con el agua. (Díaz Rodríguez & Torrecillas, 2002)

### **Clasificación de las arcillas**

Desde el punto de vista petrográfico, las arcillas pueden clasificarse según su mineralografía (ricas en caolinita), su quimismo (alto contenido en alúmina), su origen geológico (de tipo sedimentario), sus propiedades físicas (plasticidad, etc.), su utilización industrial (sector refractario, construcción, etc.), entre otros parámetros. Tomando como base la mineralogía, que es una de las principales formas de clasificarlas, las arcillas están contenidas de minerales arcillosos y minerales no arcillosos, que son los que brindan la plasticidad y las propiedades de secado y cocción de los productos finales hechos a base de esta materia prima. Los minerales arcillosos corresponden a los filosilicatos, es decir, los silicatos de

aluminio, hierro y magnesio hidratados con estructuras en capas incluyendo a las palygorskitas y las sepiolitas (Díaz & Torrecillas, 2002).

## **Ensayos de laboratorio**

### **Granulometría**

Los suelos consisten en partículas con varias formas y tamaños. Este método de prueba se usa para separar partículas en rangos de tamaño y para determinar cuantitativamente la masa de partículas en cada rango. Estos datos se combinan para determinar la distribución del tamaño de partícula (gradación). Este método de prueba utiliza un criterio de tamiz de apertura cuadrada para determinar la gradación del suelo entre las 3 pulgadas. (75 mm) y No. 200 (75  $\mu$ m) tamices.

Se calcula el porcentaje de material que pasa por el tamiz de 0,074 mm

(N° 200) de la siguiente forma:

Se calcula el porcentaje de material que pasa por el tamiz 0.075 mm (N° 200) de la siguiente forma:

$$\% \text{Pasa } 0.075 = (\text{Peso Total} - \text{Peso Retenido en el Tamiz } 0.075 \text{ mm}) / (\text{Peso Total}) \times 100$$

Se calcula el porcentaje retenido sobre cada tamiz en la siguiente forma:

Se calcula el porcentaje más fino. Restando en forma acumulativa de 100% los porcentajes retenidos sobre cada tamiz.

$$\% \text{ Pasa} = 100 - \% \text{ Retenido acumulado}$$

### **Límite de Atterberg**

Llamado también como límites de consistencia. Los límites se basan en el concepto de que en un suelo de grano fino solo pueden existir cuatro estados de consistencia según su humedad. Así, un suelo se encuentra en estado sólido, cuando está seco. Al agregársele agua poco a poco va pasando sucesivamente a los estados de semisólido, plástico, y finalmente líquido. Los contenidos de humedad en los puntos de transición de un estado al otro son los denominados límites de Atterberg. Los procedimientos y cálculos se sigue los ítems: 4.2 preparaciones de las muestras, 4.3 procedimientos y cálculos; de la norma **(ASTM D4318-17, 2017)**

### **Afrecho de cebada**

El afrecho según American Association of Feed Control Officials (2017), “es el residuo seco extraído de la sola Malta de Cebada o mezclada con otros granos cereales o productos de granos, resultante de la manufactura del mosto o de la cerveza, y que puede contener residuos de lúpulo gastado en una cantidad que no excede el 3%; uniformemente distribuido”

## **Aislamiento térmico y acústico con revestimiento**

### **Mortero para tarrajeo**

Según Cevallos Pezo (2018), es elaboración de mezcla del mortero para tarrajeo, cuya función principal es darles un revestimiento a las paredes para protegerlas y brindar un mejor acabado. En este proyecto se utilizó mortero para el tarrajeo de los muretes con una proporción volumétrica de cemento - arena fina de 1:6 – y la cantidad de agua necesaria, la cual ha sido regulada por el albañil para asegurar la trabajabilidad del mortero, (pag.9).

### **Diseño de mortero para revestimiento en muros de vivienda**

El mortero para revestimiento de muros deberá cumplir con los requisitos siguientes:

- a. Su resistencia de diseño será por lo menos de 175 kg /cm<sup>2</sup>
- b. Se cumplirá con lo requerido por la norma ANTM C-270

A continuación, realizamos el cálculo del diseño de mortero que se empleará en el revestimiento de los muros de la habitación en estudio.

Cemento: Pacasmayo I      Peso específico (g/cm<sup>3</sup>) =3.09

Procedencia de agregados Fino: Namora.

Características físicas de los agregados

Peso específico de masa = 2.570 g/cm<sup>3</sup>

Peso específico saturado superficialmente seco =2.630 g/cm<sup>3</sup>

Peso específico aparente =2.730 g/cm<sup>3</sup>

Peso unitario suelto = 1542 kg/cm<sup>3</sup>

Peso unitario compactado = kg/cm<sup>3</sup>

Contenido de humedad (%) = 4.162

Absorción (%) = 2.300

Módulo de finura = 2.942

Porcentaje que pasa malla N° 200 = 9.20%

### Diseño

#### Proporción en volumen 1:4/0.85 = A/C

Cemento	=1.00	pies 3	42.50 kg
Arena	=4.00	pies 3	174.64 kg
Agua de diseño	=0.850	A/C	36.13 Lt
			Colada 253.27 kg

#### Proporción en volumen 1:4/0.85 = A/C

Cemento	42.500	0.013754 m <sup>3</sup>
Arena	174.643	0.0679955 m <sup>3</sup>
Agua de diseño	36.125	0.036125
Aire atrapado	3.500	0.035000 m <sup>3</sup>
		.....
		<b>0.117834 m<sup>3</sup></b>
<b>Aire atrapado (3.5 %)</b>		<b>0.004124 m<sup>3</sup></b>
<b>Total</b>		<b>0.121985 m<sup>3</sup></b>

Factor cemento = 8.20 bolsas/m<sup>3</sup>

**Material de diseño**

Cemento	348.5 kg
Agregado fino seco	1432.0 kg
Agua de diseño	296.2 Lt
Aire total	3.50

**Materiales corregidos por humedad**

Cemento	348.5 kg
Agregado fino húmedo	1491.6 kg
Agua efectiva	269.5 Lt
Aire total	3.5

**Proporción en peso**

Cemento	1.00
Agregado fino	4.28
Agua (Lt/Bolsas)	32.87

**Proporción en volumen**

Cemento	1.00
Agregado fino	4.0
Agua (Lt/Bolsas)	32.87

### **Material húmedo para una mezcla de prueba**

Tanda (m3)	0.05
Cemento (kg)	17.42
Agregado fino (kg)	74.58
Agua efectiva (cm3)	13.48

### **Dato de laboratorio**

Slump medio 6"

### **Mezcla de arcilla con afrecho de cebada**

Esta mezcla se compone de arcilla de baja plasticidad, arena, afrecho de cebada y agua, el porcentaje de arena, afrecho de cebada y agua con respecto a la arcilla será en cantidades adecuadas para conseguir las condiciones de trabajabilidad, adherencia y evitar el agrietamiento, estas variables de porcentaje se basa del análisis de laboratorio de la arcilla y arena.

### **Dosificación de arcilla y afrecho de cebada.**

Las mezclas para el revestimiento se definen como la concentración de arcilla que su función es de conglomerante, arena que tiene una función de neutralizante de la plasticidad de la arcilla y evita que la mezcla se comprima, afrechos de cebada que tiene la función de resistencia a la tensión y agrietamiento, para la dosificación de la mezcla se tendrá en consideración los resultados de análisis de contenido de humedad, Proctor estándar, contenido

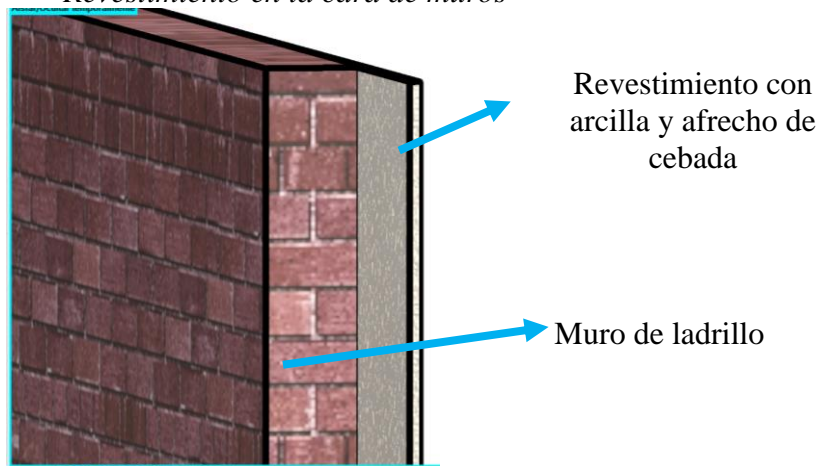


óptimo de humedad de la arcilla y arena, en el porcentaje de la proporción se buscará la trabajabilidad, agrietamiento y adherencia.

### **Revestimientos en muros**

Si se habla de recubrimientos (capa de material adicional a la envolvente ya sea interna o externa) y envolventes térmicas, se define como la piel o la capa de una edificación que delimita el espacio interior con el exterior y que protege de los cambios climáticos, el objetivo principal es mantener el confort térmico de la vivienda el mayor tiempo posible,

**Figura 1**  
*Revestimiento en la cara de muros*



*Nota:* fuente, elaboración propia

### **Espesor de revestimiento**

El espesor de juntas del mortero será como mínimo 10 mm y un máximo de 15 mm dos veces la tolerancia dimensional en la altura de la unidad de albañilería más 4 mm; lo que sea mayor, (Norma Técnica E.070, 2019).

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema general.**

¿Cuál es la influencia del revestimiento de arcilla con afrecho de cebada para el aislamiento térmico y acústico en viviendas, Cajamarca 2021?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo general**

Determinar la influencia al aplicar revestimiento en las caras internas de muros con arcilla y afrecho de cebada para el aislamiento acústico en el interior de la vivienda, Cajamarca 2021.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- a. Determinar la influencia al aplicar el revestimiento de la cara de los muros interiores con arcilla y afrecho de cebada para el aislamiento acústico en el interior de la vivienda, Cajamarca 2021.

- b. Determinar la influencia del revestimiento de las caras internas de los muros con arcilla y afrecho de cebada al relacionar con el revestimiento con mortero para el aislamiento acústico en el interior de la vivienda, Cajamarca 2021.
  
- c. Determinar la influencia al aplicar el revestimiento de la cara de los muros interiores con arcilla y afrecho de cebada para el aislamiento térmico en el interior de la vivienda, Cajamarca 2021.
  
- d. Determinar la influencia del revestimiento de las caras internas de los muros con arcilla y afrecho de cebada al relacionar con el revestimiento con mortero para el aislamiento térmico en el interior de la vivienda, Cajamarca 2021.

## **1.4. Hipótesis**

### **1.4.1. Hipótesis general**

Al aplicar revestimiento en las caras internas de muros con arcilla y afrecho de cebada el aislamiento acústico es mayor en el interior de la vivienda, Cajamarca 2021.

### **1.4.2. Hipótesis específicas.**

- a. Al aplicar revestimiento en la cara interna de los muros interiores con arcilla y afrecho de cebada el aislamiento acústico es mayor en el interior de la vivienda, Cajamarca 2021.

- b. Al aplicar revestimiento en las caras internas de los muros con arcilla y afrecho de cebada el aislamiento acústico es mayor al relacionar con el revestimiento con mortero en el interior de la vivienda, Cajamarca 2021.
  
- c. Al aplicar revestimiento en la cara interna de los muros interiores con arcilla y afrecho de cebada el aislamiento térmico es mayor en el interior de la vivienda, Cajamarca 2021.
  
- d. Al aplicar revestimiento en las caras internas de los muros con arcilla y afrecho de cebada el aislamiento térmico es mayor al relacionar con el revestimiento con mortero en el interior de la vivienda, Cajamarca 2021.

## CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

### 2.1. Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo descriptivo, porque en el planteamiento de la investigación se busca recoger información y esta no tendrá relación entre las variables al presentar el análisis de los resultados

**Tabla 2**

*Tipificación de la investigación según criterios más importantes*

Criterio	Tipo de Investigación	Sustentación de cada tipo
Propósito	Básica	Solo busca resultados y nuevo conocimiento
Profundidad	Experimental	Los datos son utilizados con la finalidad comparar, se busca causa efecto.
Naturaleza de datos	Cuantitativa	Permite recabar y analizar datos numéricos en relación con la variable de estudio.
Según manipulación de variables	Transversal	Los datos de cada variable representan un momento en el tiempo.
Fuente de datos	Secundario y primarios	Los datos de fuente primaria son la medición de temperatura y presión del sonido y los secundarios son la literatura científica.

Fuente: elaboración propia.

## **2.2. Materiales, instrumentos y métodos**

### **2.2.1. Materiales**

Arcilla

Afrecho de cebada

Máquina casera para triturar roca

Trípode

Cinta métrica

### **2.2.2. Métodos**

#### **2.2.3. *Revisión de la literatura científica.***

Se revisó a profundidad la literatura científica relacionada con las variables y pregunta de la investigación, con los instrumentos de ficha textuales y de resumen adaptados de la investigación de Bobenrieth Astete (2017), que se demostró su confiabilidad y validez, se procedió la búsqueda de la información primaria, todos los documentos que tienen una mayor confiabilidad para eso busco el los repositorios de universidades, artículos, revistas y diarios, información de aislamiento térmico, aislamiento acústico, revestimiento con arcilla, después se procedió a realizar una búsqueda y selección de información con palabras claves, revoque, arcilla, aislamiento térmico, aislamiento acústico de toda la información obtenida se filtró la que sustenta la base teórica de nuestra realidad problemática.

#### **2.2.4. *Obtención de la arcilla para el ensayo geomecánicas en laboratorio de mecánica de suelos.***

Se obtuvo la muestra de la arcilla teniendo en consideración la norma de muestreo de materiales de construcción ASTM D 75, mediante el método del cuarteo, con una totalidad de 50 kg según el tamaño máximo de grava, el material es obtenido de la cantera: Lagunas Sulluscocha y Cerro Carga, del distrito de Namora en la región Cajamarca, que se encuentra en su proceso de explotación, cuyas coordenadas UTM son las siguientes: Norte 9'204,759.14 y el Esta 790,600.58, a una altitud promedio de 3,200 m.s.n.m. (Compañía Minera Las Camelias S.A)

**Tabla 3**  
*Ubicación de la cantera*



*Nota:* fuente, elaboración propia.

**Figura 2**  
*Obtención de la arcilla*



*Nota:* fuente, elaboración propia.

### 2.2.5. *Ensayos de laboratorio de la arcilla.*

Los ensayos geomecánicas realizados en laboratorio de mecánica de suelos, son analizados cumpliendo con todas las exigencias de las normas nacionales e internacionales según corresponda.

#### **Procedimiento:**

##### **a) Muestro de campo.**

**Tabla 4**

*Muestra mínima de acuerdo a su tamaño máximo*

<b>Partículas del tamaño máximo pasando el tamiz</b>	<b>Peso mínimo de la muestra que se va a tomar kg (*)</b>
<b>Agregado fino</b>	
2.00 mm (N° 10)	10
4.75 mm (N° 4)	10
<b>Agregado grueso</b>	
9.52 mm (3/8")	10



12.54 mm (1/2")	15
19.05 mm (3/4")	25
25.4 mm (1")	50
37.55 mm (1 1/2")	30
50.8 mm (2")	100
63.2 mm (2 1/2")	125
76.2 mm (3")	150
101.2 mm (4")	175

---

Nota: para el ensayo se ha tenido en cuenta el taño máximo de grava.  
Fuente: norma ASTM D 75, (1997).

## b) Ensayo de laboratorio.

### Ensayos de granulometría.

El ensayo granulométrico de la arcilla se realizó obedeciendo las exigencias de la norma:

La muestra es de 3 pulgadas. (75 mm) y No. 200 tamices, los resultados se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 5**  
*Resultados de ensayos de granulometría*

<b>Descripción del ensayo granulométrico según la norma NTP 339.128 1999</b>	
Bloques (>300 mm)	-
Bolones (75-300 mm)	0.0%
Gravas (4.75-75 mm)	2.4%
Arenas (0.75-4.75 mm)	6.5%

Limos y arcillas (<0.75 mm)	91.1%
Arena gruesa (4.75-2.00 mm)	1.2%
Arena media (2.00-0.425 mm)	2.0%
Arena fina (0.425-0.075 mm)	3.3%

*Nota:* los ensayos muestran que el marial en estudio es una ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD.

### Ensayos de límites de Atterberg.

**Tabla 6**  
*Determinación del índice de plasticidad*

Límite de consistencia	
Límite líquido (LL)	32
Límite plástico (LP)	16
Índice de plasticidad (IP)	16

*NOTA:* En tabla nuestra el índice de plasticidad del material.

### Ensayos de Proctor estándar

**Tabla 7**  
*Ensayo de Proctor estándar*

Peso Unitario Seco Máximo	1.811 g/cm <sup>3</sup>
Óptimo contenido de humedad	15%

*Nota:* el óptimo contenido de humedad es de 15% valor que nos servirá el diseño de mezcla.

### 2.2.6. Trituración de la de la arcilla

La arcilla al ser una roca meteorizada y descompuesta tiende a ser un poco dura, para facilitar el trabajo se optó por hacer la noción utilizando una máquina casera, ver figura 3.

**Figura 3**  
*Trituración de la arcilla*



*Nota:* trituración de la arcilla con máquina casera.

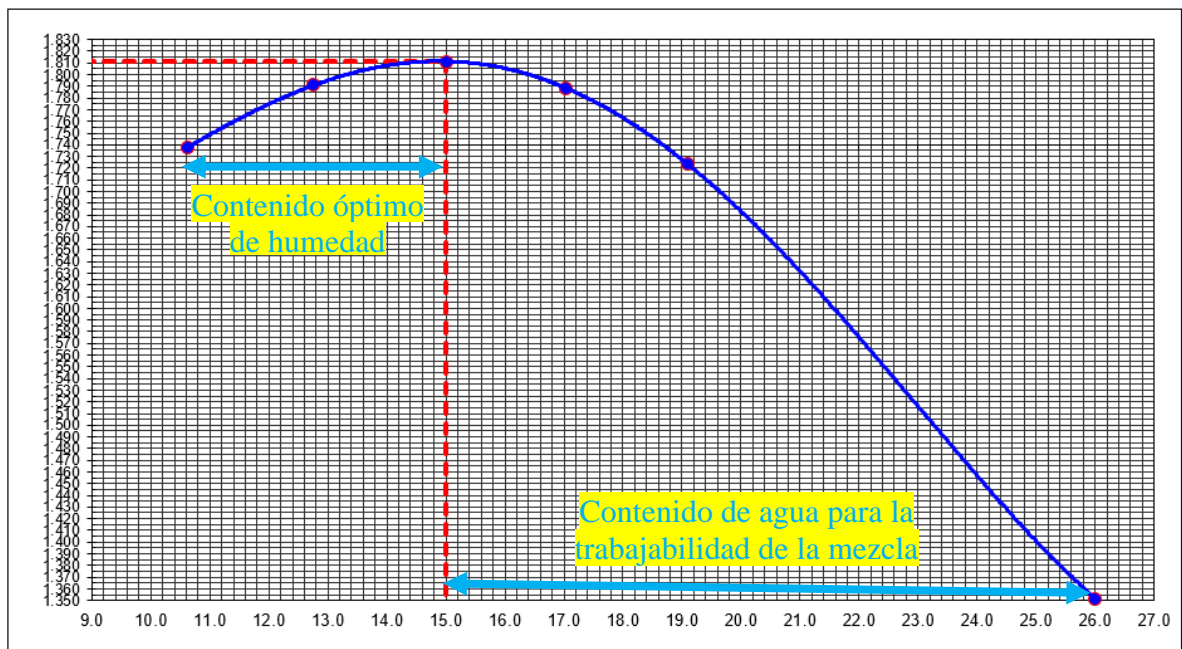
### 2.2.7. Obtención del Afrecho de cebada

El afrecho de cebada se ha obtenido con la compra en centros comerciales de la ciudad de Cajamarca.

