

UNIVERSIDAD DE HUANUCO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL



TESIS

“Influencia de las fibras de las hojas de bambú en la resistencia a la compresión en muros de tapiales distrito de Rupa Rupa – Leoncio Prado Huánuco – 2022”

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA
CIVIL**

AUTORA: Villanueva Soria, Stephanie Christina Isela

ASESOR: Navarro Vásquez, Llermé

HUÁNUCO – PERÚ

2022

U

TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

- Tesis (X)
- Trabajo de Suficiencia Profesional()
- Trabajo de Investigación ()
- Trabajo Académico ()

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: Estructuras
AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2020)

CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

Área: Ingeniería, Tecnológica

Sub área: Ingeniería civil

Disciplina: Ingeniería civil

DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Título Profesional de Ingeniera Civil

Código del Programa: P07

Tipo de Financiamiento:

- Propio (X)
- UDH ()
- Fondos Concursables ()

DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 72893161

DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 42669761

Grado/Título: Ingeniero agrónomo

Código ORCID: 0000-0002-5650-3745

DATOS DE LOS JURADOS:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Abal Garcia, Hamilton Denniss	Maestro en gerencia pública	43962001	0000-0002-8378-9152
2	Valdivieso Echevarria, Martin Cesar	Maestro en gestión pública	22498065	22416570
3	Cárdenas Vega, José Antonio	Ingeniero en informática y sistemas	42878755	0000-0003-2365-566X

D

H



UNIVERSIDAD DE HUANUCO
Facultad de Ingeniería
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL
FILIAL LEONCIO PRADO

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO(A) CIVIL**

En la ciudad de Tingo María, siendo las **11:00** horas del día **miércoles 14 de diciembre de 2022**, mediante la plataforma Google Meet, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron los **Jurados Calificadores** integrado por los docentes:

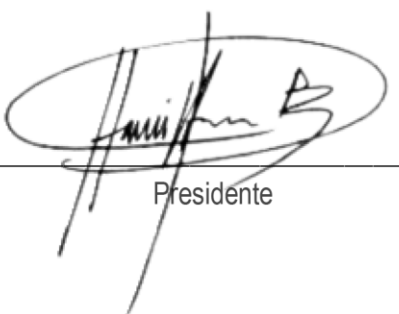
- MG. HAMILTON DENNISS ABAL GARCIA PRESIDENTE
- MG. MARTÍN CÉSAR VALDIVIESO ECHEVARRÍA SECRETARIO
- MG. JOSÉ ANTONIO CARDENAS VEGA VOCAL

Nombrados mediante la RESOLUCIÓN N° 2476-2022-D-FI-UDH, para evaluar la Tesis intitulada: "INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE LAS HOJAS DE BAMBÚ EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN MUROS DE TAPIALES DISTRITO DE RUPA RUPA – LEONCIO PRADO HUÁNUCO – 2022"., presentado por la Bachiller. **VILLANUEVA SORIA, Stephanie Christina Isela** para optar el Título Profesional de Ingeniera Civil.

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas: procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándola **APROBADA** por **UNANIMIDAD** con el calificativo cuantitativo de **16** y cualitativo de **BUENO** (Art. 47).

Siendo las 11:45 horas del día miércoles 14 del mes de diciembre del año 2022, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.



Presidente



Secretario



Vocal



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

Yo, LLERME NAVARRO VASQUEZ asesor (a) del PA de Ingeniería Civil y designado (a) mediante documento RESOLUCIÓN N° 1448-2021-D-FI-UDH, del estudiante STEPHANIE CHRISTINA ISELA VILLANUEVA SORIA, de la investigación titulada “INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE LAS HOJAS DE BAMBÚ EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN MUROS DE TAPIALES DISTRITO DE RUPA RUPA – LEONCIO PRADO HUÁNUCO – 2022”.

Puedo constar que la misma tiene un índice de similitud del 25% verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el Software Antiplagio Turnitin.

Por lo que concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con todas las normas de la Universidad de Huánuco.

Se expide la presente, a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Tingo María, 09 de Febrero de 2023

Navarro Vásquez Llerme
DNI N° 42669761
Código ORCID: 0000-0002-5650-3745

08-02-23

INFORME DE ORIGINALIDAD

25%	25%	5%	%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.udh.edu.pe Fuente de Internet	17%
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
4	distancia.udh.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	www.grin.com Fuente de Internet	1%
6	repositorio.unsaac.edu.pe Fuente de Internet	<1%
7	repositorio.ulvr.edu.ec Fuente de Internet	<1%
8	repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet	<1%
9	repositorio.undac.edu.pe Fuente de Internet	<1%

Apellidos y Nombres: Navarro Vasquez
Llerme DNI N° 42669761 Código Orcid N°
0000-0003-0147-362X

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mi madre, por tener las palabras precisas en todo momento, convertirme en la profesional que soy y por ser mi inspiración para nunca rendirme, seguir adelante y lograr mis metas.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, por inculcarme valores, por su confianza y por mencionar siempre que la mejor herencia que pueden concederme son los estudios.

A mi hermano, por ser mi guía, por compartir sus conocimientos y por su amor infinito.

A mis abuelos y tíos por sus consejos y ayuda constante, en especial a mi tía Carla por su protección, cariño y por ser mi cómplice siempre.

ÍNDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTOS	III
ÍNDICE	IV
ÍNDICE DE TABLAS	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	X
RESUMEN	XI
ABSTRACT	XII
INTRODUCCIÓN	XIII
CAPÍTULO I	15
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	15
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	15
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	16
1.2.1. PROBLEMA GENERAL	16
1.2.2. PROBLEMA ESPECÍFICOS	16
1.3. OBJETIVOS	16
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	16
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	17
1.4.1. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA	18
1.5. JUSTIFICACIÓN SOCIAL	18
1.5.1. JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL	19
1.6. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	19
1.7. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN	19
CAPÍTULO II	21
MARCO TEÓRICO	21
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	21
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES	21
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES	22
2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES	23
2.2. BASES TEÓRICAS	24
2.2.1. TAPIAL	24
2.2.2. BAMBÚ	29

2.2.3. ENSAYO DE COMPRESIÓN	30
2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES	31
2.4. HIPÓTESIS	32
2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL	32
2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICA	32
2.5. VARIABLES.....	32
2.5.1. VARIABLE DEPENDIENTE.....	32
2.5.2. VARIABLE INDEPENDIENTE	33
2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	34
CAPÍTULO III.....	35
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	35
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	35
3.1.1. ENFOQUE.....	35
3.1.2. ALCANCE O NIVEL.....	35
3.1.3. DISEÑO.....	35
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	36
3.2.1. POBLACIÓN.....	36
3.2.2. MUESTRA	36
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	37
3.3.1. RECOLECCIÓN DE DATOS	37
3.3.2. PRESENTACIÓN DE DATOS	39
3.3.3. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS	40
CAPÍTULO IV.....	41
RESULTADOS.....	41
4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS	41
4.2. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS Y PRUEBA DE HIPÓTESIS	48
CAPÍTULO V.....	59
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	59
5.1. PRESENTACIÓN DE LA CONTRASTACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	59
5.1.1. RESPECTO AL OBJETIVO GENERAL.....	59
5.1.2. RESPECTO A LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS	59
CONCLUSIONES	62
RECOMENDACIONES.....	63

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	64
ANEXOS.....	69

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Descripción de la muestra a analizar según el porcentaje de fibras de hojas de bambú	36
Tabla 2 Resultado de resistencia a la compresión del tapial según nuestra norma E-080	41
Tabla 3 Resultado de la moda, media y mediana para la importante evaluación de la resistencia a la compresión del tapial efectuado en función a nuestra norma E-080	42
Tabla 4 Resultado de la resistencia a la compresión del tapial efectuado con un 1% de fibras de hojas de bambú referente del peso seco de la mezcla ..	42
Tabla 5 Resultado de la moda, media y mediana para la importante evaluación de la resistencia a la compresión del tapial efectuado con el 1% de fibras de hojas de bambú referente al peso seco de la mezcla	43
Tabla 6 Resultado de la resistencia a la compresión del tapial efectuado con un 3% de fibras de hojas de bambú referente del peso seco de la mezcla ..	44
Tabla 7 Resultado de la moda, media y mediana para la importante evaluación de la resistencia a la compresión del tapial con el 3% de fibras de hojas de bambú referente al peso seco de la mezcla	44
Tabla 8 Resultado de la resistencia a la compresión del tapial efectuado con un 5% de fibras de hojas de bambú referente del peso seco de la mezcla ..	46
Tabla 9 Resultado de la mediana, media y varianza para la importante evaluación de la resistencia a la compresión del tapial con el 5% de fibras de hojas de bambú referente al peso seco de la mezcla	46
Tabla 10 Resultado del promedio de la resistencia a la compresión del tapial hecho en función de nuestra norma E-080 y el promedio de la resistencia a la compresión del tapial hecho con fibras de hojas de bambú en porcentajes de 1%, 3% y 5%.....	49
Tabla 11 Resultado de la prueba de normalidad para las resistencias a la compresión del tapial efectuado según nuestra norma E-080 y de la	

resistencia a la compresión promedio del tapial efectuado con 1%, 3% y 5% de fibras de hojas de bambú referente al peso seco	49
Tabla 12 Prueba de T para muestras relacionadas	51
Tabla 13 Resultado de la resistencia a la compresión del tapial efectuado en función de nuestra norma E-080 y de la resistencia a la compresión del tapial efectuado con el 1% de fibras de hojas de bambú referente al peso seco de la mezcla	51
Tabla 14 Resultado de la prueba de normalidad para las resistencias a la compresión del tapial efectuado basándose en nuestra norma E-080 y de la resistencia a la compresión promedio del tapial efectuado con el 1% de las fibras de hojas de bambú referente al peso	52
Tabla 15 Resultado prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas	54
Tabla 16 Resultado de la resistencia a la compresión del tapial efectuado basándose en nuestra norma E-080 y de la resistencia a la compresión del tapial efectuado con el 3% de las fibras de hojas de bambú referente al peso seco de la mezcla	55
Tabla 17 Resultado de la prueba de normalidad para las resistencias a la compresión del tapial efectuado basándose en nuestra norma E-080 y de la resistencia a la compresión del tapial efectuado con el 3% de las fibras de hojas de bambú referente al peso seco de	55
Tabla 18 Resultado de la importante prueba de T para las muestras relacionadas.....	56
Tabla 19 Resultado de la resistencia a la compresión del tapial efectuado en función de nuestra norma E-080 y de la resistencia a la compresión del tapial efectuado con el 5% de fibras de hojas de bambú referente al peso seco de la mezcla	57
Tabla 20 Resultado de la prueba de normalidad para las resistencias a la compresión del tapial efectuado basándose en nuestra norma E-080 y de la resistencia a la compresión del tapial efectuado con el 5% de las fibras de hojas de bambú referente al peso seco de la mezcla	57

Tabla 21 Resultado de la importante prueba de T para las muestras relacionadas.....	58
---	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Prueba de campo llamada la prueba de la bolita.....	26
Figura 2 Prueba de resistencia de la bolita consistente a la cantidad de arcilla presente en la tierra	27
Figura 3 Prueba de contenido de humedad de la mezcla.....	28
Figura 4 Bambú	30
Figura 5 Ensayo de resistencia a la compresión.....	31
Figura 6 Tamizado para el análisis granulométrico de la tierra.....	37
Figura 7 Ensayos de límite plástico y límite líquido.....	38
Figura 8 Proceso de mezcla de los materiales para los bloques de tapial....	38
Figura 9 Proceso de mezcla de los materiales para los bloques de tapial....	39
Figura 10 Ensayos de resistencia a la compresión de los bloques de tapial con 1 %, 3 % y 5 % de hoja de bambú	39