### 2.2.8. Dosificación de mezcla de arcilla con afrecho de cebada.

La dosificación de mezcla para el revestimiento está compuesta por arcilla de baja plasticidad, afrecho de cebada y agua, el porcentaje de afrecho de cebada y agua con respecto a la arcilla será en cantidades adecuadas para conseguir las condiciones de trabajabilidad, adherencia y evitar el agrietamiento, estas variables de porcentaje se basa del análisis de laboratorio de la arcilla, para conseguir la dosificación óptima se realizó ensayos de revestimiento ver tabla 8

**Figura 4**  
*Gráfica de contenido de agua en la mezcla*





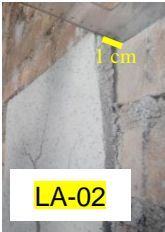


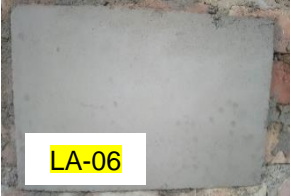
**Nota:** la arcilla presenta un contenido óptimo de humedad de 15%, para buscar la trabajabilidad del material se le agregó 11 % al óptimo.

Para la relación arcilla – agua se consideró el contenido óptimo de humedad de la arcilla 15% (dato de laboratorio), adicionando un 11% más al contenido óptimo de humedad para en tener la mezcla trabajable, en la gráfica se puede observar el porcentaje de agua utilizada en la mezcla.

### ***2.2.9. Ensayos para mezcla de arcilla con afrechos de cebada para 1m<sup>3</sup>***

Se realizaron tres ensayos de revestimiento en pared de ladrillo previo al revestimiento definitivo con diferentes dosificaciones para buscar el nivel óptimo de adherencia y agrietamiento la cual se muestra en la siguiente lámina, ver tabla 8.

**Tabla 8**  
*Ensayos para mezcla de arcilla con afrechos de cebada para 1m<sup>3</sup>*

Ensayos	Materiales				Nivel de adherencia	Nivel de agrietamiento
	Arcilla (kg)	Arena (kg)	Afrecho de cebada (kg)	Agua (l)		
Ensayo 1	315	220.08	54.25	236.27	 Baja	 Alto
Ensayo 2	315	302.61	43.75	236.27	 Media	 Medio
Ensayo 3	315	346.63	36.75	236.27	 Óptima	 Óptimo

**Nota:** en la tabla se muestra las proporciones utilizadas de los materiales, y los niveles de adherencia y agrietamiento en los tres ensayos realizados de para el diseño de mezcla de arcilla con afrecho de cebada.

En la tabla 8 muestra los ensayos de mezcla de arcilla y afrecho de cebada, los parámetros utilizados para el nivel de agrietamiento son: nivel alto con mayor a 5 líneas de agrietamiento (LA-04), nivel medio con 1 a 4 líneas de agrietamiento (LA-05), nivel óptimo con 0 líneas de agrietamiento (LA-06); para el nivel de adherencia los parámetros son: nivel bajo de 3 a más centímetros de separación de la superficie del muro al nivel de deflexión máxima de la lámina (LA-01), nivel medio de 0.5 a 1 centímetro de separación de la superficie del muro al nivel de deflexión máxima de la lámina (LA-02), nivel óptimo con 0 cm de separación de la superficie del muro a la lámina (LA-03).

**Figura 5**  
*Mezcla de arcilla con afrecho de cebada*



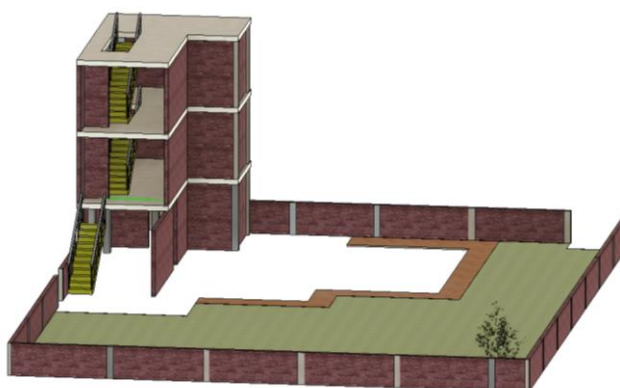
*Nota:* fuente, elaboración propia

### ***2.2.10. Adquisición de la vivienda para el estudio***

Se adquirió la vivienda para ser usado en el revestimiento con arcilla, está ubicada en el caserío de Tratar Chico, del distrito Baños del Inca de la región Cajamarca, tiene las siguientes coordenadas UTM, N: 9209473.709; E:779849.693; Z: 2696.62, los ambientes que se han utilizado en la investigación son dos dormitorios que tienen las siguientes medidas de largo 3 m, de ancho 2.85 m y de 2.62 m de altura, tiene las mismas características de material constructivo.

### **Figura 6**

*Vivienda que fue destinado el proceso de investigación*



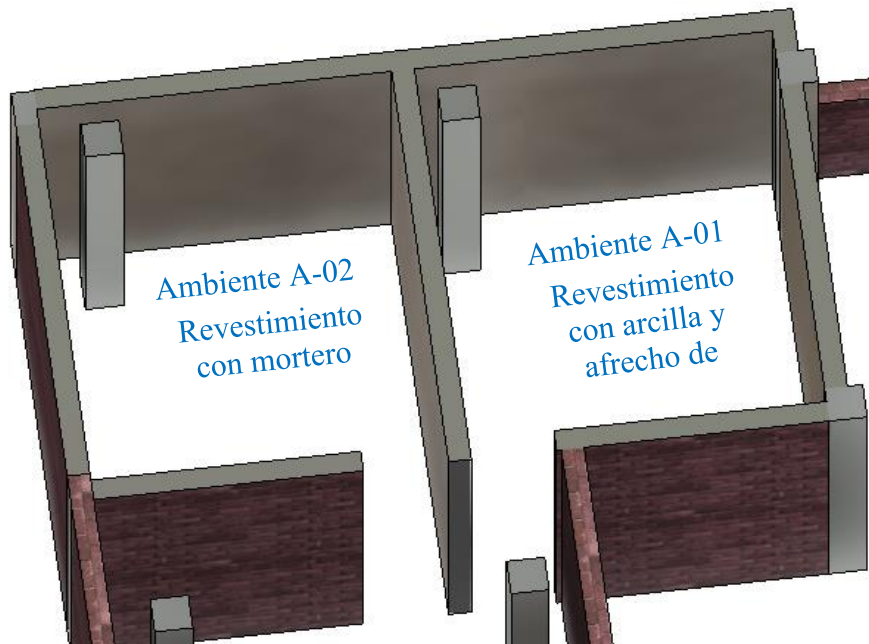
*Nota:* Fuente, elaboración propia

### ***2.2.11. Aplicación del revestimiento***

La aplicación del revestimiento con arcilla y afrecho se realizó a las caras interiores de los muros en el ambiente A-01 de la vivienda que se muestra en la Figura 8 con un espesor de 1.5 cm, la aplicación del revestimiento con mortero se realizó a las caras interiores de los muros en el ambiente A-02 de la vivienda que se muestra en la Figura 6 con un espesor de 1.5 cm.



**Tabla 9**  
*Ambientes que fueron usados para el revestimiento*



*Nota: fuente, elaboración propia*

**Figura 7**  
*Revestimiento de muros con arcilla y afrecho de cebada*



*Nota: fuente, elaboración propia*

## 2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

### 2.3.1. Técnicas

Las técnicas usadas fueron el análisis documental de la información y la observación; los instrumentos que se utilizó fueron fichas textuales y guía de observación.

**Tabla 10**

*Instrumentos de recolección de datos.*

Tipo de monitoreo	Método	Instrumentos	
		Equipos	Materiales
Presión del sonido	Protocolo Nacional de monitoreo de ruido, Decreto supremo N° 2013-MINAM	Sonómetro GPS Cámara fotografías	Instrumento de recolección de datos para presión de sonido. Trípode Cinta métrica
Temperatura	Norma para equipo de monitoreo de temperatura ASTM F2362 – 03 (Reapproved 2013)	Termómetro Cámara fotografías	Instrumento de recolección de datos para temperatura Trípode

Nota:

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 11**  
*Instrumentos para el análisis de los datos*

Tipo de monitoreo	Método	Instrumentos	
		Equipos	Materiales
Presión del sonido	Experimental	Laptop	Instrumento de registro de datos
			SPSS
Temperatura	Experimental	Laptop	Hojas Excel
			Instrumento de registro de datos
			Hojas Excel

Nota, fuente, elaboración propia.

## Descripción de las técnicas utilizadas

### Fichas textuales y de resumen

Es aquella que contiene información conforme el texto original, es decir de forma literal, sin ninguna alteración de forma y contenido. Se caracteriza porque el concepto o párrafo de que se trate se coloca en comillas.

La ficha de resumen contiene información proveniente de una fuente bibliográfica fundamentalmente, ya que se puede hacer un resumen de una entrevista, una conferencia, etc. y se distingue porque su contenido es un extracto de los conceptos más importantes o centrales de la exposición del autor. El resumen se puede hacer utilizando las mismas palabras del autor o con el vocabulario del investigador, o también con una combinación de ambos, sin alterar el contenido de

las ideas del autor. La paráfrasis significa traducir de una forma de lenguaje a otra, de tal manera que el investigador traslada la información a sus fichas de trabajo, utilizando su propio lenguaje, pero sin cambiar las ideas del autor, es decir, cambia la forma de expresión, pero permanece el contenido, este instrumento fue validado por (Robledo Mérida, 2016)

### **Medición de temperatura y nivel de ruido**

Es un proceso de datos de obtención de datos de temperatura y presión de sonido, para ello se utilizará un termómetro y sonómetro tipo 2 respectivamente, este proceso se desarrollará siguiendo los pasos de la guía y procedimientos de medida del ruido.

#### **2.3.2. Instrumentos utilizados y su validación**

##### **Fichas textuales y de resumen**

Es aquella que contiene información conforme el texto original, es decir de forma literal, sin ninguna alteración de forma y contenido. Se caracteriza porque el concepto o párrafo de que se trate se coloca en comillas.

La ficha de resumen contiene información proveniente de una fuente bibliográfica fundamentalmente, ya que se puede hacer un resumen de una entrevista, una conferencia, etc. y se distingue porque su contenido es un extracto de los conceptos más importantes o centrales de la exposición del autor. El resumen se puede hacer utilizando las mismas palabras del autor o con el vocabulario del investigador, o también con una combinación de ambos, sin alterar el contenido de las ideas del autor. La paráfrasis significa traducir de forma

de lenguaje a otra, de tal manera que el investigador traslada la información a sus fichas de trabajo, utilizando su propio lenguaje, pero sin cambiar las ideas del autor, es decir, cambia la forma de expresión, pero permanece el contenido, este instrumento fue validado por (Robledo Mérida, 2016)

### **Termómetro**

Los registradores de datos de temperatura han sido específicamente desarrollados para la supervisión de la temperatura. Miden y documentan los valores de temperatura a intervalos ajustables en almacenes, oficinas o viviendas, (Medir la temperatura, s.f.)

### **Sonómetro**

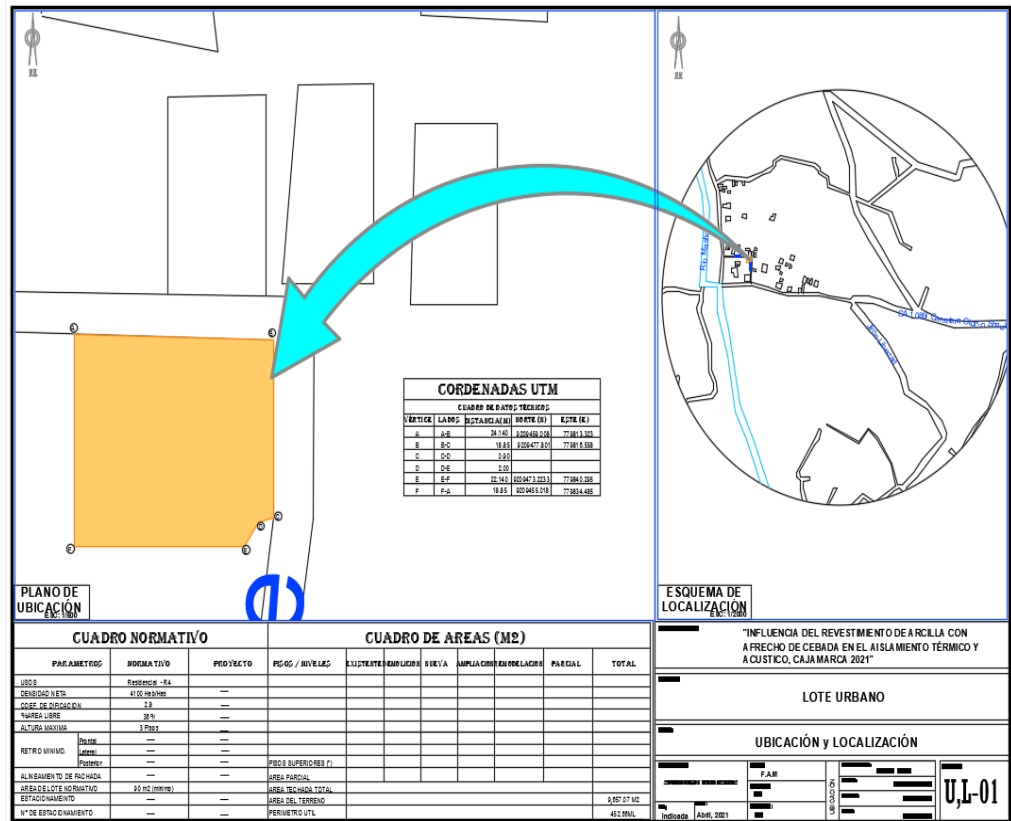
Es un instrumento de medida, que sirve para medir niveles de la presión sonora en dB que existe en un determinado lugar y en un tiempo dado, para este trabajo de investigación se utilizará el de tipo 1, porque según las especificaciones técnicas del este aparato se utiliza tanto en el trabajo de campo cuando el ambiente acústico debe ser especificado y/o medido con precisión, las medidas se realizarán siguiendo los pasos de la guía de medina de presión del ruido.

## **2.4. Procedimiento de recolección de datos.**

### **2.4.1. Ubicación de los puntos de monitoreo**

El monitoreo de la presión de ruido y temperatura ambiente tiene como referencia la zona del distrito Baños del Inca, región de Cajamarca, ámbito de influencia zona residencial.

**Figura 8**  
Plano de ubicación del monitoreo



Nota: fuente elaboración propia.

### 2.4.2. Medición de la presión del sonido.

La medición de la presión del ruido se desarrolló con el protocolo nacional de monitoreo de ruido ambiental del Decreto Supremo -2013-MINAM.

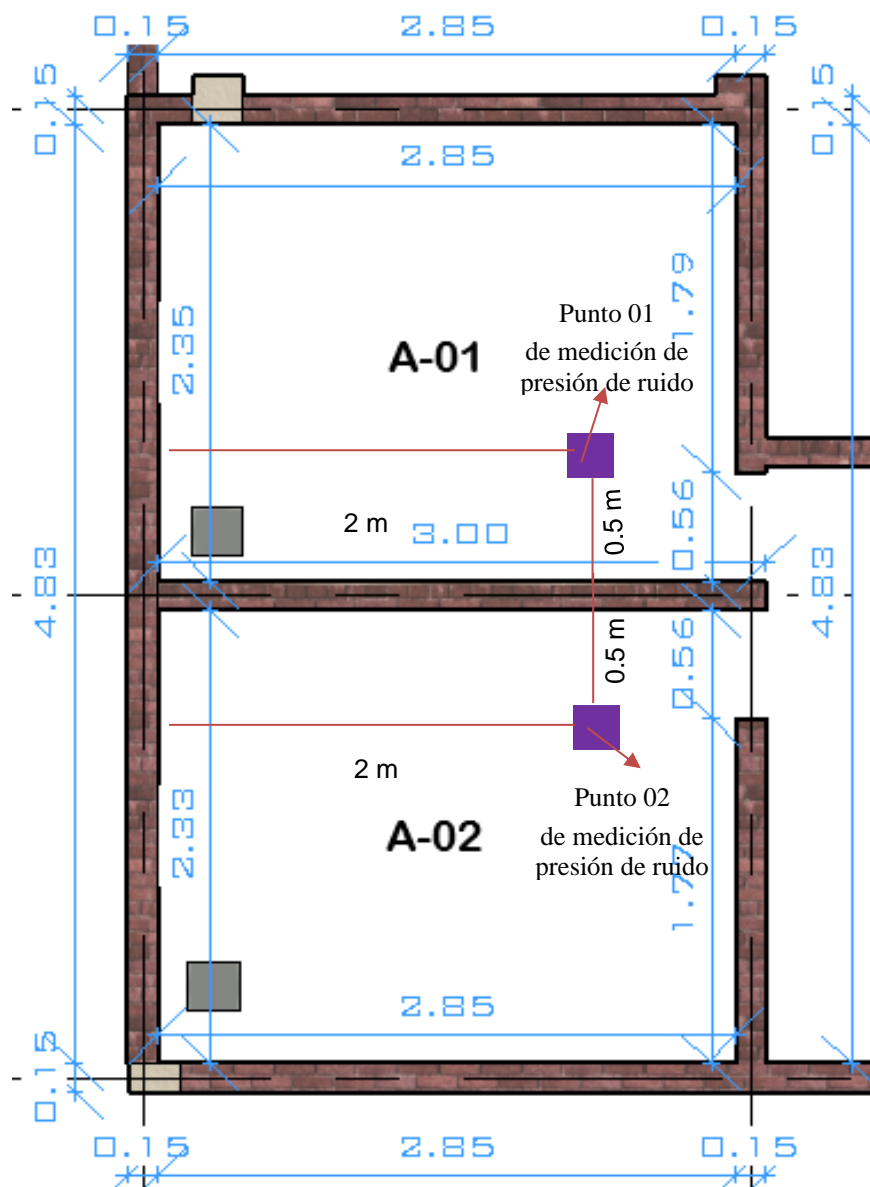
a) **Ubicación de los puntos de monitoreo.**

**Tabla 12**  
*Puntos de ubicación del monitoreo*

Punto	Ubicación	Coordenadas UTM			Zonificación según ECA
		N	E	Z	
A-01	Interior de vivienda	9209473.709	779849.693	2996.62	R3
A-02	Interior de vivienda	9209468.063	779836.704	2696.60	R3
A-03	Exterior de vivienda	9209740.246	779841.383	2696.20	R3

*Nota:* fuente, elaboración propia

**Figura 9**  
*Plano de distribución de ambientes a evaluar*



*Nota:* fuente, elaboración propia.

### b) Instalación del sonómetro

Se colocó el sonómetro en el trípode de sujeción a 1.50 cm sobre el piso y a 2 metros del lindero de donde se originó el ruido del ambiente A-01 y A-02, dirigiendo el micrófono hacia la fuente emisora del ruido, el registro de los datos fue por un lapso de tiempo de 5 minutos con periodos de 1 segundo.



**Figura 10**  
*Instalación del sonómetro*



*Nota:* instalación del sonómetro en el exterior de la vivienda A-03

**c) Medición del nivel de ruido**

El ruido evaluado en la presente investigación científica, es provocado con un aparato de emisión de ruido, con la finalidad de tener un ruido estable y la intensidad sea la misma en todos los monitoreos que se han realizado. Los datos se registraron los instrumentos de recolección de datos, anexo 1.

**Figura 11**  
*Medición del nivel de ruido en el exterior de vivienda*



*Nota:* fuente, elaboración propia

**Figura 12**  
*Medición del nivel de ruido en los ambientes de la vivienda*



*Nota:* fuente, elaboración propia

### 2.4.3. Medición de temperatura ambiente.

Las mediciones de la temperatura del ambiente se realizaron de la siguiente manera, el monitoreo se realizó en dos periodos en el turno mañana y tarde, antes del revestimiento y después de a ver aplicado el revestimiento, los monitoreos se realizaron en los mismos puntos señalados en el monitoreo de ruido, los ambientes considerados para la medición de temperatura fueron A-01 revestimiento con arcilla y afrecho de cebada, A-02 revestimiento con mortero y A-03 en el exterior de la vivienda. Las condiciones de monitoreo fueron realizadas con 3 termómetros dos dentro y 1 fuera de la vivienda, a una altura de 1.50 m, los monitores fue en un periodo de 5 minutos. Sincrónicamente fue registrado los datos de temperatura de los tres ambientes.