RESUMEN

El tapial es un bloque de tierra que se emplea para la construcción de muros en viviendas, para elaborarlo hay que primero realizar las pruebas de campo para ver la calidad de la tierra luego apisonar con un mazo de madera se puede añadir fibras de naturales con la finalidad de dar cohesión y mejorar su comportamiento mecánico a la compresión. Por ello que la investigación se ha centrado en el estudio de mejorar la propiedad mecánica de la resistencia a la compresión del tapial con la adición de fibras de hojas de bambú, material que por cierto es muy abundante en la zona de estudio. Para dicho estudio se ha realizado 15 muestras patrón hechos teniendo en cuenta la norma de diseño de viviendas de tierra reforzada E-080, 15 muestras con 1% de fibras de hojas de bambú dicho porcentaje se ha tomado respecto al peso seco de la mezcla, 15 muestras con 3% de fibras de hojas de bambú dicho porcentaje se ha tomado referente al peso seco de la mezcla y 15 muestras con 5% de fibras de hojas de bambú dicho porcentaje se ha tomado referente al peso seco de la mezcla. Realizado los ensayos de compresión se determinaron que las medias para las muestras de tapial con 1% de fibras de hojas de bambú es 13.19 kg/cm², para las muestras de tapial con 3% de fibras de hojas de bambú es 14.27 kg/cm² y para las muestras de tapial con 5% de fibras de hojas de bambú es 14.90 kg/cm². Concluyendo que las fibras de las hojas de bambú en porcentajes de 1%, 3% y 5% respecto al peso seco de la mezcla si mejora la resistencia a la compresión con una contrastación para la hipótesis general de ($t=-62.14$, $p=0.001<0.05$).

Palabras clave: Tapial, fibras, bambú, dosificación y resistencia a la compresión.

ABSTRACT

The tapial is a block of earth that is used for the construction of walls in houses, to make it you have to first carry out field tests to see the quality of the earth, then tamp it down with a wooden mallet, you can add natural fibers with the purpose of giving cohesion and improving its mechanical behavior to compression. For this reason, the research has focused on the study of improving the mechanical property of the compressive strength of the mud with the addition of fibers from bamboo leaves, a material that by the way is very abundant in the study area. For this study, 15 standard samples have been made taking into account the E-080 reinforced earth housing design standard, 15 samples with 1% fibers from bamboo leaves, said percentage has been taken with respect to the dry weight of the mixture, 15 samples with 3% bamboo leaf fibers said percentage has been taken referring to the dry weight of the mixture and 15 samples with 5% bamboo leaf fibers said percentage has been taken referring to the dry weight of the mixture. Once the compression tests were carried out, it was determined that the means for the rammed earth samples with 1% bamboo leaf fibers is 13.19 kg/cm², for the rammed earth samples with 3% bamboo leaf fibers it is 14.27 kg/cm² and for the rammed earth samples with 5% fibers from bamboo leaves it is 14.90 kg/cm². Concluding that the fibers of the bamboo leaves in percentages of 1%, 3% and 5% with respect to the dry weight of the mixture do improve the resistance to compression with a contrast for the general hypothesis of ($t=62.14$, $p=0.001 < 0.05$).

Keywords: Tapial, fibers, bamboo, dosage and resistance to compression.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación se refiere al tapial, este se define como un sistema constructivo conformado por elementos que se forman en un determinado lugar aplicando la misma tierra natural que se utiliza para un adobe. El uso del tapial, para el cual no se requiere de un alto costo monetario siendo un material accesible, se remonta desde tiempos antiguos en nuestro país en aplicaciones como en construcciones de viviendas en las diversas regiones de la selva como en zonas rurales andinas.

Es necesario mencionar la problemática que aqueja y sus causas, siendo una de ellas la pobreza y la escasez de recursos para construir una edificación sostenible y resistente, otro motivo es la contaminación generada por los residuos de los bloques de hormigón.

Previamente a la realización de los ensayos, se extrajeron los agregados del distrito Rupa Rupa para luego llevarlos al laboratorio en donde se realizó el estudio granulométrico, después se llevó a cabo los ensayos de límite líquido y límite plástico, luego se realizó la mezcla con su dosificación respectiva en porcentajes de los agregados como de la fibra de las hojas de bambú siendo compactadas en bloques de forma cúbica para finalmente aplicar los ensayos de resistencia a la compresión.

De acuerdo a la metodología empleada esta investigación expresa un enfoque cuantitativo de alcance explicativo y diseño cuasiexperimental. La muestra focalizada es de carácter no probabilístico, donde se contempla 60 muestras de los cuales se han distribuidos según la dosificación de los agregados y de la fibra de las hojas de bambú, para ejecutar la recolección de datos se utilizó la técnica de la observación y el fichaje, dichas fichas del ensayo de resistencia a la compresión fueron proporcionadas por el laboratorio LABORTEC.

En esta importante investigación el objetivo general es determinar la influencia de las fibras de hojas de bambú en la resistencia a la compresión en muros de tapial, Distrito de Rupa Rupa – Leoncio Prado Huánuco – 2022.

La investigación abarca cinco capítulos, en el capítulo I se encuentra la descripción y formulación del problema, haciendo mención a la justificación, viabilidad y limitaciones de la investigación; en el capítulo II se observa a detalle el marco teórico con los antecedentes nacionales e internacionales y las bases teóricas; en el capítulo III se llega a analizar la metodología adoptada, la población y muestra implementada como las técnicas e instrumentos adquiridos; en el capítulo IV se da a conocer los resultados de los ensayos mediante cuadros; por último en el capítulo V finalmente se proporciona la discusión de los resultados las cuales son contrastadas con las otras investigaciones mencionadas anteriormente.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El problema principal que afecta a millones de personas en todo el mundo es la pobreza, y se espera que de forma global aumente al transcurrir los años todo ello debido a las interrupciones causadas por el COVID-19 y exacerbada por el impacto de los conflictos y el cambio climático, lo que frena el progreso en la reducción de la pobreza. Otros 100 millones de personas han caído en la pobreza extrema como resultado y efecto de esta pandemia. Investigaciones recientes muestran que es casi seguro que el impacto de la crisis actual se sentirá hasta 10 años más en casi totalidad de los países. En este caso, el objetivo es aminorar cifras menores al 3 % del nivel de pobreza en el mundo (Bank, 2020).

Según los datos del (Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI], 2021), en comparación con 2019, la pobreza económica se acrecentó en 9,9 puntos porcentuales, afectando al 30,1% de nuestra población. La pobreza se amplió 8,3 puntos porcentuales en los últimos cinco años y ha atenuado 0,7 puntos porcentuales en los últimos diez años. Por área geográfica, los mayores niveles de pobreza se dieron principalmente en las zonas rurales de la Sierra, la Selva y la Costa con un 50,4%, 39,2% y 30,4% respectivamente como también en las zonas urbanas la Sierra la Costa y en Lima Metropolitana con un porcentaje de 16,1% a 27,0%, de 12,3% a 22,9% y de 14,2% a 27,5% respectivamente. Desde el 2020 existen cinco grupos con niveles similares Huancavelica, Ayacucho, Pasco, Cajamarca, Huánuco y Puno se encuentran en el grupo con niveles altos de pobreza, le siguen Junín, Piura, Amazonas, Cusco, Loreto, Áncash, La Libertad de 41,4% al 45,9%. Lima Metropolitana y Provincias, San Martín, Ucayali y Tacna con un rango de 23,9% a 28,6%. Arequipa, Moquegua y Lambayeque de 15,1% a 19,5%. Madre de Dios e Ica de 6,6% a 11,3%.

La tasa de precios de materiales de construcción aumentó para el consumidor debido al acrecentamiento de la madera como el roble, eléctricos

como cables o cordones, accesorios plásticos como tanques y tuberías de PVC, metales como acero, barras, hierro corrugado, también mayólica, placa de yeso, vidrio y fibra plana para la estructura del hormigón, INEI (2021).

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. PROBLEMA GENERAL

PG: ¿De qué manera influye las fibras de hojas de bambú en la resistencia a la compresión en muros de tapial, Distrito de Rupa Rupa – Leoncio Prado Huánuco – 2022?

1.2.2. PROBLEMA ESPECÍFICOS

PE1: ¿Cómo influye la incorporación de 1 % fibras de las hojas de bambú respecto a su peso seco de la mezcla en la resistencia a la compresión en muros de tapial, Distrito de Rupa Rupa – Leoncio Prado Huánuco – 2022?

PE2: ¿Cómo influye la incorporación de 3 % fibras de las hojas de bambú respecto a su peso seco de la mezcla en la resistencia a la compresión en muros de tapial, Distrito de Rupa Rupa – Leoncio Prado Huánuco – 2022?

PE3: ¿Cómo influye la incorporación de 5 % fibras de las hojas de bambú respecto a su peso seco de la mezcla en la resistencia a la compresión en muros de tapial, Distrito de Rupa Rupa – Leoncio Prado Huánuco – 2022?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

OG: Determinar la influencia de las fibras de hojas de bambú en la resistencia a la compresión en muros de tapial, Distrito de Rupa Rupa – Leoncio Prado Huánuco – 2022.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

OE1: Determinar la influencia de incorporar 1% de fibras de hojas de bambú en la resistencia a la compresión en muros de tapial, Distrito de Rupa Rupa – Leoncio Prado Huánuco – 2022.

OE2: Determinar la influencia de incorporar 3 % de fibras de las hojas de bambú respecto a su peso seco de la mezcla en la resistencia a la compresión en muros de tapial, Distrito de Rupa Rupa – Leoncio Prado Huánuco – 2022.

OE3: Determinar la influencia de incorporar 5 % de fibras de las hojas de bambú respecto a su peso seco de la mezcla en la resistencia a la compresión en muros de tapial, Distrito de Rupa Rupa – Leoncio Prado Huánuco – 2022.

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Hernández et al. (2010), manifiestan que es una de las razones como por las cuales se realizó un estudio. Esto se manifiestan a través de una serie de procesos con la finalidad de demostrar una hipótesis que a la vez brinde la solución a la realidad problemática.

Por lo cual la zona donde fue realizado esta investigación y muchos lugares de nuestro país, aún se desconoce las características físicas y mecánicas del material de estudio (fibras de las hojas de bambú en específico para los muros de tapial), por lo cual es de importancia realizar investigaciones para ampliar o afianzar los resultados alcanzados y que a la vez genere futuras iniciativas de investigar, pues sería el comienzo de una serie de estudios consecutivos en beneficio de la misma especie, y de la población, técnicos, ingenieros, instituciones, etc. Con iniciativas como esta se puede pensar a largo plazo en mejorar los ingresos económicos y generar mayores oportunidades de empleo a la población menos favorecida. A continuación, se describen las justificaciones según su enfoque:

1.4.1. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA

Esta técnica fue empleada por los romanos para construir las murallas fuertes y estables de las ciudades, su diseño consta de muros a base de barro húmedo de arcilla, crines y paja ello previene el agrietamiento en la etapa del secado, la compactación de los estratos se realiza con pistones y la utilización de encofrados fácilmente desmontables. (Arquitectura Sostenible, 2020).

Características:

- Excelente rendimiento térmico, alta inercia térmica.
- Aislamiento acústico.
- No inflamable en caso de incendio.
- Evita la formación de condensaciones gracias a su función de transpiración.
- Apoya el confort y el bienestar en el interior a través del equilibrio entre la humedad y la temperatura exterior e interior.

1.5. JUSTIFICACIÓN SOCIAL

La encuesta nacional de programas presupuestales examinó la falta de viviendas aptas para los usuarios, este déficit se caracteriza por la falta de requisitos que los residentes deben obtener de una vivienda adecuada. Dichos requerimientos pueden ser de una estructura apropiada o las que carecen de los servicios primordiales, existe el componente cuantitativo donde se abarca la escasez de viviendas con necesidades con el fin de albergar un hogar y el componente cualitativo donde se abarca las carencias en la calidad de la vivienda, tanto física como espacio habitable y servicios básicos. El propósito de este cálculo es para identificar áreas de vivienda que requieran mejoras en su estructura de acuerdo con los aspectos mencionados anteriormente (INEI, 2019).