#### **Figura 13**

*Medición de la temperatura ambiente en el exterior de la vivienda*



*Nota:* fuente, elaboración propia

**Figura 14**

*Medición de la temperatura ambiente en el interior de la vivienda*



*Nota:* fuente, elaboración propia

## 2.5. Procedimiento de tratamiento y análisis de datos

Los datos registrados en los instrumentos de la presión de ruido y temperatura ambiente se procesaron y analizaron de acuerdo al siguiente diseño estadístico: para los datos de presión de ruido el estudio es **no relacionada** para comparar los resultados después del revestimiento con mortero y arcilla con afrecho de cebada, y relacionada para el análisis respecto a los datos antes del revestimiento y después; para los datos de temperatura ambiente no se utilizó un diseño estadístico porque solo se registró un punto de medición en tiempo real, para estos datos se hizo una comparación antes y después del revestimiento y después de revestimiento con arcilla con afrecho de cebada; para ambos datos de presión de ruido y temperatura ambiente se utilizó el software SPSS para el análisis estadístico y elaboración de gráficos y comprobación de hipótesis.

Por último, se presenta los resultados con cuadros comparativos y cuadros estadísticos donde se mostrará la variación de la temperatura ambiente y presión del ruido del revestimiento con arcilla con afrecho de cebada y mortero.

## **2.6. Aspectos éticos.**

- a. Esta investigación respeta los protocolos de la investigación establecida en la Universidad Privada del Norte, a la naturaleza de la investigación, es por eso que esta tesis se desarrolla conforme a los criterios éticos.
- b. Respeto a la colectividad de la investigación y educación, no atropellar el interés de otros investigadores.
- c. Honradez académica, en el desarrollo de esta investigación se busca la comunicación de la verdad.
- d. Respeto a los métodos de la investigación adoptadas por la Universidad Privada del Norte.
- e. Investigación y responsabilidad social, no quebrantar contra los intereses de la sociedad y no atentar contra los intereses de las instituciones.
- f. De acuerdo con fin de la investigación se afirma que servirá como un aporte en la ciencia del conocimiento en el campo de la ingeniería civil.

### CAPÍTULO III. RESULTADOS

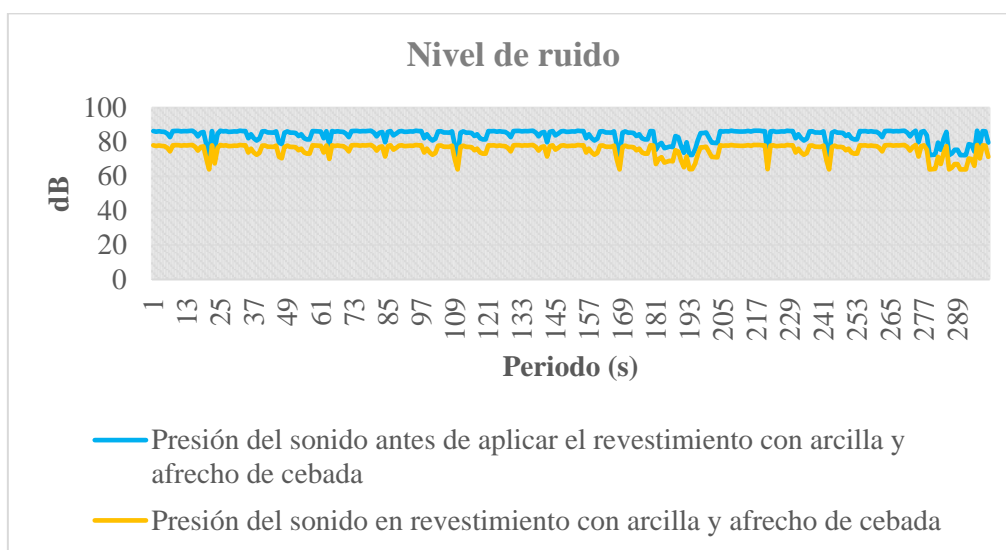
Resultado nivel de ruido, para el diseño de estudio no relacionado, antes y después del revestimiento con arcilla con afrecho de cebada, el monitoreo fue realizado por un lapso de 5 minutos registrando el mínimo y máximo de dB para cada periodo.

#### Resultados descriptivos

Datos que se presenta con respecto a variables, aplicando revestimiento en las caras interiores de los muros con arcilla y afrecho de cebada el aislamiento acústico es menor en el interior de la vivienda.

**Figura 15**

*Nivel de ruido antes y después de aplicar el revestimiento de arcilla con afrecho de cebada*

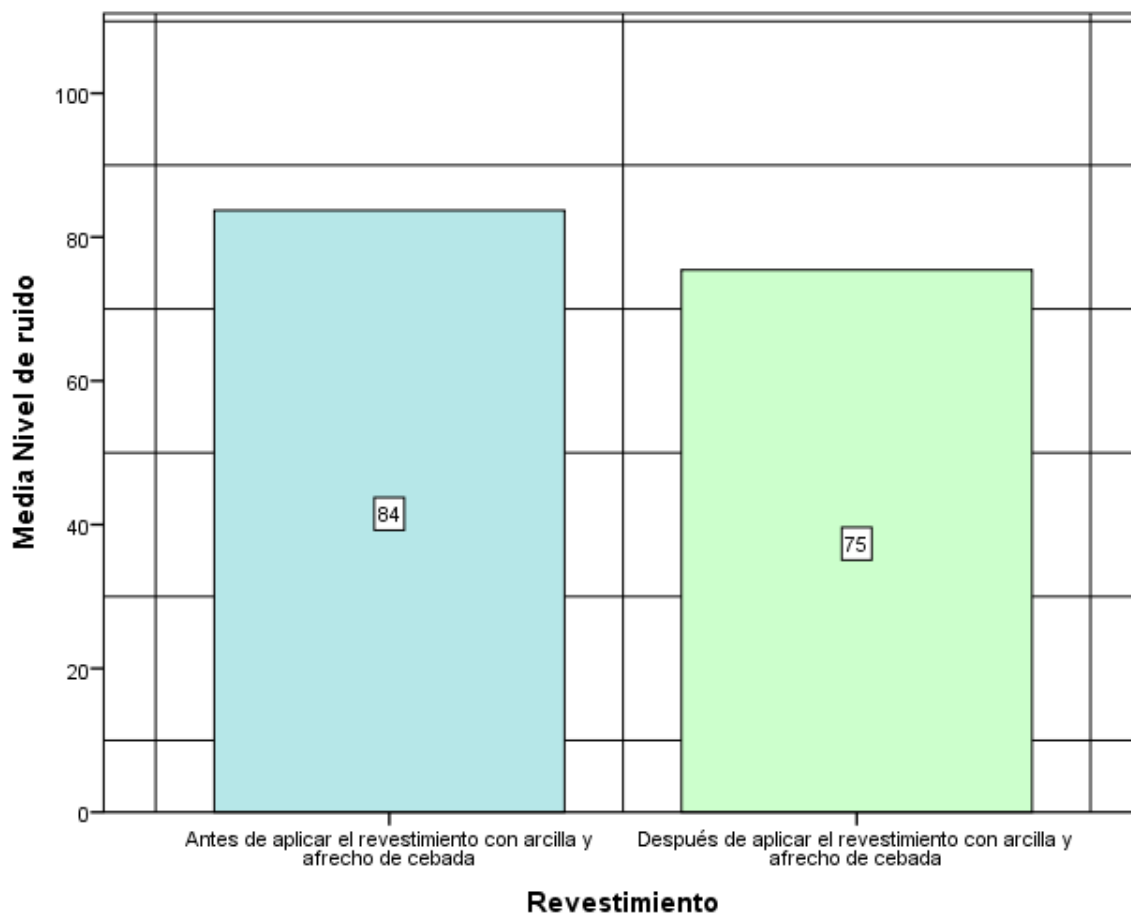


**Nota:** la diferencia en el límite máximo y mínimo es de 8.3 dB.

El gráfico 15 muestra los datos registrados del nivel ruido, antes de aplicar el revestimiento con arcilla y afrecho de cebada, el nivel máximo es de 86.5 dB y el mínimo 72.3 dB, después de aplicar el revestimiento con arcilla y afrecho de cebada el nivel máximo 78.2 dB y el mínimo 64 dB.

**Figura 16**

*Media del nivel de ruido antes y después del revestimiento con arcilla con afrecho de cebada*



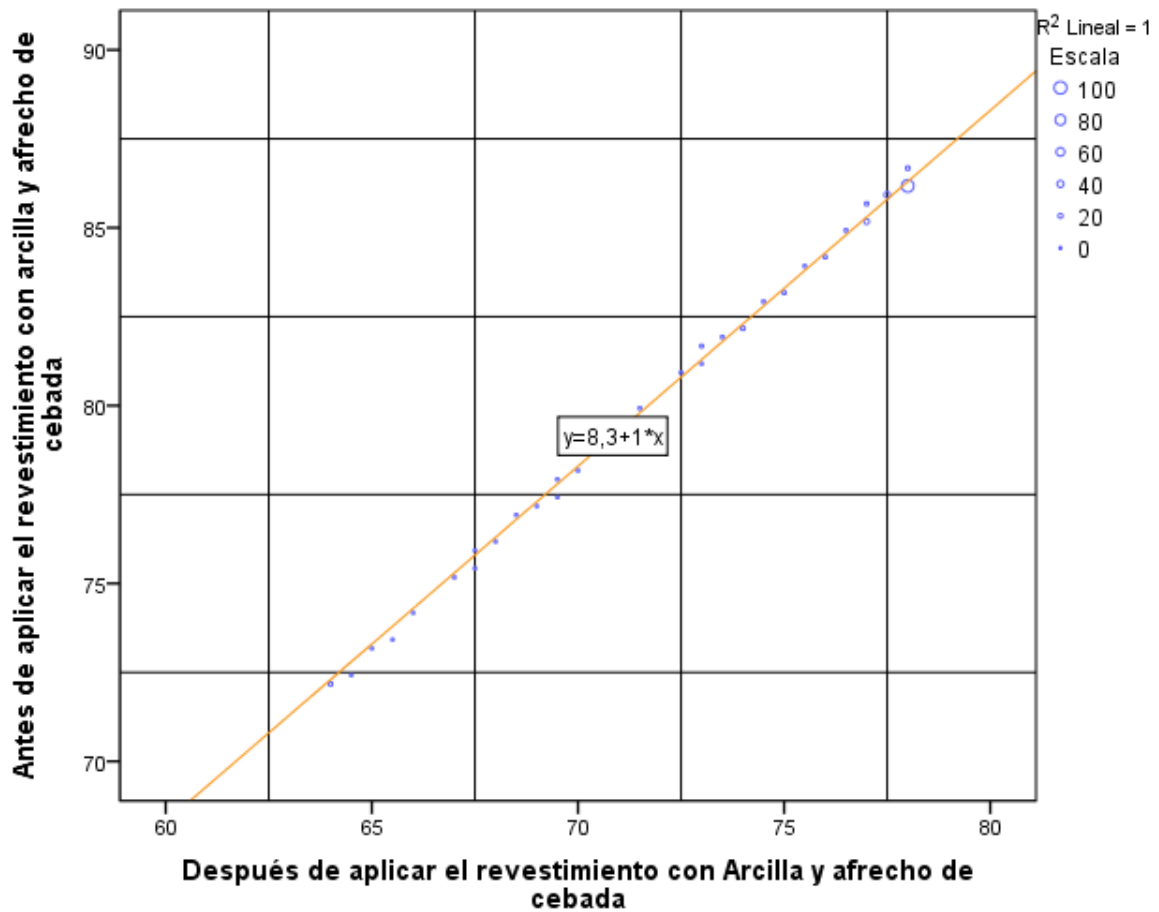
*Nota:* elaboración propia.

En la figura 16 muestra los promedios del nivel de ruido antes y después de aplicar el revestimiento, al aplicar el revestimiento con arcilla y afrecho de cebada en las caras de los muros interiores de la vivienda el nivel de ruido es menor de 9 dB.

**Resultados inferenciales**

Datos que se presenta con respecto a variables, aislamiento acústico antes y después de aplicar el revestimiento con arcilla y afrecho de cebada.

**Figura 17**  
*Prueba de normalidad para la influencia en el aislamiento acústico*



*Nota:* fuente, elaboración propia.

En la figura 17 se puede observar que existe una distribución normal de las muestras antes y después de aplicar el revestimiento de arcilla y afrecho de cebada, por lo tanto, corresponde hacer el análisis con varianzas iguales para la comprobación de hipótesis.



**Tabla 13**  
*Estadístico de Grupo*

	Revestimiento		N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Nivel de ruido	Antes de aplicar el revestimiento con arcilla y afrecho de cebada		300	83,71	3,827	,221
	Después de aplicar el revestimiento con arcilla y afrecho de cebada		300	75,41	3,827	,221

*Nota:* fuente, elaboración propia.

Según el gráfico 13 se observa que de las muestras la media calculada se tiene una probabilidad error mayor al máximo aceptado,  $0,22 > 0,05$ , por lo tanto, aceptamos la hipótesis nula, al aplicar el revestimiento con arcilla y afrecho de cebada en las caras interiores de los muros el aislamiento acústico es menor en el interior de la vivienda.

**Figura 18**  
*Prueba de muestras independientes (se comparan promedios entre grupos)*

	Prueba de Levene de calidad de varianzas		Prueba t para la igualdad de medias							
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		Valor crítico de t (una cola)
								Inferior	Superior	
Preseñó	,000	1,000	26,565	598	,000	8,300	,312	7,686	8,914	1,64
n de ruido			26,565	598,000	,000	8,300	,312	7,686	8,914	

*Nota:* fuente, elaboración propia.

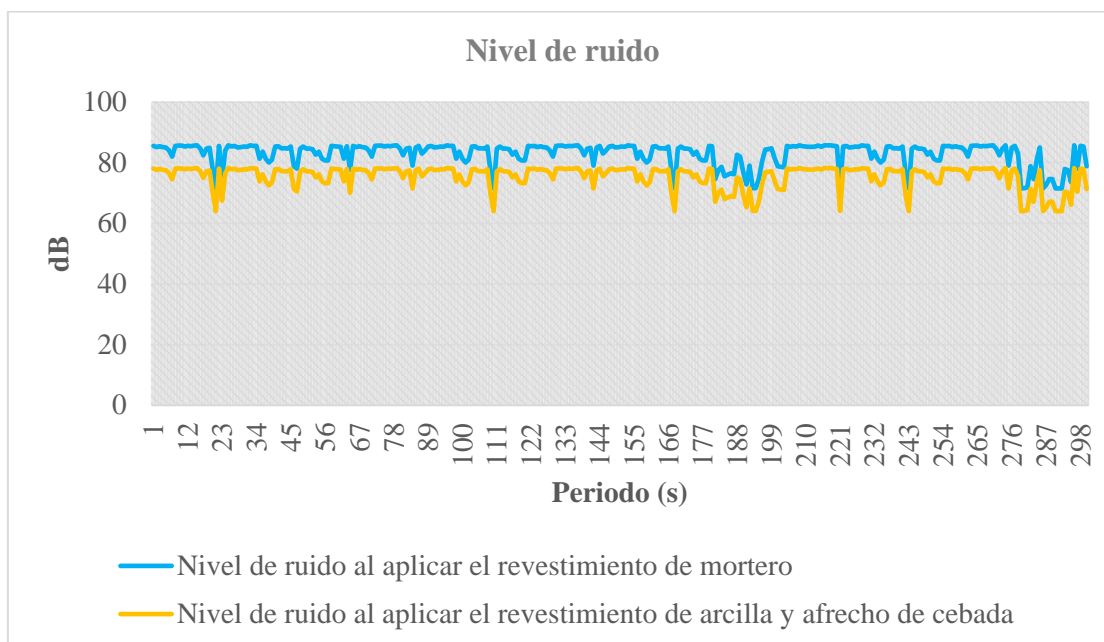
Según la tabla 18 prueba de muestras independientes, prueba de Levene de calidad de varianzas, tiene una significancia de  $1 > 0.05$ , por lo que las varianzas son iguales, entonces se trabajará con la primera fila. Así mismo según la prueba t Student para la igualdad de medias, el valor de t es menor que el valor crítico,  $26.565 > 1.64$ , entonces se acepta la hipótesis nula, y se acepta la hipótesis alternativa, al aplicar revestimiento de arcilla con afrecho de cebada en las caras interiores de los muros el aislamiento acústico es menor en la vivienda.

Resultado nivel de ruido, para el diseño de estudio relacionado, antes y después del revestimiento con arcilla con afrecho de cebada, el monitoreo fue realizado por un lapso de 5 minutos registrando y mínimo y máximo de dB para cada periodo.

### **Resultados descriptivos**

Datos que se presenta con respecto a variables, aplicando el revestimiento en las caras interiores de los muros con arcilla y afrecho de cebada el aislamiento acústico es menor en el interior de la vivienda al relacionar con el revestimiento de mortero.

**Figura 19**  
*Presión de ruido con revestimiento con mortero y arcilla con afrecho de cebada*

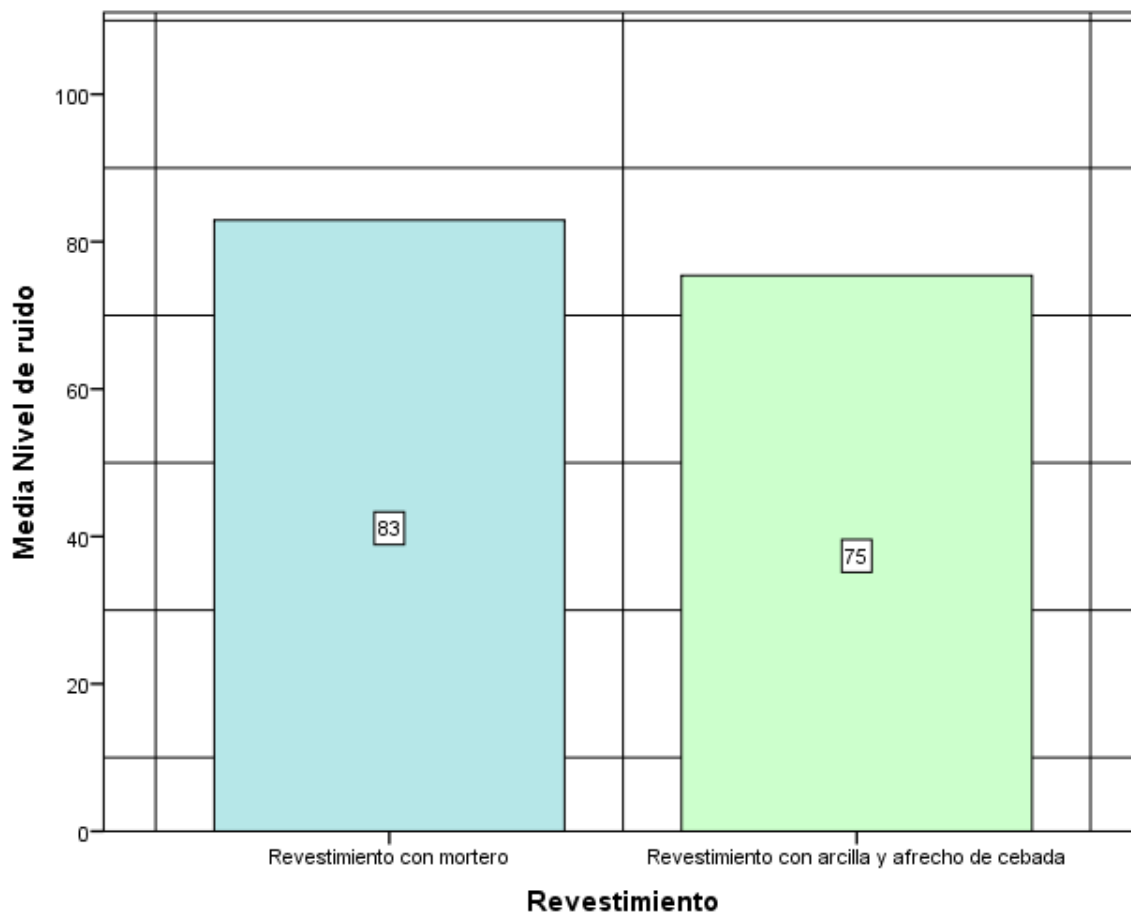


*Nota:* elaboración propia.