- **Hogares con déficit cuantitativo de vivienda.** - En el Perú el 1,9 % de los hogares tenían un déficit habitacional cuantitativo y el 2,4 % de los hogares urbanos. En comparación al año anterior, la superficie urbana incrementó un 0,1 % (INEI, 2019).
- **Hogares con déficit cualitativo de vivienda.** - Un 8,3 % representa a los hogares de todo el territorio que tienen un déficit habitacional cualitativo. Este indicador es más alto: 17,3 % en las zonas rurales y 5,8 % en las ciudades. Frente a esta situación, la investigación plantea una casa económica con paredes de tierra moldeada y agregado de fibras de bambú, mejorando así la resistencia a la compresión, ya que el costo de los materiales de construcción se ha incrementado significativamente (INEI, 2019).

1.5.1. JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL

Las viviendas construidas en base a muros de tapiales son de gran beneficio para el medio ambiente ya que su elaboración no requiere de distintos materiales perjudiciales, en caso de una demolición para una nueva construcción el material se puede volver a usar.

1.6. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Se encontró poca referencia bibliográfica debido a los escasos estudios sobre la adición de fibras de hojas de bambú en muros de tapiales. Aunado a lo anterior, parte de las limitaciones fue que el laboratorio de la universidad se encuentra cerrado por la pandemia, para poder tener un mejor análisis se necesitaría el uso de un laboratorio particular.

1.7. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

Se debe cuestionar si se logró la realización de esta investigación y el tiempo que conllevó plasmarla. Siendo de vital importancia aclararlas ante la disponibilidad de los recursos actuales. Los estudios que toman más tiempo de lo esperado pueden no ser útiles cuando se completan porque los resultados no son aplicables, otros estudios van más allá o el entorno ha

cambiado. La puntualidad y el cumplimiento de las especificaciones son esenciales (Hernández, 2014).

A continuación, se manifiesta que una de las viabilidades del presente trabajo está bajo el énfasis de la **Viabilidad teórica**, buscando dar solución a la falta de trabajos que sean parte de nuestros antecedentes que fueron precisamente ser buscados en base de datos y repositorios especializados en base a la formación académica universitaria tanto en idioma español e inglés., fueron específicamente trabajos de investigación como tesis, revistas, artículos y páginas web de los repositorios y base de datos de revistas indexadas, garantizando así una estrategia que busco su gestión y aplicabilidad en el estudio.

La falta de instalaciones referente al laboratorio para ejecutar la determinación de una serie de datos fue subsanada en un laboratorio particular.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Una revisión del estudio y la investigación previa sobre este tema de investigación encontró que:

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Ríos (2018), en la tesis denominada "Registro de los sistemas constructivos con fibras naturales en la construcción del cantón Loja-ensayo y propuesta de un adobe mejorado" la cual fue presentada para la obtención del título de Arquitecto. Dicha investigación evalúa los sistemas tradicionales, como el tapial y el adobe, donde el 95 % de estas edificaciones utiliza la paja. La muestra 1 obtuvo un favorable resultado con una resistencia de 10,25 kg/cm² al implementar la cascarilla de café. Concluye que las fibras utilizadas, como 98 % paja, 1% madera, 1 % carrizo, son las proporciones con el que se obtuvo el más alto desempeño aportado a dicha mezcla de suelo como de otros componentes, demostrando que tanto la resistencia de dichos bloques, así como la fuerza son los idóneos.

Obando (2019), en la tesis denominada "Prototipo modular de panel para revestimiento vertical en base de tapia pisada y materia orgánica con acabado de caña gradúa picada" la cual fue presentada como proyecto de investigación para la obtención del título de Arquitecto. El objetivo busca satisfacer la durabilidad y resistencia en las viviendas ante sismos para una adecuada prevención de pérdidas de vidas. Los resultados los resultados del ensayo del promedio de la resistencia a la compresión de cilindros de morteros según la norma NTE INEN 1573:2010 1R (ASTM-C39) de la dosificación de 1 de estiércol del ganado, 0,25 de agua y paja, 1 arcilla de aspecto café claro, son de 42.40 kg/cm², 80.57 kg/cm², 112.58 kg/cm², en los 7, 14 y 28 días

respectivamente. Se concluye que los paneles modulares verticales de tapial son resistentes.

Becerra (2016), en la tesis titulada "Experimentación con cal y fibra de cabuya en la estabilización de tierra como material de construcción" la cual fue presentada para la titulación de Arquitecto. El objetivo es mejorar el comportamiento de la tierra al implementar las fibras de cabuya y cal. Los resultados de la resistencia a la flexión llegaron a un 17.1 kg/cm^2 con un 8 % de cal. La dosificación en el AC3 es de 9% de fibra, 65 % de tierra, 18 % de agua y 8 % de cal obteniendo un $17,1 \text{ kg/cm}^2$ de esfuerzo de flexión, con un 25 % de absorción de agua. Se concluye que las fibras de cabuya mejoran el aislamiento de las propiedades y amplifica el valor de la resistencia a la tracción lo cual es una atribución importante.

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

Malca (2020), en la tesis denominada "Adición de la fibra *Stipa ichu* en tapiales para mejorar su comportamiento mecánico y térmico en el distrito de Chota-2020" la cual fue presentada para la obtención del título profesional de Ingeniero Civil. La finalidad de dicho informe es establecer una adecuada dosificación y un comportamiento térmico eficaz y mecánico, ante la añadidura de la fibra *stipa ichu* en la mezcla de la preparación del tapial. Se concluye que las cantidades de 2%, 1% y 1,5% y de fibras de *Stipa ichu* tuvieron una repercusión positiva en la resistencia a la compresión de la tierra apisonada, arrojando resultantes de $18,18 \text{ kg/cm}^2$, 16 kg/cm^2 y $17,3 \text{ kg/cm}^2$ respectivamente. Al cotejar con 14 kg/cm^2 de la manguera de apisonamiento se evidencia la intensificación de los resultados en 53 %, 64 % y 71,8 %. Los valores obtenidos referente a resistencia a la flexión con 1 %, 1,5 % y 2 % fueron $5,2 \text{ kg/cm}^2$, $5,6 \text{ kg/cm}^2$ y $6,1 \text{ kg/cm}^2$, de igual forma al cotejar con la manguera de apisonamiento se evidencia una intensificación del 15 %, 20 % y 25 %.

Vilcas (2020), en la tesis denominada "Determinación de las propiedades físicas y mecánicas de bloques de tierra comprimida con

adición de mucílago de nopal en la ciudad de Huancayo, año 2019" la cual fue presentada para la obtención del título profesional de Ingeniero Civil. El objetivo mencionado es verificar la variación de las propiedades mecánicas y físicas del Bloque de Tierra Comprimida (BTC) al estabilizar con mucílago de nopal tomando el lugar del agua en ciertos porcentajes. Los resultados referentes a nuestras normas nacionales NTP 399.613 E.070, NTP 399.6 y E080 de la mezcla patrón como de las añadiduras de mucilago de nopal al 20 %, 40 % y 60 % del promedio de la resistencia a la compresión de los BTC patrón fue de 22.63 kg/cm², 13.03 kg/cm², 17.31 kg/cm² y 29.38 kg/cm² respectivamente. Así como los resultados del promedio de la resistencia a la compresión axial de pilas (f'm) de la muestra patrón y con añadidura de mucilago de nopal al 20%, 40% y 60% fue de 6.49 kg/cm², 3.07 kg/cm², 4.72 kg/cm² y 18.50 kg/cm² respectivamente. Se concluye que el reemplazo del agua al 50 % con el mucílago de nopal incrementa favorablemente las propiedades mecánicas y físicas del BTC.

Cabrera y Tello (2021), en la tesis titulada "Mejora de las propiedades mecánicas de los Bloques de Tierra Comprimida (BTC) reforzados con cemento y fibra natural" tesis para optar el grado de bachiller en Ingeniería Civil. Su objetivo menciona la búsqueda de un incremento en el efecto mecánico al disminuir un porcentaje de cemento en los BTC, siendo sustituido por bagazo de caña. Los resultados indican que al añadir 6% de cemento en el BTC se duplica la resistencia y al aplicar un 0-5 y 1 % de bagazo de caña se intensifica la resistencia a la compresión llegando a 25 factor mínimo de 1,2. Se concluyó que, con un contenido suficiente de bagazo de caña, se puede reducir el contenido de cemento y lograr estabilizar las propiedades de la resistencia a la compresión como también forjar un material que sea sostenible y respetuoso con el medio ambiente.

2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES

No se encontraron referencias bibliográficas similares al tipo de investigación, por el cual con esta tesis se pretende buscar una alternativa que pueda ayudar a disminuir el tan elevado costo de los

materiales de construcción mediante la adición del uso de las fibras de bambú

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. TAPIAL

El tapial peruano se conoce como un sistema de muros de construcción hechos de tierra cruda donde la preparación consiste en humectar, amasar y prensar en moldes reutilizables. Dicho sistema, también conocido como adobón o tapia, junto con la quincha y el adobe conforman los fundamentales sistemas constructivos de tierra cruda utilizado en el país desde la época inca. (Tejada et al., 2016)

Historia del tapial.- Según Tejada et al. (2016) el origen es primitivo ya que se considera que el uso original del tapial se remonta al año 5000 a. Esta fue encontrada en Asiria, las Pirámides de Teotihuacan y la Gran Muralla China fueron construidas con tierra compactada cubierta con piedra, si no tierra compactada como la conocemos hoy. En general, el suelo compactado se usa ampliamente en todo el mundo hasta ahora.

Es bien sabido que la construcción de terrenos en el Perú comenzó en la costa antes del período Inca, esta importante construcción que se llevó a cabo en la sierra era en su mayoría estructuras de piedra, y con el advenimiento del dominio español, el terreno sufrió grandes cambios arquitectónicos y se reconoció su uso en la sierra peruana. La elaboración del tapial también es importante en Estados Unidos, en África y en otros países sudamericanos, como también europeos, China y partes de Oceanía, se estima que un tercio de la población mundial vive en estructuras de tapial. (Tejada et al., 2016).

Tapia Pisada. - Denominado también como tierra compactada; este es un método donde la manera forma parte del proceso. El material debe proporcionar una humedad adecuada para la compresión, si no lo es, se humedecerá imparcialmente y evitará el exceso. Aunque no existe una regla absoluta, el contenido de humedad necesario para formar tapial

suele rondar el 10 %. El material utilizado se debe tamizar para eliminar piedras grandes y materiales potencialmente orgánicos como raíces que descomponen y cambian las propiedades de las paredes o los bloques de construcción. Se comprime una porción de tierra para averiguar el nivel de humedad del material, al no lograr compactar formando una bola dura significa que necesita humedad, si de lo contrario el material es pegajoso este significa que tiene un alto nivel de humedad y no es apto para ser compactado. Al dejar soltar la muestra compactada desde 1 m de altura se debe tomar en cuenta si la bola se quiebra, si es así la humedad es la correcta, pero si no ocurre el rompimiento significa que presenta mucha humedad. El suelo compactado se puede aplicar manualmente a una superficie estable desde una distancia de aproximadamente 1 m. Si la pelota está rota, significa que hay suficiente agua, si no, significa que hay demasiada agua. (Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia [UPTC], 2011)

De acuerdo con el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS, 2017) en la Norma E.080 “Diseño y Construcción con Tierra Reforzada” se detalla la resistencia, las condiciones y la elaboración del tapial en el artículo 8 denominado “Esfuerzos de rotura mínimos y Ensayos de laboratorio”. Las pruebas realizadas en el laboratorio para medir el valor mínimo de la rotura en la prueba de compresión de muestra en forma de cubos, en el proceso primero se debe tener en cuenta que el cubo tenga como arista 10 cm si el material tiene muestra seca, de lo contrario se elabora muestras compactadas con 10 golpes en cubos de 10cm x 15 cm x 10 cm, el material usado para los golpes debe contar con un peso de 5kg por lo general es un mazo. Para hallar el valor de la resistencia final se utilizó la fórmula $f_0 = 1.0\text{MPa} = 10.2 \text{ kgf/cm}^2$. Para la conformidad de este proceso se toma los cuatro resultados de seis de las muestras para promediarlas, este valor no tiene que ser menor al valor de la resistencia última sino mayor o igual.