En la figura 19 muestra los datos registrados del nivel ruido, al aplicar los revestimientos con mortero el nivel máximo de ruido es de 86.7 dB y el mínimo 71.5 dB, con revestimiento de arcilla y afrecho de cebada el nivel de ruido máximo 78.2 dB y el mínimo 64 dB.

**Figura 20**

*Nivel de ruido con revestimiento de mortero y arcilla con afrecho de cebada*



*Nota:* fuente, elaboración propia.

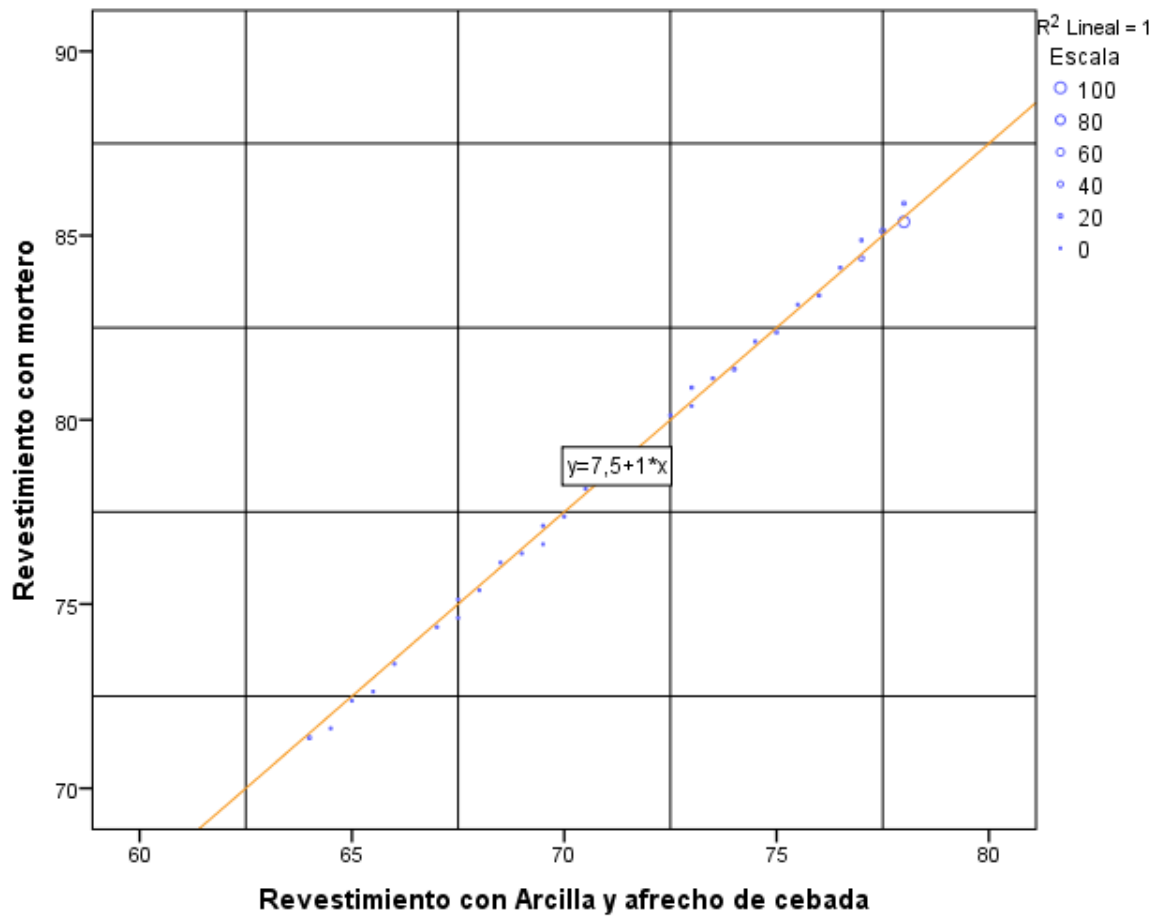
En la figura 20 muestra los promedios del nivel de ruido al aplicar los revestimientos, al aplicar el revestimiento con arcilla y afrecho de cebada en los muros interiores de la vivienda el nivel de ruido es menor de 8 dB al relacionarlo con el revestimiento con mortero.

### **Resultados inferenciales**

Datos que se presenta con respecto a variables, aislamiento acústico después de aplicar los revestimientos, mortero y arcilla con afrecho de cebada.

**Figura 21**

*Diagrama de dispersión de los puntos de presión de ruido antes y después de aplicar el revestimiento.*



*Nota:* fuente, elaboración propia

En la figura 21 se puede observar que existe una distribución normal al aplicar los revestimientos con mortero y arcilla con afrecho de cebada, por lo tanto, corresponde hacer el análisis con varianzas iguales para la comprobación de hipótesis.

**Tabla 14**  
*Estadísticas de grupo.*

	Revestimiento	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Presión de ruido	Revestimiento con mortero	300	82,91	3,827	,221
	Revestimiento con arcilla y afrecho de cebada	300	75,41	3,827	,221

*Nota:* fuente, elaboración propia.

Según la tabla 14 se observa que de las muestras la media calculada se tiene una probabilidad error mayor al máximo aceptado,  $0,22 > 0,05$ , por lo tanto, aceptamos la hipótesis nula, aplicando el revestimiento a los muros interiores con arcilla y afrecho de cebada el nivel de ruido es mayor en el interior de la vivienda al relacionar con el revestimiento con mortero en viviendas, Cajamarca 2021.

**Tabla 15**  
*Prueba de muestras independientes*

		Prueba de Levene de calidad de varianzas		Prueba t para la igualdad de medias							
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		Valor crítico de t (una cola)
									Inferior	Superior	
Nivel de ruido	Se asumen varianzas iguales	,000	1,000	24,005	598	,000	7,500	,312		8,114	1.65
	No se asumen varianzas iguales			24,005	598,000	,000	7,500	,312		8,114	

*Nota:* fuente, elaboración propia.

Según la tabla 15 prueba de muestras independientes, prueba de Levene de calidad de varianzas, tiene una significancia de  $1 > 0.05$ , por lo que las varianzas son iguales, entonces se trabajará con la primera fila. Así mismo según la prueba t Student para la igualdad de medias, el valor de t es menor que el valor crítico,  $24 > 1.65$ , entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, al aplicar revestimiento de arcilla con afrecho de cebada en las caras interiores de los muros el aislamiento acústico es mayor en la vivienda al relacionar con el revestimiento con mortero.

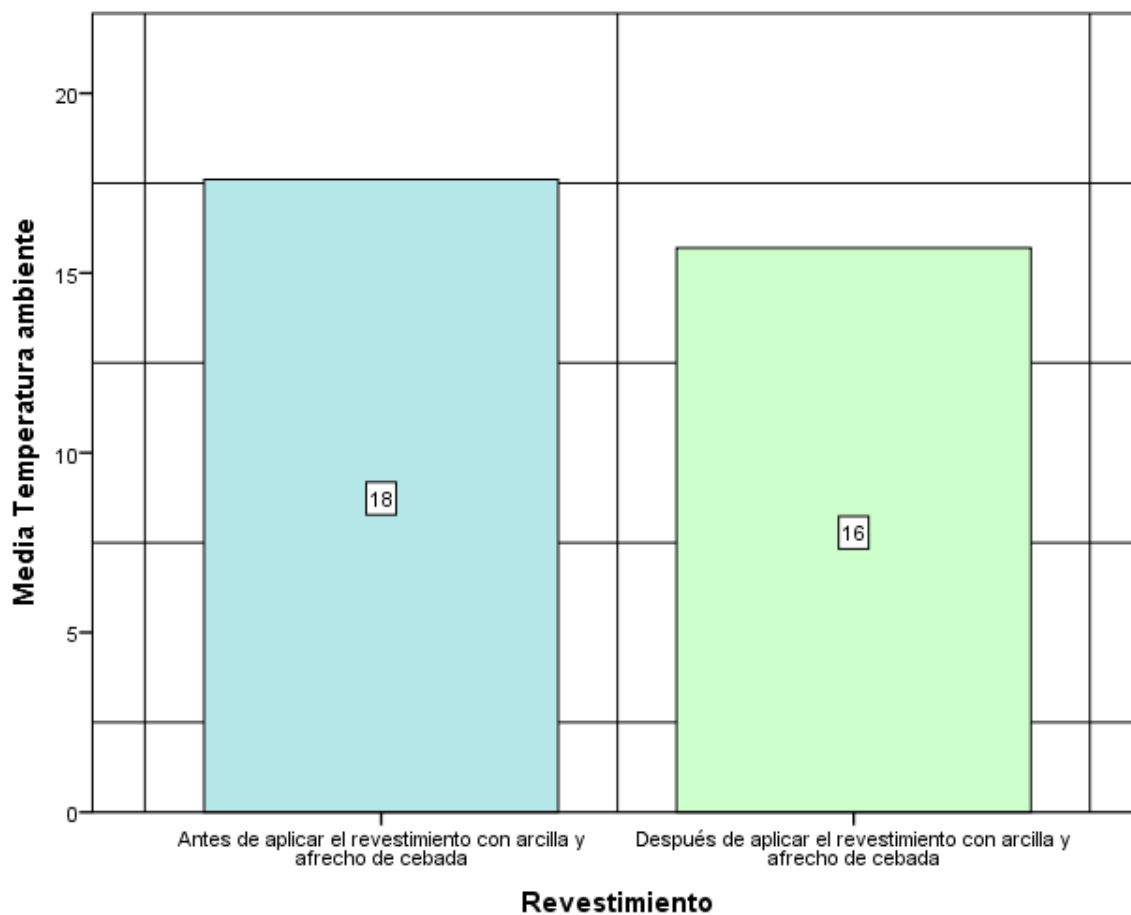
Resultados temperatura ambiente, para el diseño de estudio no relacionado, antes y después del revestimiento con arcilla con afrecho de cebada, el monitoreo fue realizado por un lapso de 10 minutos.

### **Resultados descriptivos**

Datos que se presenta con respecto a variables, aplicando revestimiento en las caras interiores de los muros con arcilla y afrecho de cebada la temperatura ambiente es menor en el interior de la vivienda.

**Figura 22**

*Temperatura ambiente antes y después de aplicar el revestimiento con arcilla y afrecho de cebada*



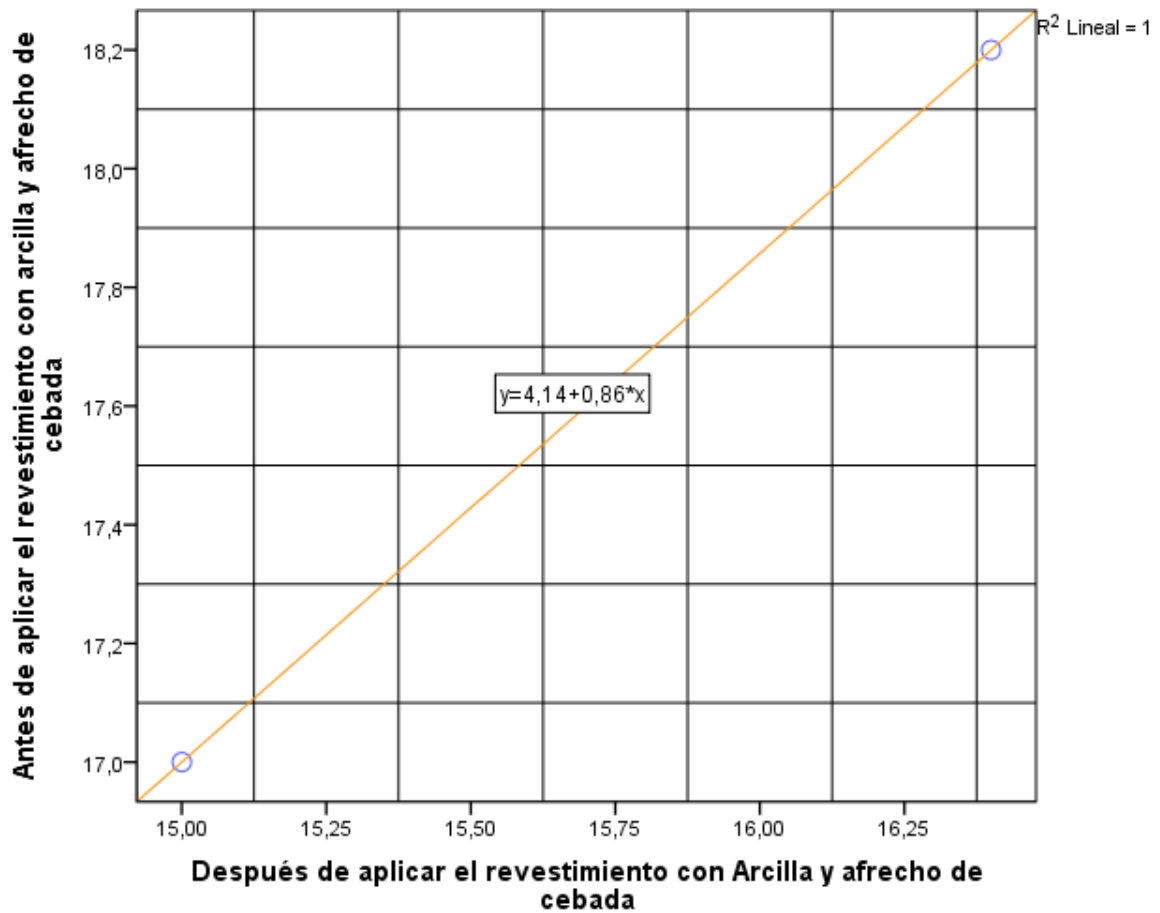
En la figura 22 muestra los promedios del nivel de ruido antes y después de aplicar el revestimiento, al aplicar el revestimiento con arcilla y afrecho de cebada en las caras de los muros interiores de la vivienda el nivel de ruido es menor de 2 °C.

**Resultados inferenciales**

Datos que se presenta con respecto a variables, aislamiento térmico antes y después de aplicar el revestimiento con arcilla y afrecho de cebada.



**Figura 23**  
Prueba de normalidad para la influencia en el aislamiento térmico



*Nota:* fuente, elaboración propia.

En la figura 23 se puede observar que existe una distribución normal de las muestras antes y después de aplicar el revestimiento de arcilla y afrecho, por lo tanto, corresponde hacer el análisis con varianzas iguales para la comprobación de hipótesis.

**Tabla 16**  
*Estadísticas de grupo*

	Revestimiento	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Temperatura ambiente	Antes de aplicar el revestimiento con arcilla y afrecho de cebada	2	17,60	,849	,600
	Después de aplicar el revestimiento con arcilla y afrecho de cebada	2	15,70	,990	,700

*Nota:* fuente, elaboración propia

En la tabla 16 se observa que de las muestras la media calculada se tiene una probabilidad error mayor al máximo aceptado,  $0.7 > 0.05$ , por lo tanto, aceptamos la hipótesis nula, al aplicar el revestimiento con arcilla y afrecho de cebada en las caras interiores de los muros el aislamiento térmico es menor en el interior de la vivienda.

**Tabla 17**  
*Prueba de muestras independientes.*

	Prueba de Levene de calidad de varianzas		Prueba t para la igualdad de medias								
	F	Sig.	t	gl	Sig. (bilatera l)	Diferen cia de medias	Diferen cia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		Valor crítico de t (una cola)	
								Inferior	Superior		
Temperatura ambiente	Se asumen varianzas iguales	409472 676441 940,500	,000	2,061	2	,175	1,900	,922	-2,067	5,867	
	No se asumen varianzas iguales			2,061	1,954	,178	1,900	,922	-2,157	5,957	2.92

*Nota:* fuente, elaboración propia.

Según la tabla 17 prueba de muestras independientes, prueba de Levene de calidad de varianzas, tiene una significancia de  $2.4425E < 0.05$ , por lo que las varianzas son diferentes, entonces se trabajará con la segunda fila. Así mismo según la prueba t Student para la igualdad de medias, la prueba t es menor que el valor crítico,  $2.061 < 2.92$ , entonces se acepta la hipótesis nula, al aplicar revestimiento en las caras interiores de muros con arcilla y afrecho de cebada el aislamiento térmico es mayor en la vivienda.

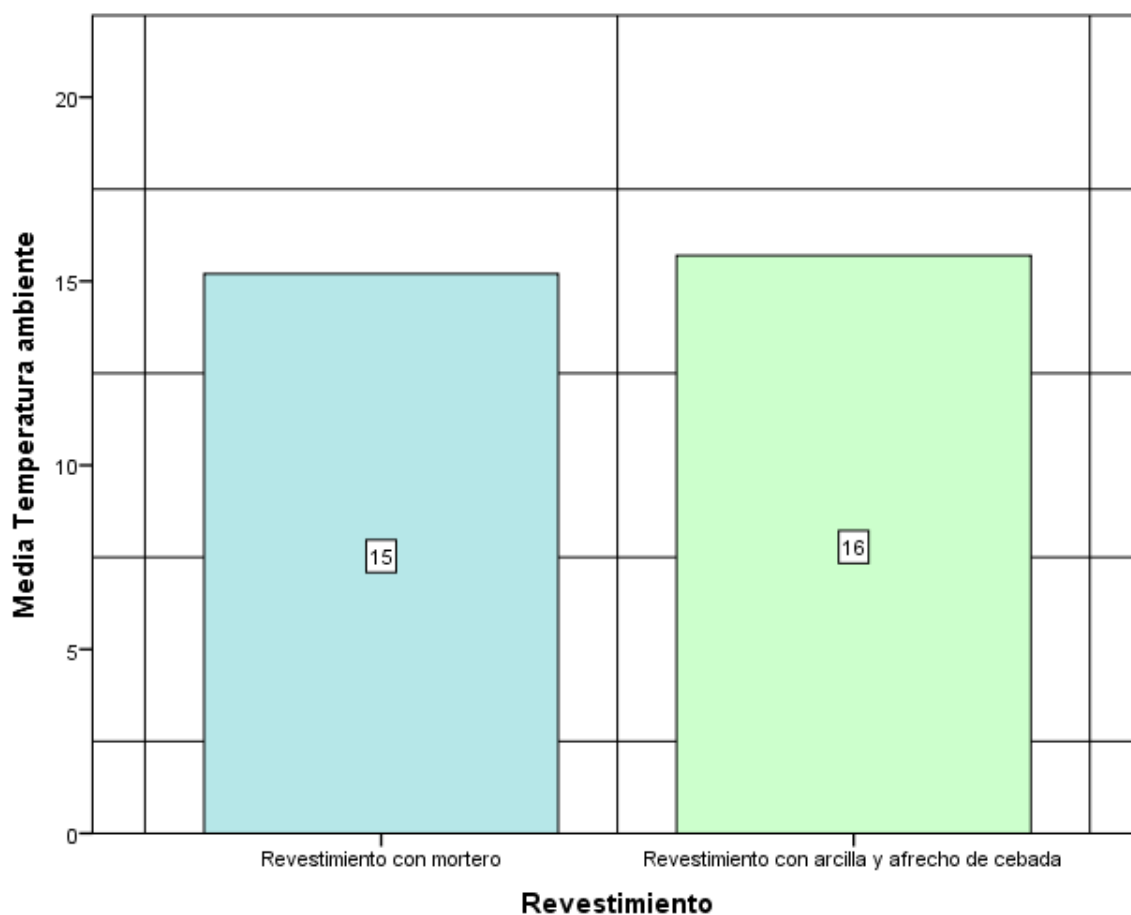
Resultados temperatura ambiente, para el diseño de estudio relacionado, antes y después del revestimiento con arcilla con afrecho de cebada, el monitoreo fue realizado por un lapso de 10 minutos para que el monitoreo sea el más óptimo.

## Resultados descriptivos

Datos que se presenta con respecto a variables, aplicando el revestimiento en las caras interiores de los muros con arcilla y afrecho de cebada el aislamiento térmico es mayor en el interior de la vivienda al relacionar con el revestimiento de mortero.

**Figura 24**

*Temperatura ambiente con revestimiento de mortero y arcilla con afrecho de cebada*



*Nota:* fuente, elaboración propia.

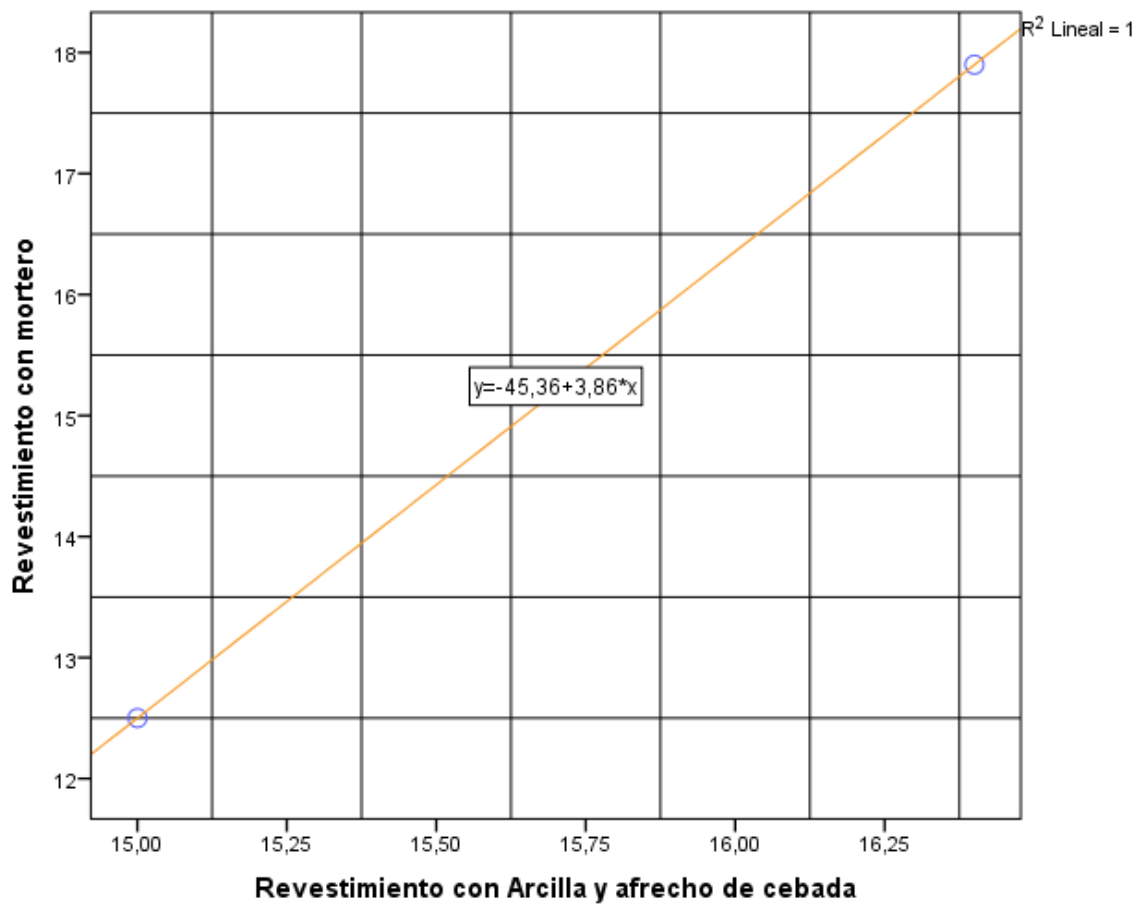
En la figura 24 muestra los promedios de la temperatura ambiente al aplicar los revestimientos, al aplicar el revestimiento con arcilla y afrecho de cebada en los muros interiores de la vivienda la temperatura ambiente es mayor de 2 °C al relacionarlo con el revestimiento con mortero.

## Resultados inferenciales

Datos que se presenta con respecto a variables, aislamiento térmico después de aplicar los revestimientos, mortero y arcilla con afrecho de cebada.

**Figura 25**

*Prueba de normalidad para la influencia en el aislamiento térmico*



*Nota:* Fuente, elaboración propia.

En la figura 25 se puede observar que existe una distribución normal al aplicar los revestimientos con mortero y arcilla con afrecho de cebada, por lo tanto, corresponde hacer el análisis con varianzas iguales para la comprobación de hipótesis.

**Tabla 18**  
*Estadísticas de grupo.*

	Revestimiento	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Temperatura ambiente	Revestimiento con mortero	2	15,20	3,818	2,700
	Revestimiento con arcilla y afrecho de cebada	2	15,70	,990	,700

*Nota:* fuente, elaboración propia.

En la tabla 18 se observa que de las muestras de la media calculada tienen una probabilidad error mayor al máximo aceptado,  $2,72 > 0,05$ , por lo tanto, rechazamos la hipótesis nula, aplicando el revestimiento a los muros interiores con arcilla y afrecho de cebada la temperatura ambiente es mayor en el interior de la vivienda al relacionar con el revestimiento con mortero en viviendas, Cajamarca 2021.

**Tabla 19**  
*Prueba de muestras independientes.*

	Prueba de Levene de igualdad de varianzas	Prueba t para la igualdad de medias									
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		Valor crítico de t (una cola)
									Inferior	Superior	
Temperatura ambiente	Se asumen varianzas iguales	12514751746071600,000	,000	-,179	2	,874	-,500	2,789	-12,501	11,501	
	No se asumen varianzas iguales			-,179	1,134	,884	-,500	2,789	-27,435	26,435	2.92

*Nota:* fuente, elaboración propia.

Según la tabla 19 prueba de muestras independientes, prueba de Levene de calidad de varianzas, tiene una significancia de  $1.251E+16 < 0.05$ , por lo que las varianzas no son iguales, entonces se trabajará con la segunda fila. Así mismo según la prueba t Student para la igualdad de medias, el valor de t es menor que el valor crítico,  $1.134 > 2.92$ , entonces se acepta la hipótesis nula, al aplicar revestimiento de arcilla con afrecho de cebada en las caras interiores de los muros el aislamiento térmico es mayor en la vivienda al relacionar con el revestimiento con mortero.

## CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4.1 Limitaciones

El presente trabajo de investigación nos ha permitido un acercamiento a la eficiencia de reducir el nivel de ruido en los interiores de la vivienda, pero también se ha presentado algunas limitaciones, entre las que destacamos:

No puede ser aplicado en muro que los ladrillos estén saturados, porque la arcilla conserva la humedad en tiempos más prolongados y el afrecho al ser un material orgánico tienen a descomponerse y producir fosforescencia.

En zonas cálidas el revestimiento con arcilla y afrecho de cebada, produciría más calores térmicos.

Las arcillas que se usen para el revestimiento deben contener baja plasticidad para tener un buen desempeño en cortes a deflexión.

### 4.2 Discusiones.

La presente investigación ha tenido como objetivo determinar la influencia del revestimiento de las caras internas de los muros con arcilla y afrecho de cebada al relacionar con el revestimiento con mortero para el aislamiento acústico en el interior de la vivienda, Cajamarca 2021; los indicadores abordados tiene como antecedentes realizados por Brainly (2017) donde se muestra que el parque automotor está su incidencia ambiental está representada en la contribución de contaminantes el ruido; así mismo con base en la solución de este problema identificado, aplicamos el revestimiento de arcilla con afrecho de cebada en la cara interna de los muros de las



viviendas en la que se puede analizar estadísticamente que existe influencia en el aislamiento térmico, teniendo como resultado el nivel máximo 86.7 dB aplicando tarrajeo con mortero y 78.2 dB al aplicar el revestimiento con arcilla y afrecho de cebada en los muros de las caras interiores de las viviendas; estos resultados no guardan relación con Soto Zumba (2012), que ha llegado a la siguiente conclusión uno de los materiales que mejor responde por si solo en el aislamiento acústico de muros simples es el hormigón esto debido a su densidad y espesor que se aplique.

La presente investigación ha tenido como objetivo determinar la influencia del revestimiento de las caras internas de los muros con arcilla y afrecho de cebada al relacionar con el revestimiento con mortero para el aislamiento térmico en el interior de la vivienda, Cajamarca 2021; los indicadores abordados tiene como antecedentes realizados por Quiroga Zuñiga & Maquera Jalaoca (2019), donde manifiesta que en el Perú el confort térmico es un tema poco estudiado y desarrollado, no se cuenta con mucha experiencia con el empleo de nuevos materiales en la construcción, así como una mejora en los materiales existentes; así mismo con base en la solución de este problema identificado, aplicamos el revestimiento de arcilla con afrecho de cebada en la cara interna de los muros de las viviendas en la que se puede analizar estadísticamente que no existe influencia en el aislamiento térmico, teniendo como resultado 15 °C aplicando tarrajeo con mortero y 16 °C al aplicar el revestimiento con arcilla y afrecho de cebada en los muros de las caras interiores de las viviendas; estos resultados guardan relación con Umán Juárez (2019), que ha llegado a la siguiente conclusión, las estrategias de climatización pasiva mediante sistemas naturales, son la opción más adecuada para mejorar las condiciones térmicas de habitabilidad en las viviendas de adobe de la zona rural de Anta-Cusco 2017. Esto debido a que son

soluciones de fácil aceptación que se pueden implementar tanto en viviendas nuevas como en existentes, sin alterar las características tradicionales de la vivienda. Se adaptan con facilidad a las características sociales, culturales y ambientales de la zona de estudio, en conclusión, la arcilla es un material que da confort térmico en las zonas donde las viviendas están expuestas a frío intenso.

### **4.3 Conclusiones**

En esta tesis se demuestra que existe influencia en el aislamiento acústico, teniendo como resultado el nivel máximo de 86 dB antes y 78.2 dB después de aplicar el revestimiento con arcilla y afrecho de cebada en los muros de las caras interiores de las viviendas.

En esta tesis se demuestra que existe influencia en el aislamiento acústico, teniendo como resultado el nivel máximo de 86.7 dB aplicando tarrajeo con mortero y 78.2 dB al aplicar el revestimiento con arcilla y afrecho de cebada en los muros de las caras interiores de las viviendas.

En esta tesis se demuestra que no existe influencia en el aislamiento térmico, teniendo como resultado 18 °C antes y 16 °C después de aplicar el revestimiento con arcilla y afrecho de cebada en los muros de las caras interiores de las viviendas.

En esta tesis se demuestra que no existe influencia en el aislamiento acústico, teniendo como resultado 15 °C aplicando tarrajeo con mortero y 16 °C al aplicar el revestimiento con arcilla y afrecho de cebada en los muros de las caras interiores de las viviendas.

## REFERENCIAS

- Echeverri Londoño, C. A., & González Fernández, A. E. (2011). Protocolos para medir la emisión de ruido generado por fuentes fijas. *Ingenierías Universidad de Medellín*, 52-59.
- Alexandre, A. (2019). BIM en el Perú. *Rpp noticias*, 1.
- ASTM D4318-17. (2017). *Método de Ensayo Estándar para Límite Líquido, Límite Plástico e Índice de Plasticidad de Suelos*. Estados Unidos de Norte América: Departamento de Defensa de EE. UU.
- Brainly . (05 de Setiembre de 2017). *Que es parque automtriz y vía ecologica*. Obtenido de <https://brainly.lat/tarea/242300>
- Camacho Ixta, I. A. (2019). *Efetos en el ambiente térmico por recubrimiento en viviendas de interés social en climas cálidos-seco*. México: Universidad Autónoma Metropolitana.
- Candia Maquera, M. L., Navarro Zambrano, L. R., & Salazar , M. F. (2018). *Mejoramiento de la planificación de proyectos de infraestructura hospitalaria aplicando BIM para optimizar la constructividad*. Lima: Universidad Tecnológica del Perú.
- Ceycsa. (2015). 7 dimensiones del BIM.
- Choclán Gámez, F., Soler Severino , M., & Gonzáles Márquez , R. J. (2016). Introducción a la metodología BIM. *Scielo*.
- Cobo Parra, P., & Cuesta Ruiz, M. (2018). *El Ruido*. Madrid: Catarata.
- Compañía Minera Las Camelias S.A. (s.f.). *Plan de Cierre de la UEA EL PARAJE Compañía Minera Las Camelias S.A.* . Lima.
- Culque Chávez, R. (2019). *Nivel de implementación de la metodología BIM en empresas constructoras y consultoras de la ciudad de Cajamarca y plan de implementación* . Cajamarca: Universidad Privada del Norte.
- Decreto supremo N° 085-2003-PCM. (2003). *Eatándares nacionales de calidad ambiental para ruido*. Presidencia de la república.
- Diario el Peruano. (ocho de setiembre de 2019). Incorporación progresiva del BIM en la inversión pública. *Normas legales*, pág. 6.
- Díaz Rodríguez , L. A., & Torrecillas, R. (2002). Arcillas cerámicas: una revisión de sus distintos tipos, significados y aplicaciones. *Sociedad Española* , 459.

- Editeca. (5 de Mayo de 2020). *Bim en el mundo*. Obtenido de Crece tu negocio:  
<https://crecetunegocio.com.mx/estrategia-geeq/cad2bim/el-bim-en-el-mundo/>
- Escalada Ojeda, S. (2016). *Aplicación de la metodología BIM en la gestión de la construcción y análisis de los beneficios del modelamiento 3D y 5D en un edificio de 9 pisos en la ciudad de Arequipa*. Arequipa Perú: Universidad Católica Santa María.
- Fuentes Freixanet, V. (2009). *Modelo de análisis climático y definición de estrategia de diseño bioclimático para diferentes regiones de la república mexicana*. México.
- García León , R. A., & Flórez, E. (2016). Determinación de la ventana del proceso productivo en la fabricación de bloques H-10 en Ocaña Norte de Santander y la región. *Ingenio UFPSO*, 35-43.
- González Pérez, C. (2015). *Metodología aplicaciones y ventajas*. Valencia: Univerdidad Politécnica de Valencia.
- Gordillo Gordillo , J. S., & Guaraca Ochoa, L. E. (2015). *Determinación de niveles de presión sonora (NPS) generados por las aeronaves, en el sector sur del aeropuerto Mariscal Lamar de la ciudad de Cuenca*. Cuenca: Universidad Católica Salecian.
- Jiménez Rengel, E. S. (06 de Junio de 2013). *Contaminación acústica*. Obtenido de [https://www.socha.cl/?p=514#:~:text=Se%20llama%20contaminaci%C3%B3n%20ac%C3%BAstica%20\(o,ambiente%20en%20una%20determinada%20zona.&text=El%20sistema%20auditivo%20se%20resiente,esta%20sea%20de%20bajo%20nivel](https://www.socha.cl/?p=514#:~:text=Se%20llama%20contaminaci%C3%B3n%20ac%C3%BAstica%20(o,ambiente%20en%20una%20determinada%20zona.&text=El%20sistema%20auditivo%20se%20resiente,esta%20sea%20de%20bajo%20nivel).
- Linares, J., & Huertas, F. (2008). La arcilla como material cerámico. Características y contopamiento. *In Universidad de Granada*, 479-490.
- Martín , S., & Lafuente Valentina. (2017). Referencias bibliográficas: indicadores para su evaluación en trabajos científicos. *Scielo*, 31.
- Mayte Pérez. (2015). *Contaminación sonora*.
- Meana V, Bello A, & García R. (2019). Análisis de la implementación de la metodología BIM en los grados de ingeniería industrial en España bajo la perspectiva de las competencias. *Ingeniería de la construcción*.
- Medir la temperatura*. (s.f.). Obtenido de <https://www.testo.com/es-PE/productos/air-temperature-measuring->



Sánchez, H., & Reyes, C. (2017). *Contaminación Acústica y Salud*. Obtenido de  
<http://waste.ideal.es/acustica.htm>

Sanz, S. (1987). *El Ruido*. MOPU.

Soto Zumba, M. L. (2012). *Material aislante acústico para muros*. Ecuador: Universidad Técnica  
Particular de Loja.



Suárez Cabellos, J. C. (2019). *Planificación de un proyecto de edificaciones utilizando modelos BIM  
5D y líneas de flujo*. Lima: Universidad Católica del Perú.

Umán Juárez, S. T. (2019). *Estrategias de climatización pasiva y confort térmico en la vivienda de  
adobe en la zona rural de Anta - Cusco, 2017*. Lima: Universidad Ricardo Palma .

Velarde Dulanto, S. (2017). 10 Beneficios del BIM en proyectos multifamiliares peruanos. *Beneficios  
del BIM*, (pág. 1). Lima.

**ANEXOS**

**1. Análisis de laboratorio de arcilla.**

	<p><b>LÍMITES DE ATTERBERG</b> (ASTM D4318 - 17)</p>	 <p>Registro N° 126 - 126</p>		
Código : LH-FOR-085	Fecha : 14/11/2020	Versión : 07	Aprobación : GG	Página : 01 de 01
Proyecto (**)	INFLUENCIA DEL REVESTIMIENTO DE ARCILLA CON AFRECHO DE CEBADA PARA EL AISLAMIENTO TÉRMICO Y ACÚSTICO EN VIVIENDAS CAJAMARCA - 2021			
Ubicación (**)	CAJAMARCA - CAJAMARCA	Informe No.	LH-B-INF-2020-058	
Cliente	ALFONZO MEGO BUSTAMANTE - DANIEL MANTILLA RAICO	Fecha de Muestreo (**)	25/01/2021	
Material (**)	MUESTRA DE SUELO ALTERADA	Fecha de Recepción	02/02/2021	
Procedencia (**)	CANTERA 01	Fecha de Ensayo	03/02/2021	
Código de Muestra (**)	CANTERA 01	Fecha de Informe	16/02/2021	
Código de Laboratorio	LH-B-M-2020-0095	Técnico Encargado	Jesús Pompa	
Ubicación de Muestreo (**)	-	Hora de Muestreo (**)	-	
Coordenadas (**)	-	Clima (**)	-	
Condiciones Ambientales :	Temp.: 22.50 °C	HR:	53.60 %	
		Muestreado por (**)	-	

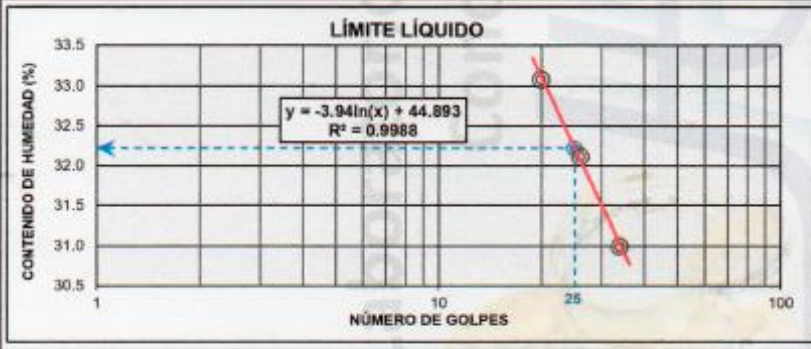
Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils<sup>1</sup>

Preparación del Especimen de Ensayo:	Método	Equipo para Límite Plástico:	Manual
Preparación Húmeda	<b>A</b>	Equipo para Límite Líquido:	Manual
Tamizado por lavado en el tamiz No. 40		Ranurador:	Plástico
Preparación con agua destilada		Clasificación SUCS (ASTM D2487 - 17) (*):	CL - Lean clay

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Tara No.	1	2	3	4	5
Masa de Tara (g)	19.94	20.17	21.21	21.69	21.82
Masa de Tara + Muestra Húmeda (g)	40.02	40.21	41.25	31.64	31.57
Masa de Tara + Muestra Seca (g)	35.27	35.34	36.27	30.28	30.20
Masa del Agua (g)	4.75	4.87	4.98	1.36	1.37
Masa de la Muestra Seca (g)	15.33	15.17	15.06	8.59	8.58
Humedad (%)	30.98	32.10	33.07	15.83	15.97
Número de Golpes	34	26	20	<b>PROMEDIO</b>	16



**Límites de Consistencia**

LÍMITE LÍQUIDO (LL):	32
LÍMITE PLÁSTICO (LP):	16
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (IP):	16

**Información Complementaria (\*\*\*)**

Índice de Líquidos (IL):	-0.38
Índice de Compresión (Cc):	0.20
Consistencia Relativa (CR):	1.38

Revisó y aprobó:

**HNOS URTEAGA CONTRATISTAS**

*Ing. Frank J. Gonzales Vásquez*  
CIP 211150  
JEFE DE LABORATORIO



  

NOTAS: (\*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA. (\*\*) Los datos indicados han sido proporcionados por el cliente. (\*\*\*) Los datos indicados no forman parte del alcance de Acreditación del Método de Ensayo (ASTM D4318).