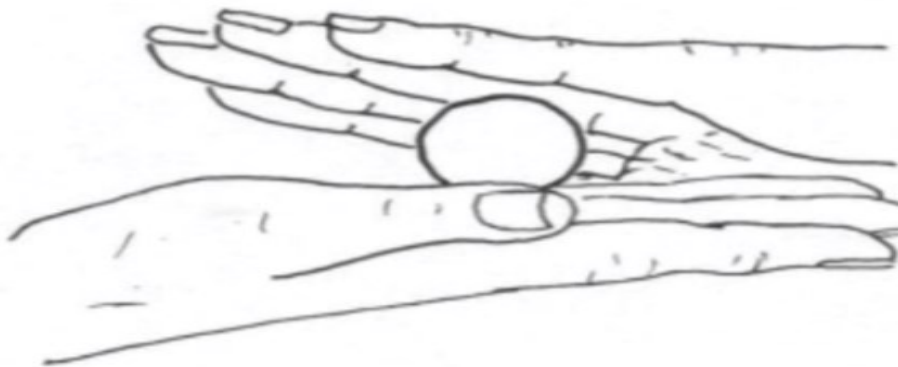
Según el MVCS (2017) se detalla en la conocida norma peruana E.080 que con anterioridad los ensayos de rotura esta tierra debe pasar

por pruebas de campo antes de ser usada, a continuación, se describe cada: **Pruebas para la evaluación de la existencia de arcilla en un suelo según la Norma E-080 “Diseño y construcción con tierra reforzada”**:

Prueba “Cinta de barro”, para evaluar inicialmente la presencia de arcilla en el suelo, se lleva a cabo esta prueba con duración de unos 10 minutos, Primero se forma un cilindro de 12 mm con la muestra de arcilla húmeda, se deposita en una mano y se aplana gradualmente entre el pulgar y el índice para crear una tira de 4 mm de grosor que cuelgue tanto como sea posible. Si la cinta mide entre 20 y 25 cm de largo dicho suelo presenta mucha arcilla de lo contrario si este a los 10 cm se parte significa que dicho suelo presenta poca arcilla.

Prueba de “Resistencia en seco” o “Presencia de limo”, se elabora cuatro esferas a partir de la tierra del campo, este material debe ser adecuado para la construcción, se debe agregar una pequeña porción de agua necesaria en la elaboración llevada a cabo cada esfera en la palma de la mano sin que se deforme a simple vista cuando se seca.

Figura 1
Prueba de campo llamada la prueba de la bolita



Nota: La figura muestra el procedimiento de la prueba.
Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS, 2017).

Esperar a que las cuatro bolas se sequen durante 48 horas. Se debe garantizar que no estén expuestos a la humedad de la intemperie como la de la lluvia. Al estar completamente secas se debe ejercer fuerza a

cada bola presionando con los dedos índice y pulgar. Si al menos una bola se agrieta, se parte o se rompe después de dicha prueba, se remodelan cuatro bolas más con el mismo material y se secan al aire en las mismas condiciones que antes.

Figura 2
Prueba de resistencia de la bolita consistente a la cantidad de arcilla presente en la tierra



Nota: La figura muestra el procedimiento de la prueba.

Después de esperar que estas sequen, se vuelve a realizar el mismo procedimiento con la mano. Si vuelve a ocurrir lo mismo se agrieta una de las bolitas, la cantera de donde se obtuvo el suelo debe ser descartada y ser sustituida por otra. A menos que se añada suelo con presencia de mucha arcilla. Si de lo contrario las cuatro esferas no se agrietan, se puede utilizar el material de esta cantera.

Según el MVCS (2017) en la norma E-080, antes de usar la tierra se debe hacer la prueba de contenido de humedad en campo: **Prueba “Contenido de humedad” para la construcción con tapial.**

Consiste en realizar una esfera con el material de tierra de un volumen semejante al del puño con una presión firme. Después dejar caer a 1,10 m de altura desde el suelo nivelado. Si al impactarse la esfera contra el suelo, esta se divide en cinco o más partes, la muestra presenta una adecuada proporción del contenido de humedad. Si esta esfera sufre desintegración al chocar contra el piso significa que dicha muestra de

suelo está muy seca. Si el impacto hace que la bolita se aplaste sin descuartizarse la muestra presenta un elevado el contenido de humedad.

Figura 3
Prueba de contenido de humedad de la mezcla



Nota: La figura muestra el procedimiento de la prueba.

En el artículo trece denominado “Unidades de tapial y encofrado” las medidas de las unidades de construcción del tapial deben ser de máximo 60 cm de altura y mínimo 40 cm de ancho con máximo 1,50 m de largo, para el encofrado la madera utilizada requiere un mínimo espesor de 20 mm y para evitar deformaciones excedentes se debe contar con apoyos verticales y horizontales de forma externa.

En el artículo catorce denominado “Fabricación de la unidad de tapial” para la construcción, la capa de la unidad debe contar con una altura máxima de 0,15 m y de 0,10 m se siga este procedimiento por capa. El mazo para compactar debe ser de madera con un peso aproximado de 10 kg, al terminar la compactación de la última capa, en la cara de esta se debe recortar un cm la superficie después se deberá humedecer para luego colocar la siguiente capa de tierra para la unidad y así sucesivamente. Se debe tener en cuenta que el grado de inclinación de las hiladas deben ser el correcto en este caso es de 45°.

2.2.2. BAMBÚ

Viene a ser una planta leñosa, por lo general su crecimiento es manera rápida, sin embargo, los años varían en cada especie. Se encuentra mundialmente especialmente en Asia, en América Latina y África se implantaron de la especie amarilla, china y bambusa, los cuales se adecuan a niveles mayores de 1500 m. (Goche, 1997).

El bambú es una planta leñosa milenaria distribuida en climas tropicales, subtropicales y generalmente templados, cuenta con 90 géneros y más de 1500 especies, de las cuales solo más de 50 especies están domesticadas. Esta planta tiene un gran potencial para ayudar a aliviar la disminución de madera y a la reforestación (Food and Agriculture Organization of the United Nations, [FAO] 2005).