**Hnos. URTEAGA CONTRATISTAS S.R.L.**

Domicilio social: Jr. La Mar N° 224 RUC: 20453782761 Teléfono: 076- 365288  
Visita nuestra página web: [www.urteaga.com](http://www.urteaga.com)

Página 5 de 8

		<b>CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELOS</b> <b>(ASTM D2216 - 19)</b>			
Código	: LH-POR-096	Fecha	: 14/11/2020	Versión	: 04
Aprobación	: GG	Página	: 01 de 01		

Proyecto (**)	: INFLUENCIA DEL REVESTIMIENTO DE ARCILLA CON AFRECHO DE CEBADA PARA EL AISLAMIENTO TÉRMICO Y ACÚSTICO EN VIVIENDAS CAJAMARCA - 2021				
Ubicación (**)	: CAJAMARCA - CAJAMARCA				
Cliente	: ALFONZO MEGO BUSTAMANTE - DANIEL MANTILLA RAICO	Informe No.	: LH-B-INF-2020-058		
Material	: MUESTRA DE SUELO ALTERADA	Fecha de Muestreo (**)	: 25/01/2021		
Procedencia (**)	: GANTERA 01	Fecha de Recepción	: 02/02/2021		
Código de Muestra (**)	: GANTERA 01	Fecha de Ensayo	: 02/02/2021		
Código del Laboratorio	: LH-B-M-2020-0095	Fecha de Informe	: 16/02/2021		
Ubicación de Muestreo (**)	: -	Técnico Encargado	: Cristian Valdivia		
Coordenadas (**)	: -	Hora de Muestreo (**)	: -		
Condiciones Ambientales	: Temp.: 25.70 °C HR: 41.10 %	Clima (**)	: -		
		Muestreado por (**)	: -		

**Standard Test Methods for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mass<sup>1</sup> - METODO A**

Temperatura de secado:	110 ± 5 °C	Cantidad de material en capas:	01
Cumple masa mínima requerida:	SI	Material Excluido de la muestra de ensayo:	NINGUNO

CONTENIDO DE HUMEDAD - GLOBAL			
No. de Tara	B-04	B-08	B-17
Masa de la Tara (g)	118.18	122.06	128.64
Masa de la Tara + Muestra Húmeda (g)	2,602.64	2,379.19	2,236.53
Masa de la Tara + Muestra Seca (g)	2,374.13	2,171.36	2,044.07
Masa del Agua (g)	228.51	207.83	192.46
Masa de la Muestra Seca (g)	2,255.95	2,049.30	1,915.43
Contenido de Humedad (%)	10.1	10.1	10.0
<b>w% PROMEDIO (%)</b>	<b>10</b>		



Revisó y aprobó:

**HNOS URTEAGA CONTRATISTAS**  
  
**Ing. Frank J. Gonzales Vásquez**  
 Reg. Nº 211190  
 JEFE DE LABORATORIO

(\*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.

(\*\*) Los datos indicados han sido proporcionados por el cliente.



		<b>LABORATORIO DE ENSAYOS ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO N° LE-126</b>			
Código	: LH-FDR-173	Fecha	: 14/11/2020	Versión	: 01
Aprobación	: GG	Página	: 02 de 02		

#### VI. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS

SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico (NTP 339.128 1999 (revisada el 2014))	
Bloques (>300 mm):	-
Bolones (75 mm - 300 mm):	0.0%
Gravas (4.75 mm - 75 mm):	2.4%
Arenas (0.075 mm - 4.75 mm):	6.5%
Limos y Arcillas (<0.075 mm):	91.1%
A. gruesa (4.75 mm - 2.00 mm):	1.2%
A. media (2.00 mm - 0.425 mm):	2.0%
A. fina (0.425 mm - 0.075 mm):	3.3%

Límites de Atterberg (ASTM D4318 - 17 <sup>1</sup> )	
Límite Líquido (LL)	32
Límite Plástico (LP)	16
Índice de Plasticidad (IP)	16

Clasificación S.U.C.S (ASTM D2487) (*)	
CL - Arcilla de baja plasticidad	

Contenido de Humedad (ASTM D2216 - 19)	
Contenido de Humedad Global (%)	10

Gravedad Específica (ASTM D854 - 14)	
Gravedad Específica (g/cm <sup>3</sup> )	2.62

Proctor Estándar - ASTM D698 - 12 <sup>12</sup>			
Peso Unitario Seco Máximo	17.76 kN/m <sup>3</sup>	Peso Unitario Seco Máximo Corregido (ASTM D4718) (*)	-
	1.811 g/cm <sup>3</sup>		-
Óptimo Contenido de Humedad	15.0 %	Óptimo Contenido de Humedad Corregido (ASTM D4718) (*)	-

(\*) Los métodos indicados, no han sido acreditados por INACAL - DA

#### VII. PERSONAL RESPONSABLE



Realización de los Ensayos	Procesamiento de Resultados	Revisión y Aprobación
Tec. Cristian N. Valdivia Villanueva Tec. Jesús Pompa Chaupe	Bach. Willy Belner Nuñez Mejía	Ing. Frank J. Gonzales Vásquez

#### VIII. NOTAS

- El presente informe de ensayo solo puede ser difundido en su totalidad y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la aprobación escrita del laboratorio HURTECO.
- Informes sin firma y sello carecen de validez.
- Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Los resultados corresponden a los ensayos realizados a las muestras proporcionadas por el cliente al Laboratorio HURTECO.

NOTAS REFERIDAS A LA MUESTRA DE ENSAYO :	No aplica
CÓDIGO DEL INFORME AL QUE REEMPLAZA :	No aplica

**HNOS URTEAGA CONTRATISTAS**  
  
 Ing. Frank J. Gonzales Vásquez.  
 RUC: 010 211190  
 JEFE DE LABORATORIO

		<b>LABORATORIO DE ENSAYOS ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO N° LE-126</b>			
Código : LH-FOR-173	Fecha : 14/11/2020	Versión : 01	Aprobación : GG	Página : 01 de 02	
<b>INFORME DE ENSAYOS DE LABORATORIO</b>				<b>LH-B-INF-2021-058</b>	
<b>I. DATOS DEL CLIENTE</b>					
Cliente :	ALFONZO MEGO BUSTAMANTE - DANIEL MANTILLA RAICO			Contacto :	ALFONZO MEGO B.
Dirección :	-			Cargo :	COAUTORES DE TESIS
RUC :	-			e-mail :	-
Página Web :	-			Teléfono :	-
<b>II. DATOS DEL PROYECTO</b>					
Proyecto (**)	INFLUENCIA DEL REVESTIMIENTO DE ARCILLA CON AFRECHO DE CEBADA PARA EL AISLAMIENTO TÉRMICO Y ACÚSTICO EN VIVIENDAS CAJAMARCA - 2021				
Ubicación (**)	CAJAMARCA - CAJAMARCA				
<b>III. FECHAS</b>					
Muestreo :	25/01/2021 - Realizado por el cliente	Inicio de Ensayos :	02/02/2021		
Recepción de muestra :	02/02/2021	Término de Ensayos :	16/02/2021		
Emisión de Informe :	16/02/2021				
<b>IV. MUESTRA Y CONTRAMUESTRA</b>					
HURTECO SRL no ha participado en la toma de muestras, el muestreo ha sido realizado por el CLIENTE.					
No se almacena contramuestra, no ha sido proporcionada por el cliente.					
El día 02/02/2021, el laboratorio recibió la muestra, con las siguientes características:					
<b>CUADRO No. 01: MUESTRA Y CONTRAMUESTRA</b>					
CÓDIGO DE MUESTRA (CLIENTE)		CÓDIGO DE MUESTRA (LABORATORIO HURTECO)		TIPO	CANTIDAD
CANTERA 01		LH-B-M-2020-0095		Mas <sup>1</sup>	01
<b>V. ENSAYOS DE LABORATORIO</b>					
Los ensayos de las muestras se realizaron en el Laboratorio de Mecánica de Suelos Pavimentos y Concreto de la empresa Hnos. Urteaga Contratistas SRL, ubicado en la (Av. El Porongo No. 118 del Sector Armando Revoredo Iglesias - Caserío de Tartar Distrito de Baños Del Inca - Cajamarca). Los ensayos se realizaron bajo las Normas Estandarizadas indicadas en el siguiente cuadro:					
<b>CUADRO No. 02: ENSAYOS DE LABORATORIO</b>					
CANTIDAD	ENSAYO	NORMA DE ENSAYO	MÉTODO		
01	Standard Test Methods for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mass <sup>1</sup>	ASTM D2216-19	A		
01	SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico.	NTP 339.128 1090 (revisada el 2014)	-		
01	Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils <sup>1</sup>	ASTM D4318 - 17	A		
01	Standard Test Methods for Specific Gravity of Soil Solids by Water Pycnometer <sup>1</sup>	ASTM D854 - 14	B		
01	Standard Practice for Classification of Soils for Engineering Purposes (Unified Soil Classification System) <sup>1</sup>	ASTM D2487 - 17	-		
01	Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Standard Effort (12 400 ft. lbf/ft <sup>3</sup> (600 kN-m/m <sup>3</sup> )) <sup>1</sup>	ASTM D698-12 <sup>1</sup>	A		

**Hnos. URTEAGA CONTRATISTAS S.R.L.**

Domicilio social: Jr. La Mar N° 224 RUC: 20453782761 Teléfono: 076- 365288  
Visite nuestra página web: [www.hurteco.com](http://www.hurteco.com)

Página 1 de 8

**2. Diseño de mortero para tarrajeo.**

**DISEÑO DE MORTERO**

**TESIS** : "INFLUENCIA DEL REVESTIMIENTO DE ARCILLA CON AFRECHO DE CEBADA PARA EL AISLAMIENTO TÉRMICO Y ACÚSTICO EN VIVIENDAS CAJAMARCA 2021".

**TESISTA** : ALFONSO MEGO BUSTAMANTE, DANIEL MANTILLA RAICO.

**FECHA** : 10 DE ABRIL 2021

<b>CEMENTO:</b>	PACASMAYO I	<b>PESO ESPECIFICO</b> (/cm <sup>3</sup> ) = 3.09
-----------------	-------------	--

<b>PROCEDENCIA DE AGREGADOS:</b>
<b>AGREG. FINO:</b> NAMORA

<b>CARACTERISTICAS FÍSICAS DE LOS AGREGADOS</b>	
	<b>AGREGADO FINO</b>
<b>PESO ESPECIFICO DE MASA</b>	2.570 g/cm <sup>3</sup>
<b>PESO ESPECIFICO SATURADO SUPERFICIALMENTE SECO</b>	2.630 g/cm <sup>3</sup>
<b>PESO ESPECIFICO APARENTE</b>	2.730 g/cm <sup>3</sup>
<b>PESO UNITARIO SUELTO</b>	1542 Kg/m <sup>3</sup>
<b>PESO UNITARIO COMPACTADO</b>	1678 Kg/m <sup>3</sup>
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD (%)</b>	4.162
<b>ABSORCION (%)</b>	2.300
<b>MODULO DE FINURA</b>	2.942
<b>PORCENTAJE QUE PASA MALLA N° 200</b>	9.20%

  
**JORGE WILSON CIEZA DÍAZ**  
**CTP N° 94289**  
**ING. CIVIL**

### DISEÑO

#### PROPORCION EN VOLUMEN 1:4/ 0.85 = A/C

Cemento =	1.000	Pies 3	42.50	Kg
Arena =	4.000	Pies 3	174.64	Kg
Agua de diseño =	0.850	A/C	36.13	Lt
			<b>253.27</b>	<b>Kg</b>

COLADA =

#### RENDIMIENTO DE LA MEZCLA

Cemento =	42.500	0.013754	m <sup>3</sup>
Arena =	174.643	0.067955	m <sup>3</sup>
Agua =	36.125	0.036125	
Aire atrapado (%) =	3.500	0.035000	m <sup>3</sup>
		<b>0.117834</b>	<b>m<sup>3</sup></b>

Aire ATRAPADO (3.5 %) **0.004124** m<sup>3</sup>

**TOTAL 0.121958** m<sup>3</sup>

FACTRO CEMENTO = 8.20 bolsas/ m<sup>3</sup>

#### MATERIALES DE DISEÑO

<b>CEMENTO</b>	<b>348.5</b>	<b>Kg</b>
<b>AGREGADO FINO SECO</b>	<b>1432.0</b>	<b>Kg</b>
<b>AGUA DE DISEÑO</b>	<b>296.2</b>	<b>Lt</b>
<b>AIRE</b>		
<b>TOTAL</b>	<b>3.50</b>	<b>%</b>

#### MATERIALES CORREGIDOS POR HUMEDAD

<b>CEMENTO</b>	<b>348.5</b>	<b>Kg</b>
<b>AGREGADO FINO</b>		
<b>HUMEDO</b>	<b>1491.6</b>	<b>Kg</b>
<b>AGUA EFECTIVA</b>	<b>269.5</b>	<b>Kg</b>
<b>AIRE</b>		
<b>TOTAL</b>	<b>3.5</b>	<b>%</b>

#### PROPORCION EN PESO

CEMENTO =	<b>1.00</b>
A. FINO =	<b>4.28</b>
AGUA (Lt / Bolsa) =	<b>32.87</b>

#### PROPORCION EN VOLUMEN

CEMENTO	
=	<b>1.00</b>
A. FINO =	<b>4.00</b>
AGUA (Lt / Bolsa) =	<b>32.87</b>

  
**JORGE WILSON CIEZA DI 12**  
**CIP Nº 94289**  
**ING. CIVIL**

<b>Materiales húmedos para una mezcla de prueba</b>	
<b>TANDA (m3):</b>	<b>0.05</b>
<b>CEMENTO (kg)</b>	<b>17.42</b>
<b>AGREGADO FINO (kg) =</b>	<b>74.58</b>
<b>AGUA EFECTIVA (cm3) =</b>	<b>13.48</b>

**DATOS DE  
ELABORATORIO**

Slump medidc 6 "

  
.....  
**JORGE WILSON CIEZA DÍAZ**  
**CIP Nº 94289**  
**ING. CIVIL**

**PROPIEDADES FÍSICAS DE AGREGADO FINO**

**TESIS** : "INFLUENCIA DEL REVESTIMIENTO DE ARCILLA CON AFRECHO DE CEBADA PARA EL AISLAMIENTO TERMICO Y ACUSTICO EN VIVIENDAS CAJAMARCA 2021."  
**TESISTA** : ALFONSO MEGO BUSTAMANTE, DANIEL MANTILLA RAICO.  
**CANtera** : NAMORA.  
**FECHA** : 10 DE ABRIL DEL 2021

**MATERIAL** : AGREGADO FINO DE CERRO

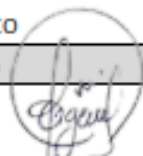
**A) CALCULO DEL PESO ESPECIFICO DEL AGUA**

Peso de la fiola en (g) =	<b>192.7</b>
Peso de la fiola en (g) =	<b>690.3</b>
Volumen de la fiola (cm <sup>3</sup> ) =	<b>500</b>
Peso específico (g/cm <sup>3</sup> ) =	<b>0.9952</b>
P.e en (Kg/m <sup>3</sup> ) =	<b>995.2</b>

**B) CALCULO DEL Factor f**

Peso del Molde (g) =	<b>1991</b>
Peso del Molde +Agua (g) =	<b>4877</b>
Peso Agua (Kg) =	<b>2.886</b>
f (1/m <sup>3</sup> ) =	<b>344.84</b>

Ítem	Descripción	Unid.	M-1	M-2	M-3	Promedio
<b>1.01</b>	Peso del recipiente	g	1991.00	1991.00	1991.00	
<b>1.03</b>	Peso de muestra suelta + recipiente	g	6488.00	6477.00	6422.00	
<b>1.04</b>	Peso de la muestra suelta	g	4497.00	4486.00	4431.00	
<b>1.05</b>	Factor (f)		344.837	344.837	344.837	
<b>1.06</b>	Peso Unitario Suelto	g/cm <sup>3</sup>	1.551	1.547	1.528	1.542
<b>Peso Unitario Suelto</b>		<b>Kg/m<sup>3</sup></b>	<b>1550.73</b>	<b>1546.94</b>	<b>1527.97</b>	<b>1542</b>

  
**JORGE WILSON CIEZA DÍAZ**  
**CIP Nº 94289**  
**ING. CIVIL**

Ítem	Descripción	Unid.	M-1	M-2	M-3	Promedio
2.01	Peso del recipiente	g	1991.00	1991.00	1991.00	
2.02	Peso de muestra Compactada + recipiente	g	6855.00	6875.00	6841.00	
2.03	Peso de la muestra suelta	g	4864.00	4884.00	4850.00	
2.04	Factor (f)	1/m <sup>3</sup>	344.837	344.837	344.837	
2.05	Peso Unitario Compactado	g/cm <sup>3</sup>	1.677	1.684	1.672	1.678
<b>Peso Unitario Compactado</b>		<b>Kg/m<sup>3</sup></b>	<b>1677.29</b>	<b>1684.18</b>	<b>1672.46</b>	<b>1678</b>

**3.00 Peso Específico / NTP 400.022 / A.S.T.M.C -128 /  
AASHTO T84 / MTC E 203.**

Ítem	Descripción	Unid.	M-1	M-2	M-3	Promedio
3.01	Peso de fiola	g	192.7	192.7	192.7	
3.02	Peso de la fiola +agua hasta menizco	g	690.3	690.3	690.3	
3.03	peso de la fiola +agua + muestra	g	1002.2	1002.4	1002.7	
3.04	Peso de la muestra superficialmente Seca	g	500.00	500.00	500.00	
3.05	Peso de la muestra secada al horno	g	488.90	488.70	488.20	
3.06	volumen de agua añadida al frasco (g)	g	309.50	309.70	310.00	
	<b>Peso Específico de Masa</b>	<b>g/m<sup>3</sup></b>	<b>2.566</b>	<b>2.568</b>	<b>2.569</b>	<b>2.570</b>
	<b>Peso Específico de Masa Saturado Superficialmente Seco</b>	<b>g/m<sup>3</sup></b>	<b>2.625</b>	<b>2.627</b>	<b>2.632</b>	<b>2.630</b>
	<b>Peso Específico de Aparente</b>	<b>g/m<sup>3</sup></b>	<b>2.725</b>	<b>2.730</b>	<b>2.740</b>	<b>2.730</b>

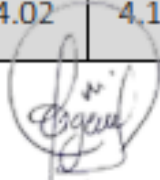
  
**JORGE WILSON CIEZA DÍAZ**  
**CIP Nº 94289**  
**ING. CIVIL**

**4 .00 Absorción (%) / NTP 400.022 / A.S.T.M.C -128 / AASHTO T84 / MTC E 203.**

Ítem	Descripción	Unid.	M-1	M-2	M-3	Promedio
4.01	Peso de la muestra Superficialmente Seca	g	500.00	500.00	500.00	
4.02	Peso de la muestra secada al horno	g	488.90	488.70	488.20	
	<b>Absorción (%)</b>	<b>%</b>	2.270	2.312	2.417	<b>2.300</b>

**5 .00 Contenido de Humedad (%) A.S.T.M.C - 566 / MTC E 118 / NTP 339.185**

Ítem	Descripción	Unid.	M-1	M-2	M-3	Promedio
5.01	Peso del Recipiente	g	358.00	359.00	357.00	
5.02	Peso del Recipiente + muestra Húmeda	g	1755.00	1688.00	1978.00	
5.03	Peso del Recipiente + muestra seca	g	1701.00	1635.00	1911.00	
	<b>Contenido de Humedad</b>	<b>W %</b>	4.02	4.15	4.31	4.16

  
**JORGE WILSON CIEZA DÍAZ**  
**CIP Nº 94289**  
**ING. CIVIL**



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADO FINO:  
A.S.T.M. C 136 / NTP 400.012/AASHTO T- 27/ MTC E 202**

**TESIS**

: "INFLUENCIA DEL REVESTIMIENTO DE ARCILLA CON AFRECHO DE CEBADA PARA EL AISLAMIENTO TERMICO Y ACUSTICO EN VIVIENDAS CAJAMARCA 2021."

**TESISTA**

: ALFONSO MEGO BUSTAMANTE, DANIEL MANTILLA RAICO.

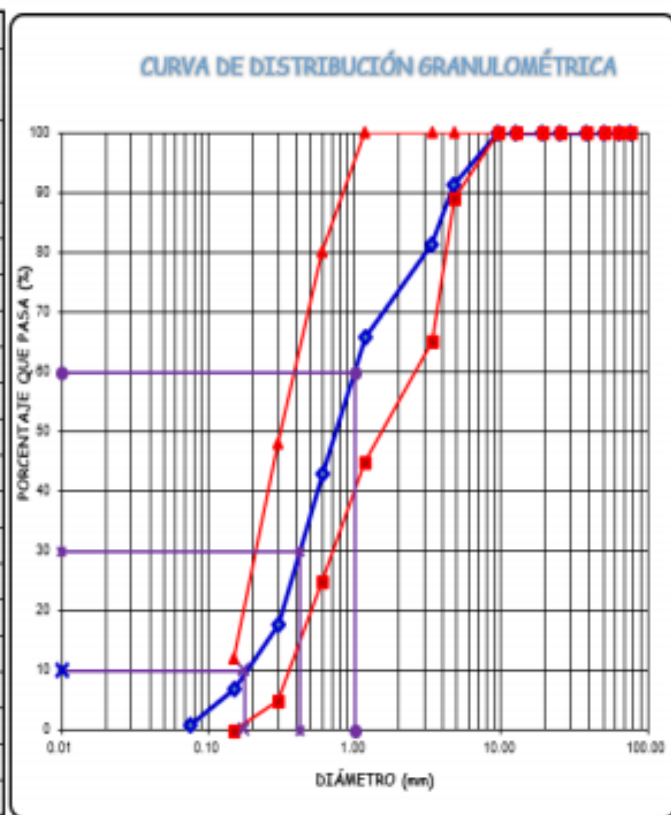
**CANTERA:**

: NAMORA.

**FECHA**

: 10 DE ABRIL DEL 2021

Peso Seco Inicial =		1400.00			
PESO SECO MENOR QUE 0.075 mm. (MALLA N° 200) =		13.00			
Tamiz	Peso Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Acumulado	Porcentaje Que Pasa	
N°	Apertura (mm)				
3"	76.20	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.50	0.00	0.00	100.00	
2"	50.80	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	100.00	
1"	25.40	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.05	0.00	0.00	100.00	
1/2"	12.70	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.53	0.00	0.00	100.00	
N°4	4.75	121.10	8.65	91.35	
N°8	3.36	142.20	10.16	81.19	
N 16	1.18	214.10	15.29	65.90	
N 30	0.60	322.20	23.01	42.89	
N 50	0.30	353.20	25.23	17.66	
N 100	0.15	151.20	10.80	6.86	
N 200	0.075	83.00	5.93	0.93	
Cazoleta	-	13	0.93	0.00	
TOTAL		1400.0			
MÓDULO DE FINURA =		2.942			



D60 =	1.00	D90 =	0.42	D10 =	0.177
Cu =	5.65	Cc =	1.00		

Observaciones: La granulometría del agregado fino cumple el huso granulométrico "M" de la Norma N.T.P 400.037- ATMC-33; el módulo de finura del agregado fino estudiado es de 2.942.

*Jorge Wilson Cieza Díaz*  
**JORGE WILSON CIEZA DÍAZ**  
**CIP Nº 94289**  
**ING. CIVIL**

**MATERIAL MÁS FINO QUE PASA EL TAMIZ N°200 (ASTM.C -117 / NTP 400.018)**

**TESIS** : "INFLUENCIA DEL REVESTIMIENTO DE ARCILLA CON AFRECHO DE CEBADA PARA EL AISLAMIENTO TERMICO Y ACUSTICO EN VIVIENDAS CAJAMARCA 2021."

**TESISTA** : ALFONSO MEGO BUSTAMANTE, DANIEL MANTILLA RAICO.


**CANTERA:** : NAMORA.

**FECHA** : 10 DE ABRIL DEL 2021


**MATERIAL: AGREGADO FINO DE CERRO**



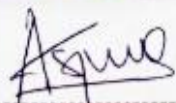
**1.00 Ensayo Partículas < N° 200 para el Agregado Fino**

Ítem	Descripción	Und.	M-1	M-2	M-3	Promedio
<b>1.01</b>	Peso de Muestra Original	g	500.00	500.00	500.00	
<b>1.02</b>	Peso de la muestra Lavada	g	455.22	453.30	454.10	
<b>1.03</b>	Peso del Material que pasa el Tamiz N° 200	g	44.78	46.70	45.90	
<b>Material que Pasa el Tamiz N° 200</b>		<b>%</b>	<b>8.96%</b>	<b>9.34%</b>	<b>9.18%</b>	<b>9.20%</b>


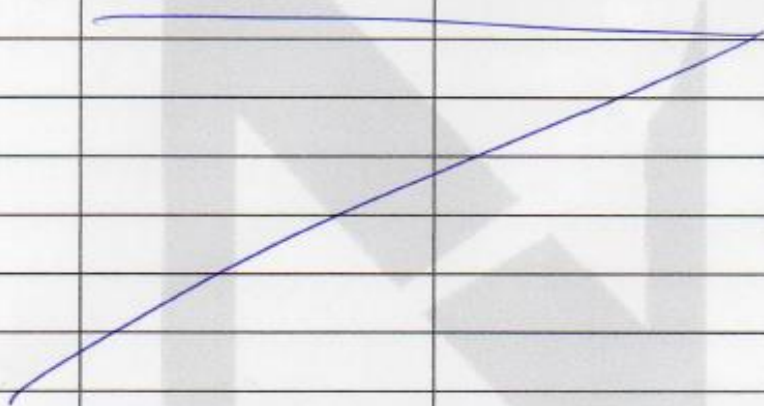


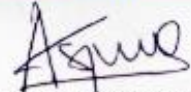
  
**JORGE WILSON CIEZA DÍAZ**  
**CIP N° 94289**  
**ING. CIVIL**

3. Fichas de campo.


 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	INSTRUMENTO PARA REGISTRO DE PRESIÓN DE RUIDO			
	Especialidad:		Ingeniería civil	
	TESIS:		"INFLUENCIA DEL REVESTIMIENTO DE ARCILLA CON AFRECHO DE CEBADA PARA EL AISLAMIENTO TÉRMICO Y ACÚSTICO EN VIVIENDAS, CAJAMARCA 2021"	
Ubicación:	Centro Poblado Tartar chico Baños del Inca.		Fuente de extracción de datos:	Sonómetro
Fecha de registro:	05 de abril del 2021		Responsables:	Alfonso Noya Bustamante Daniel Mantilla Roico
Tipo de zonificación:	Residencial (R3)	Punto de medición:	A-01	
Coordenadas UTM:	N: 9209473.709	E: 779849.693	C: 2696.62	
Periodo (s)	Hora de medición		Resultados (dB)	
	Hora de inicio	Hora de fin	L. máx.	L. mín.
1 - 10	4:00:01	4:00:10	86.6	83.0
11 - 20	4:00:11	4:00:20	86.7	78.6
21 - 30	4:00:21	4:00:30	86.7	72.5
31 - 40	4:00:31	4:00:40	86.7	81.0
41 - 50	4:00:41	4:00:50	86.4	79.0
51 - 60	4:00:51	4:01:00	86.5	81.7
61 - 70	4:01:01	4:01:10	86.5	78.6
71 - 80	4:01:11	4:01:20	86.7	83.0
81 - 90	4:01:21	4:01:30	86.5	80.0
91 - 100	4:01:31	4:01:40	86.7	82.3
101 - 110	4:01:41	4:01:50	86.4	72.5
111 - 120	4:01:51	4:02:00	86.3	81.7
121 - 130	4:02:01	4:02:10	86.5	83.0
131 - 140	4:02:11	4:02:20	86.7	83.4
141 - 150	4:02:21	4:02:30	86.5	80.0
151 - 160	4:02:31	4:02:40	86.7	81.0
161 - 170	4:02:41	4:02:50	86.4	72.5
171 - 180	4:02:51	4:03:00	86.5	81.7



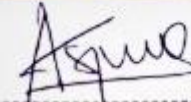
181 - 190	4:03:01	4:03:10	83.6	75.6
191 - 200	4:03:11	4:03:20	85.7	72.6
201 - 210	4:03:21	4:03:30	86.7	79.5
211 - 220	4:03:31	4:03:40	86.7	86.2
221 - 230	4:03:41	4:03:50	86.7	72.6
231 - 240	4:03:51	4:04:00	86.4	81.0
241 - 250	4:04:01	4:04:10	86.3	72.5
251 - 260	4:04:11	4:04:20	86.5	81.7
261 - 270	4:04:21	4:04:30	86.7	83.0
271 - 280	4:04:31	4:04:40	86.7	72.5
281 - 290	4:04:41	4:04:50	86.0	72.5
291 - 300	4:04:51	4:05:00	86.7	72.5
Observaciones: Los datos son recopilados antes de ser aplicado el revestimiento con mortero				
<b>Coautores.</b>			<b>Asesor.</b>	
				
Nombres: Alfonso Mego Gutierrez		Nombres: David H. Mantilla Paico		Nombres: Alberto Ruben Vasquez Diaz ING. CIVIL R. CIP. N° 166228
Fecha: 05-04-2021		Fecha: 05-04-2021		Fecha: 28-05-2021

Fuente: elaboración propia.


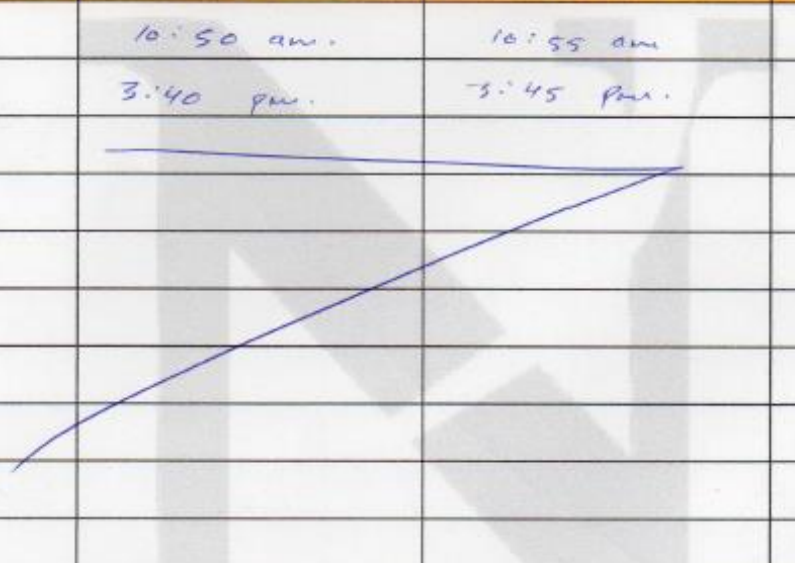


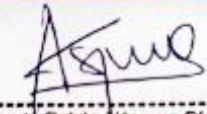
INSTRUMENTO PARA REGISTRO DE TEMPERATURA AMBIENTE			
 <b>UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE</b>	Especialidad:		Ingeniería civil
	TESIS:		"INFLUENCIA DEL REVESTIMIENTO DE ARCILLA CON AFRECHO DE CEBADA PARA EL AISLAMIENTO TÉRMICO Y ACÚSTICO EN VIVIENDAS, CAJAMARCA 2021"
Ubicación:	Centro Poblado Tartar Chico Baños del Inca.		Fuente de extracción de datos: Termómetro
Fecha de registro:	05 de abril del 2021		Responsables: Alfonso Hago Pasturante Daniel Mantilla Karco.
Tipo de zonificación:	Residencial (R3)	Punto de medición:	A-01
Coordenadas UTM:	N: 9209473.709	E: 779849.693	C: 2696.62
N° De registro	Hora de medición		Temperatura Ambiente (°C)
	Hora de inicio	Hora de fin	
01	10:40 Am	10:46 Am	17.0
02	3:30 Pm.	3:35 Pm.	18.3
			
Observaciones: Los datos son recopilados antes de ser aplicado el revestimiento con mortero.			
Coautores.		Asesor.	
 Nombres: Alfonso Hago Pasturante		 Nombres: Daniel Mantilla Karco	
Fecha: 05-04-2021		Fecha: 05-04-2021	
		 Nombres: Alberto Rubén Vásquez Díaz ING. CIVIL R. CIP. N° 156228	
		Fecha: 26-05-2021	

Fuente: elaboración propia.

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	INSTRUMENTO PARA REGISTRO DE PRESIÓN DE RUIDO			
	Especialidad:		Ingeniería civil	
	TESIS:		"INFLUENCIA DEL REVESTIMIENTO DE ARCILLA CON AFRECHO DE CEBADA PARA EL AISLAMIENTO TÉRMICO Y ACÚSTICO EN VIVIENDAS, CAJAMARCA 2021"	
Ubicación:	Centro Pablado Távora Chico Baños del Inca		Fuente de extracción de datos:	Sonómetro
Fecha de registro:	05 de abril del 2021		Responsables:	Alejo Hugo Bustamante Daniel Mantilla Raico
Tipo de zonificación:	Residencial (R3)		Punto de medición:	A-02
Coordenadas UTM:	N: 9209468.063	E: 739836.704	C: 2696.60	
Periodo (s)	Hora de medición		Resultados (dB)	
	Hora de inicio	Hora de fin	L. máx.	L. mín.
1 - 10	4:10:01	4:10:10	86.4	82.8
11 - 20	4:10:11	4:10:20	86.5	78.4
21 - 30	4:10:21	4:10:30	86.5	72.3
31 - 40	4:10:31	4:10:40	86.5	80.8
41 - 50	4:10:41	4:10:50	86.2	78.8
51 - 60	4:10:51	4:11:00	86.3	81.5
61 - 70	4:11:01	4:11:10	86.3	78.4
71 - 80	4:11:11	4:11:20	86.5	82.8
81 - 90	4:11:21	4:11:30	86.3	79.8
91 - 100	4:11:31	4:11:40	86.5	82.1
101 - 110	4:11:41	4:11:50	86.2	72.3
111 - 120	4:11:51	4:12:00	86.1	81.5
121 - 130	4:12:01	4:12:10	86.3	82.8
131 - 140	4:12:11	4:12:20	86.5	83.2
141 - 150	4:12:21	4:12:30	86.3	79.8
151 - 160	4:12:31	4:12:40	86.5	80.8
161 - 170	4:12:41	4:12:50	86.2	72.3
171 - 180	4:12:51	4:13:00	86.3	81.5


181 - 190	4:13:01	4:13:10	83.4	75.4
191 - 200	4:13:11	4:13:20	85.5	72.4
201 - 210	4:13:21	4:13:30	86.5	79.3
211 - 220	4:13:31	4:13:40	86.5	86.0
221 - 230	4:13:41	4:13:50	86.5	72.4
231 - 240	4:13:51	4:14:00	86.2	80.8
241 - 250	4:14:01	4:14:10	86.1	72.3
251 - 260	4:14:11	4:14:20	86.3	81.5
261 - 270	4:14:21	4:14:30	86.5	82.8
271 - 280	4:14:31	4:14:40	86.9	72.3
281 - 290	4:14:41	4:14:50	85.8	72.3
291 - 300	4:14:51	4:15:00	86.5	72.3
Observaciones: Los datos son recopilados antes de ser revestido con arcilla y afrecho de cebada.				
<b>Coautores.</b>			<b>Asesor.</b>	
				
Nombres: Affonso Rago Bustamante		Nombres: Daniel Mantilla Paico		Nombres: Alberto Rubén Vásquez Díaz ING. CIVIL R. CIP. N° 166228
Fecha: 05-04-2021		Fecha: 05-04-2021		Fecha: 26-05-2021


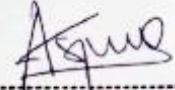
Fuente: elaboración propia.

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	INSTRUMENTO PARA REGISTRO DE TEMPERATURA AMBIENTE		
	Especialidad:	Ingeniería civil	
	TESIS:	"INFLUENCIA DEL REVESTIMIENTO DE ARCILLA CON AFRECHO DE CEBADA PARA EL AISLAMIENTO TÉRMICO Y ACÚSTICO EN VIVIENDAS, CAJAMARCA 2021"	
Ubicación:	Centro Poblado Tavor Chico Baños del Foco.	Fuente de extracción de datos:	Termometro
Fecha de registro:	05 de abril del 2021	Responsables:	Alfonso Hago Bustamante Daniel Mantilla Raico
Tipo de zonificación:	Residencial (R3)	Punto de medición:	A: 02
Coordenadas UTM:	N: 9209468.063	E: 779836.704	C: 2696.60
N° De registro	Hora de medición		Temperatura Ambiente (°C)
	Hora de inicio	Hora de fin	
01	10:50 am.	10:55 am	17.0
02	3:40 pm.	3:45 pm.	18.2
			
Observaciones: Los datos son recopilados antes de ser revestido con arcilla y afrecho de cebada.			
Coautores.		Asesor.	
 Nombres: Alfonso Hago Bustamante		 Nombres: Daniel Mantilla Raico	
Fecha: 05-04-2021		 Nombres: Alberto Rubén Vásquez Díaz ING. CIVIL R. CIP. N° 166228	
Fecha: 05-04-2021		Fecha: 26-05-2021	

Fuente: elaboración propia.



 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	INSTRUMENTO PARA REGISTRO DE PRESIÓN DE RUIDO			
	Especialidad:		Ingeniería civil	
	TESIS:		"INFLUENCIA DEL REVESTIMIENTO DE ARCILLA CON AFRECHO DE CEBADA PARA EL AISLAMIENTO TÉRMICO Y ACÚSTICO EN VIVIENDAS, CAJAMARCA 2021"	
Ubicación:	Centro Poblado tarapur chico Baños del Inca.		Fuente de extracción de datos:	Sonómetro
Fecha de registro:	05 de abril del 2021		Responsables:	Alfonso Hege Bustamante Daniel Mantilla Raico
Tipo de zonificación:	Residencial (R3)	Punto de medición:		A-03
Coordenadas UTM:	N: 9209420.246	E: 719841.383	C: 2696.20	
Periodo (s)	Hora de medición		Resultados (dB)	
	Hora de inicio	Hora de fin	L. máx.	L. mín.
1 - 10	3:40:01	3:40:10	97.0	93.4
11 - 20	3:40:11	3:40:20	97.1	89.0
21 - 30	3:40:21	3:40:30	97.1	82.9
31 - 40	3:40:31	3:40:40	97.1	91.4
41 - 50	3:40:41	3:40:50	96.8	89.4
51 - 60	3:40:51	3:41:00	96.9	92.1
61 - 70	3:41:01	3:41:10	96.9	89.0
71 - 80	3:41:11	3:41:20	97.1	93.4
81 - 90	3:41:21	3:41:30	96.9	90.4
91 - 100	3:41:31	3:41:40	97.1	92.7
101 - 110	3:41:41	3:41:50	96.8	82.9
111 - 120	3:41:51	3:42:00	96.7	92.1
121 - 130	3:42:01	3:42:10	96.9	93.4
131 - 140	3:42:11	3:42:20	97.1	93.8
141 - 150	3:42:21	3:42:30	96.9	90.4
151 - 160	3:42:31	3:42:40	97.1	91.4
161 - 170	3:42:41	3:42:50	96.8	82.9
171 - 180	3:42:51	3:43:00	96.9	92.1

181 - 190	3:43:01	3:43:10	94.0	86.0
191 - 200	3:43:11	3:43:20	96.1	83.0
201 - 210	3:43:21	3:43:30	97.1	89.9
211 - 220	3:43:31	3:43:40	97.1	96.6
221 - 230	3:43:41	3:43:50	97.1	83.0
231 - 240	3:43:51	3:44:00	96.8	91.4
241 - 250	3:44:01	3:44:10	96.7	82.9
251 - 260	3:44:11	3:44:20	96.9	92.1
261 - 270	3:44:21	3:44:30	97.1	93.4
271 - 280	3:44:31	3:44:40	97.1	82.9
281 - 290	3:44:41	3:44:50	96.4	82.9
291 - 300	3:44:51	3:45:00	97.1	82.9
Observaciones: Los datos son recopilados en el exterior de la vivienda, antes de ser ejecutados los revestimientos.				
<b>Coautores.</b>			<b>Asesor.</b>	
				
Nombres: Alvaro Mego Bujanda			Nombres: Alberto Rubén Vasquez Díaz ING. CIVIL R. CIP. N° 16622B	
Fecha: 05-04-2021			Fecha: 26-05-2021	


Fuente: elaboración propia.


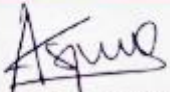
N° De registro	Hora de medición		Temperatura Ambiente (°C)
	Hora de inicio	Hora de fin	
01	10:30 Am.	10:35 Am.	14.5
02	3:20 Pm.	3:26 Pm.	15.6

Observaciones: *Las datos son recopilados en el exterior de la vivienda, antes de ser ejecutado los revestimientos.*




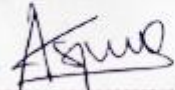
Coautores.		Asesor.
Nombres: Alfonso Mago Bustamante	Nombres: Daniel Mantilla Pasco	Nombres: Alberto Rubén Vásquez Díaz ING. CIVIL R. CIP. N° 166228
Fecha: 05-04-2021	Fecha: 05-04-2021	Fecha: 26-05-2021

Fuente: elaboración propia.


 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	INSTRUMENTO PARA REGISTRO DE PRESIÓN DE RUIDO			
	Especialidad:		Ingeniería civil	
	TESIS:		"INFLUENCIA DEL REVESTIMIENTO DE ARCILLA CON AFRECHO DE CEBADA PARA EL AISLAMIENTO TÉRMICO Y ACÚSTICO EN VIVIENDAS, CAJAMARCA 2021"	
Ubicación:	Centro Poblado Tartar Chico Baños del Inca.		Fuente de extracción de datos:	Sonómetro
Fecha de registro:	01 de mayo del 2021		Responsables:	Alfonso Mego Bustamante Daniel Mantilla Paico
Tipo de zonificación:	Residencial (R3)	Punto de medición:		A-01
Coordenadas UTM:	N: 9209473.709	E: 779849.693	C: 2696.62	
Periodo (s)	Hora de medición		Resultados (dB)	
	Hora de inicio	Hora de fin	L. máx.	L. mín.
1 - 10	4:30:01	4:30:10	85.6	82.0
11 - 20	4:30:11	4:30:20	85.7	77.6
21 - 30	4:30:21	4:30:30	85.7	71.5
31 - 40	4:30:31	4:30:40	85.7	80.0
41 - 50	4:30:41	4:30:50	85.4	78.0
51 - 60	4:30:51	4:31:00	85.5	80.7
61 - 70	4:31:01	4:31:10	85.5	77.6
71 - 80	4:31:11	4:31:20	85.7	82.0
81 - 90	4:31:21	4:31:30	85.5	79.0
91 - 100	4:31:31	4:31:40	85.7	81.3
101 - 110	4:31:41	4:31:50	85.4	71.5
111 - 120	4:31:51	4:32:00	85.3	80.7
121 - 130	4:32:01	4:32:10	85.5	82.0
131 - 140	4:32:11	4:32:20	85.7	82.4
141 - 150	4:32:21	4:32:30	85.5	79.0
151 - 160	4:32:31	4:32:40	85.7	80.0
161 - 170	4:32:41	4:32:50	85.4	71.5
171 - 180	4:32:51	4:33:00	85.5	80.7


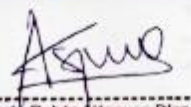
181 - 190	4:33:01	4:33:10	82.6	74.6
191 - 200	4:33:11	4:33:20	84.7	71.6
201 - 210	4:33:21	4:33:30	85.7	78.5
211 - 220	4:33:31	4:33:40	85.7	85.2
221 - 230	4:33:41	4:33:50	85.7	71.6
231 - 240	4:33:51	4:34:00	85.4	80.0
241 - 250	4:34:01	4:34:10	85.3	71.5
251 - 260	4:34:11	4:34:20	85.5	80.7
261 - 270	4:34:21	4:34:30	85.7	82.0
271 - 280	4:34:31	4:34:40	85.7	71.5
281 - 290	4:34:41	4:34:50	85.0	71.5
291 - 300	4:34:51	4:35:00	85.7	71.5
Observaciones: Los datos recopilados son luego del revestimiento con mortero				
<b>Coautores.</b>			<b>Asesor.</b>	
				
Nombres: Alfonso Mego Custumante			Nombres: Alberto Rubén Vásquez Díaz ING. CIVIL R. CIP. N° 166228	
Fecha: 01-05-2021			Fecha: 28-05-2021	

Fuente: elaboración propia.

INSTRUMENTO PARA REGISTRO DE TEMPERATURA AMBIENTE			
 <b>UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE</b>	<b>Especialidad:</b>	<b>Ingeniería civil</b>	
	<b>TESIS:</b>	<b>"INFLUENCIA DEL REVESTIMIENTO DE ARCILLA CON AFRECHO DE CEBADA PARA EL AISLAMIENTO TÉRMICO Y ACÚSTICO EN VIVIENDAS, CAJAMARCA 2021"</b>	
Ubicación:	Centro Poblado Tantar chico Beñes del Inca.	Fuente de extracción de datos:	Termómetro
Fecha de registro:	01 de mayo del 2021	Responsables:	Alfonso Mego Bustamante Daniel Mantilla Raico.
Tipo de zonificación:	Residencial (R3)	Punto de medición:	A-01
Coordenadas UTM:	N: 9209473.709	E: 779849.693	C: 2696.62
N° De registro	Hora de medición		Temperatura Ambiente (°C)
	Hora de inicio	Hora de fin	
01	10:25 am.	10:30 am.	12.5
02	4:40 pm.	4:45 pm.	17.9
/			
Observaciones: Los datos son recopilados después del revestimiento con mortero			
Coautores.		Asesor.	
 Nombres: Alfonso Mego Bustamante		 Nombres: Daniel Mantilla Raico	
Fecha: 01-05-2021		 Nombres: Alberto Rubén Vázquez Díaz ING. CIVIL R. CIP. N° 166228	
Fecha: 01-05-2021		Fecha: 28-05-2021	




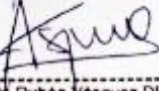
Fuente: elaboración propia.

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	INSTRUMENTO PARA REGISTRO DE PRESIÓN DE RUIDO			
	Especialidad:		Ingeniería civil	
	TESIS:		"INFLUENCIA DEL REVESTIMIENTO DE ARCILLA CON AFRECHO DE CEBADA PARA EL AISLAMIENTO TÉRMICO Y ACÚSTICO EN VIVIENDAS, CAJAMARCA 2021"	
Ubicación:	Centro poblado Totor Chico Baños del Inca.		Fuente de extracción de datos:	Sonómetro
Fecha de registro:	01 de mayo del 2021		Responsables:	Rafael Mejo Bustamante Daniel Mantilla Paico
Tipo de zonificación:	Residencial (R3)		Punto de medición:	A-02
Coordenadas UTM:	N: 9209468.063		E: 779846.704	C: 2696.60
Periodo (s)	Hora de medición		Resultados (dB)	
	Hora de inicio	Hora de fin	L. máx.	L. mín.
1 - 10	4:40:01	4:40:10	78.1	74.5
11 - 20	4:40:11	4:40:20	78.2	70.1
21 - 30	4:40:21	4:40:30	78.2	64.0
31 - 40	4:40:31	4:40:40	78.2	72.5
41 - 50	4:40:41	4:40:50	77.9	70.5
51 - 60	4:40:51	4:41:00	78.0	73.2
61 - 70	4:41:01	4:41:10	78.0	70.1
71 - 80	4:41:11	4:41:20	78.2	74.5
81 - 90	4:41:21	4:41:30	78.0	71.5
91 - 100	4:41:31	4:41:40	78.2	73.8
101 - 110	4:41:41	4:41:50	77.9	64.0
111 - 120	4:41:51	4:42:00	77.8	73.2
121 - 130	4:42:01	4:42:10	78.0	74.5
131 - 140	4:42:11	4:42:20	78.2	74.9
141 - 150	4:42:21	4:42:30	78.0	71.5
151 - 160	4:42:31	4:42:40	78.2	72.5
161 - 170	4:42:41	4:42:50	77.9	64.0
171 - 180	4:42:51	4:43:00	78.0	73.2


181 - 190	4:43:01	4:43:10	75.1	64.1
191 - 200	4:43:11	4:43:20	77.2	64.1
201 - 210	4:43:21	4:43:30	78.2	71.0
211 - 220	4:43:31	4:43:40	78.2	77.7
221 - 230	4:43:41	4:43:50	78.2	64.1
231 - 240	4:43:51	4:44:00	71.9	72.5
241 - 250	4:44:01	4:44:10	77.8	64.0
251 - 260	4:44:11	4:44:20	78.0	73.2
261 - 270	4:44:21	4:44:30	78.2	74.5
271 - 280	4:44:31	4:44:40	78.2	64.0
281 - 290	4:44:41	4:44:50	77.5	64.0
291 - 300	4:44:51	4:45:00	78.2	64.0
Observaciones: Los datos son recopilados después de ser revestido con arcilla y afrecho de cebada.				
<b>Coautores.</b>		<b>Asesor.</b>		
				
Nombres: Alfonso Pego Sotomayor		Nombres: Daniel Mantilla Paiva	Nombres: Alberto Rubén Vásquez Díaz ING. CIVIL R. CIP. Nº 166228	
Fecha: 01-05-2021		Fecha: 01-05-2021	Fecha: 28-05-2021	



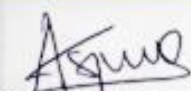
Fuente: elaboración propia.






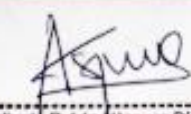
INSTRUMENTO PARA REGISTRO DE TEMPERATURA AMBIENTE			
 <b>UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE</b>	<b>Especialidad:</b>	<b>Ingeniería civil</b>	
	<b>TESIS:</b>	<b>"INFLUENCIA DEL REVESTIMIENTO DE ARCILLA CON AFRECHO DE CEBADA PARA EL AISLAMIENTO TÉRMICO Y ACÚSTICO EN VIVIENDAS, CAJAMARCA 2021"</b>	
Ubicación:	Centro Poblado Tarma chico Baños del Inca.	Fuente de extracción de datos:	Termómetro
Fecha de registro:	01 de mayo del 2021	Responsables:	Alfonso Hago Bustamante Daniel Montaña Paico.
Tipo de zonificación:	Residencial (R3)	Punto de medición:	A-02
Coordenadas UTM:	N: 9209468.063	E: 779836.704	C: 2696.60
N° De registro	Hora de medición		Temperatura Ambiente (°C)
	Hora de inicio	Hora de fin	
01	10:35 am	10:41 am	15.0
02	4:55 pm.	5:00 pm.	16.4
Observaciones: Los datos son recopilados despues de ser reedificado con arcilla y afrecho de cebada.			
Coautores.		Asesor.	
			
Nombres: Alfonso Hago Bustamante		Nombres: Daniel Montaña Paico	
Fecha: 01-05-2021		Fecha: 01-05-2021	
			
		Nombres: Alberto Rubén Vázquez Díaz ING. CIVIL R. CIP. N° 168228	
		Fecha: 26-05-2021	

Fuente: elaboración propia.

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	INSTRUMENTO PARA REGISTRO DE PRESIÓN DE RUIDO			
	Especialidad:		Ingeniería civil	
	TESIS:		"INFLUENCIA DEL REVESTIMIENTO DE ARCILLA CON AFRECHO DE CEBADA PARA EL AISLAMIENTO TÉRMICO Y ACÚSTICO EN VIVIENDAS, CAJAMARCA 2021"	
Ubicación:	Centro poblado Tantar Chico Baños del Inca.		Fuente de extracción de datos:	Sonómetro
Fecha de registro:	01 de mayo del 2021		Responsables:	Alfonso Hezo Bustamante Daniel Mantilla Raico
Tipo de zonificación:	Residencial (R3)		Punto de medición:	A-03
Coordenadas UTM:	N: 9209470.246		E: 749841.383	C: 2696.20
Periodo (s)	Hora de medición		Resultados (dB)	
	Hora de inicio	Hora de fin	L. máx.	L. mín.
1 - 10	4:20:01	4:20:10	97.2	93.6
11 - 20	4:20:11	4:20:20	97.3	89.2
21 - 30	4:20:21	4:20:30	97.3	83.1
31 - 40	4:20:31	4:20:40	97.3	91.6
41 - 50	4:20:41	4:20:50	97.0	89.6
51 - 60	4:20:51	4:21:00	97.1	92.3
61 - 70	4:21:01	4:21:10	97.1	89.2
71 - 80	4:21:11	4:21:20	97.3	93.6
81 - 90	4:21:21	4:21:30	97.1	90.6
91 - 100	4:21:31	4:21:40	97.3	92.9
101 - 110	4:21:41	4:21:50	97.0	83.1
111 - 120	4:21:51	4:22:00	96.7	92.3
121 - 130	4:22:01	4:22:10	97.1	93.6
131 - 140	4:22:11	4:22:20	97.3	94.0
141 - 150	4:22:21	4:22:30	97.1	90.6
151 - 160	4:22:31	4:22:40	97.3	91.6
161 - 170	4:22:41	4:22:50	97.0	83.1
171 - 180	4:22:51	4:23:00	97.1	92.3

181 - 190	4:23:01	4:23:10	94.2	88.2
191 - 200	4:23:11	4:23:20	96.3	83.2
201 - 210	4:23:21	4:23:30	97.3	90.1
211 - 220	4:23:31	4:23:40	97.3	96.8
221 - 230	4:23:41	4:23:50	97.3	83.2
231 - 240	4:23:51	4:24:00	97.0	91.6
241 - 250	4:24:01	4:24:10	96.9	83.1
251 - 260	4:24:11	4:24:20	97.1	92.3
261 - 270	4:24:21	4:24:30	97.3	93.6
271 - 280	4:24:31	4:24:40	97.3	83.1
281 - 290	4:24:41	4:24:50	96.6	83.1
291 - 300	4:24:51	4:25:00	97.3	83.1
Observaciones: Los datos son recopilados en el exterior de la Universidad, después de ser ejecutado los revestimientos.				
<b>Coautores.</b>		<b>Asesor.</b>		
				
Nombres: Mijangos Mego Cosme		Nombres: Daniel Mantilla Barco		
Fecha: 01-05-2021		Fecha: 26-05-2021		
		 Alberto Rubén Vázquez Díaz ING. CIVIL R. CAP. N° 166228		
		Nombres:		
		Fecha: 26-05-2021		

Fuente: elaboración propia.

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	INSTRUMENTO PARA REGISTRO DE TEMPERATURA AMBIENTE		
	Especialidad:	Ingeniería civil	
	TESIS:	"INFLUENCIA DEL REVESTIMIENTO DE ARCILLA CON AFRECHO DE CEBADA PARA EL AISLAMIENTO TÉRMICO Y ACÚSTICO EN VIVIENDAS, CAJAMARCA 2021"	
Ubicación:	Centro Poblado Taster Chico Baños de la Inca.	Fuente de extracción de datos:	Termómetro
Fecha de registro:	01 de mayo del 2021	Responsables:	Alfonso Mego Bustamante Daniel Montilla Paico.
Tipo de zonificación:	Residencial (R3)	Punto de medición:	A-03
Coordenadas UTM:	N: 9209470.246	E: 719841.383	C: 2696.20
N° De registro	Hora de medición		Temperatura Ambiente (°C)
	Hora de inicio	Hora de fin	
01	10:10 am.	10:15 am.	14.5
02	4:15 pm.	4:20 pm.	15.6
Observaciones: Los datos son recopilados en el exterior de la vivienda, después de ser ejecutado los revestimientos.			
Coautores.		Asesor.	
			
Nombres: Alfonso Mego Bustamante		Nombres: Daniel Montilla Paico	
Fecha: 01-05-2021		Fecha: 01-05-2021	
		 Alberto Rubén Vázquez Díaz ING. CIVIL R. CIP. N° 168228	
		Nombres:	
		Fecha: 26-05-2021	

Fuente: elaboración propia.

4. Plano de vivienda que fue destinado al estudio.

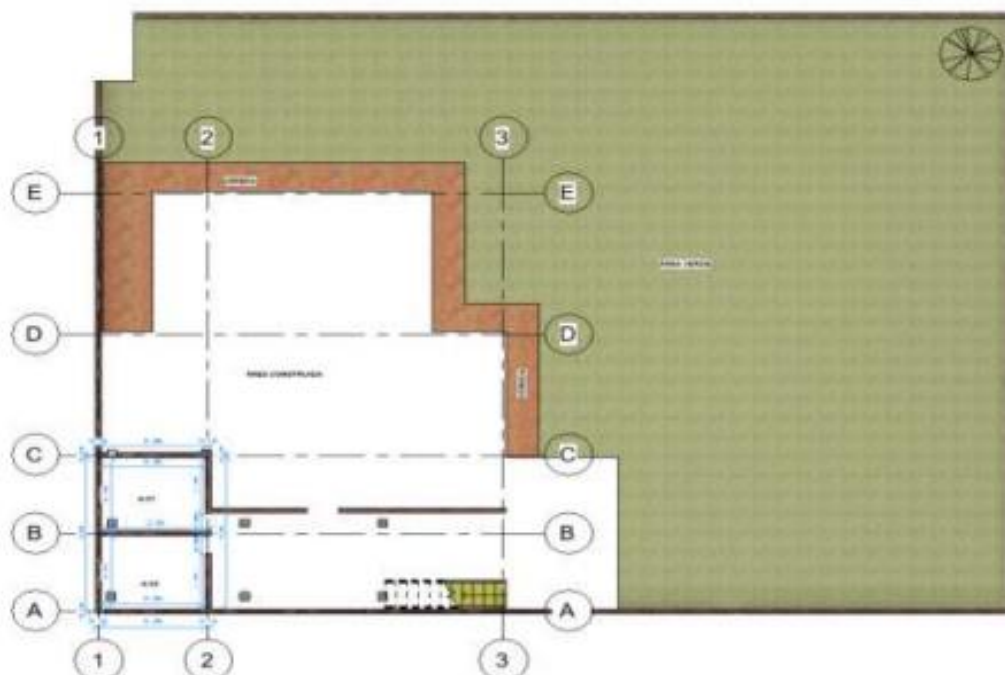
**DISEÑO DE PLANO**

**TESIS** : "INFLUENCIA DEL REVESTIMIENTO DE ARCILLA CON AFRECHO DE CEBADA PARA EL AISLAMIENTO TERMICO Y ACUSTICO EN VIVIENDAS CAJAMARCA 2021."

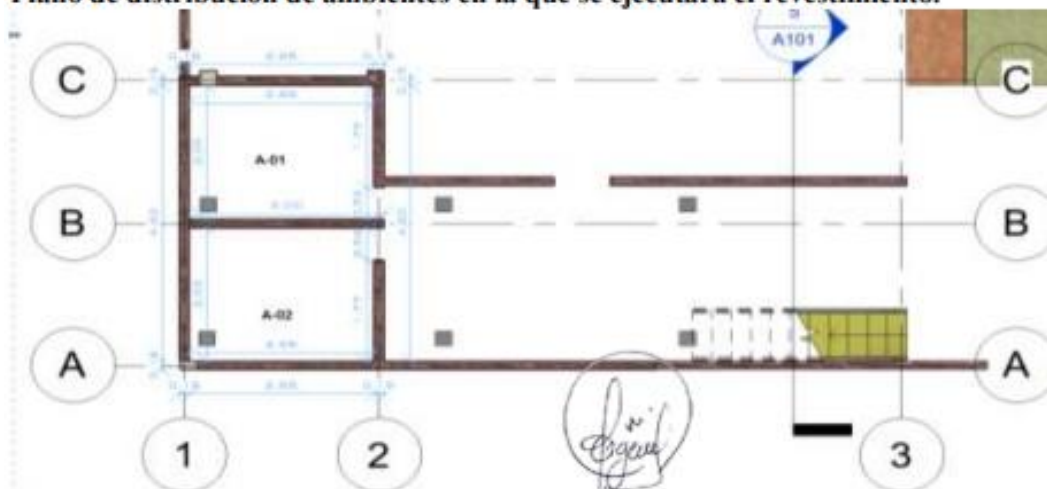
**TESISTA** : ALFONSO MEGO BUSTAMANTE, DANIEL MANTILLA RAICO.

**FECHA** : 05 DE FEBRERO DEL 2021

**Plano arquitectónico de vivienda en la que se ejecutará el revestimiento.**



**Plano de distribución de ambientes en la que se ejecutará el revestimiento.**



**JORGE WILSON CIEZA DIAZ**  
CIP Nº 94289  
ING. CIVIL