Forma parte de la primera cultura del nuevo mundo y en las reliquias arqueológicas hacia los 5000 años como en la cultura preincaica, especialmente en el siglo XVII, donde los terremotos obligaron a los pobladores a usar la quincha en las construcciones de sus edificaciones sobre todo cerca al Océano Pacífico. En este país más de 4 millones de hectáreas albergaban esta planta natural pero la expansión de los límites agrícolas, el uso de esas tierras para plantas ilegales y la tala ilegal de la caoba y del cedro fueron las causas del impacto negativo medioambiental (Ministerio de Agricultura [MINAGRI], 2008).

Figura 4
Bambú



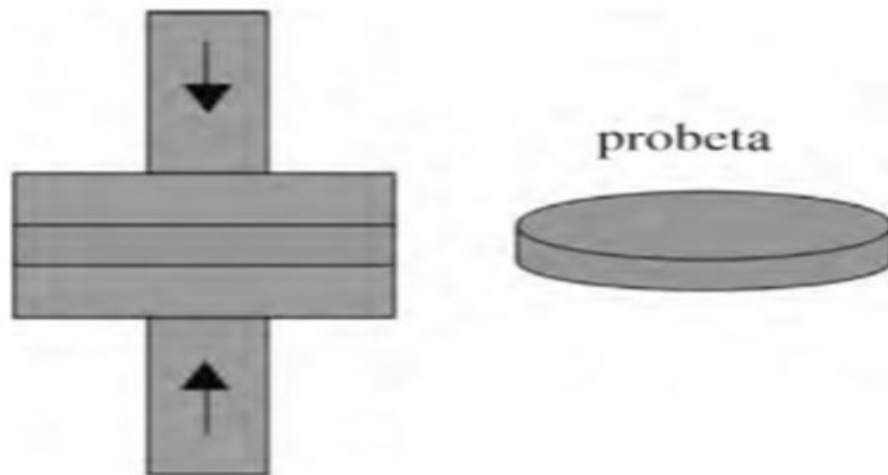
Nota: La figura muestra las hojas de bambú.

2.2.3. ENSAYO DE COMPRESIÓN

Se utilizan para evaluar el desempeño de los materiales sometidos a cargas de compresión a velocidades considerables y consecuentes. Aunque las muestras en los laboratorios están sometidas a cargas limitadas, en la aplicación práctica es ampliamente el tiempo expuesto a cargas de compresión (Beltrán y Marcilla, 2012).

En general, la correcta dosificación direcciona los resultados deseados de la resistencia de las muestras, como el cemento utilizado define una determinada función y la densidad de la mezcla debe controlar un adecuado porcentaje de vacíos. Por supuesto, el resultado más bajo determina el valor de la población o muestras (Nielsson y Wallevik, 2003).

Figura 5
Ensayo de resistencia a la compresión



Nota: En la figura se muestra el ensayo de resistencia a la compresión.

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES

- **Guadua**, es uno de los géneros de planta de bambú, se encuentra en América tropical a una altitud que varía los 2200 m.s.n.m., con unas 30 especies que abarcan desde Argentina hasta México (González, 2014).
- **Adobón**, Es un elemento creado in situ utilizando la madera y el mismo suelo natural. Esta tierra compactada al no contar con una adecuada construcción no brinda seguridad ante terremotos (D'Addario, 2018).
- **Tapial**, es un procedimiento mediante el cual se construyen muros en tierra, extrayéndose directamente del suelo y apisonando para que adquiera la suficiente cohesión. Como relatan los antiguos constructores de tapial, elegía una tierra roja, no orgánica, no demasiado húmeda, y se construía preferentemente en primavera, cuando la tierra es más trabajable. (Mingarro, 1996)
- **Alabeo**, es la pérdida de linealidad tanto en vertical como en horizontal. La mampostería puede (hasta un cierto punto) soportar los esfuerzos de compresión, pero en los sectores traccionados se producirán agrietamientos cuya dirección será invariablemente perpendicular a las fuerzas actuantes. (Zanni, 2008)

- **Dosificación**, es la proporción adecuada de los materiales como el cemento, el agua y los agregados para lograr las características que especifica el plano de construcción, buscando una adecuada consistencia y resistencia a la compresión. Siendo así la acción de abastecer en porcentajes determinados par un fin establecido (Medina y Blanco, 2022).

2.4. HIPÓTESIS

2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL

HG: Las fibras de hojas de bambú influyen significativamente en la resistencia a la compresión en muros de tapial, Distrito de Rupa Rupa – Leoncio Prado Huánuco – 2022.

2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICA

HE1: La incorporación de 1 % fibras de las hojas de bambú respecto a su peso seco de la mezcla influyen significativamente en la resistencia a la compresión en muros de tapial, Distrito de Rupa Rupa – Leoncio Prado Huánuco – 2022.

HE2: La incorporación de 3 % fibras de las hojas de bambú respecto a su peso seco de la mezcla influyen significativamente en la resistencia a la compresión en muros de tapial, Distrito de Rupa Rupa – Leoncio Prado Huánuco – 2022.

HE3: La incorporación de 5 % fibras de las hojas de bambú respecto a su peso seco de la mezcla influyen significativamente en la resistencia a la compresión en muros de tapial, Distrito de Rupa Rupa – Leoncio Prado Huánuco – 2022.

2.5. VARIABLES

2.5.1. VARIABLE DEPENDIENTE

X = Resistencia a la compresión en muros de tapial.

2.5.2. VARIABLE INDEPENDIENTE

Y = Adición de las fibras de las hojas de bambú.

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD	INSTRUMENTOS
Variable independiente: Fibras de las hojas de bambú	Adición de las fibras de las hojas de bambú a unos 1% respecto del peso seco de la mezcla de un muro de tapial.	Peso de las fibras de las hojas de bambú a unos 1% respecto al peso seco de la mezcla.	kg	Balanza Electrónica.
	Adición de las fibras de las hojas de bambú a unos 3% respecto del peso seco de la mezcla de un muro de tapial.	Peso de las fibras de las hojas de bambú a unos 3% respecto al peso seco de la mezcla.	kg	
	Adición de las fibras de las hojas de bambú a unos 5% respecto del peso seco de la mezcla de un muro de tapial.	Peso de las fibras de las hojas de bambú a unos 5% respecto al peso seco de la mezcla.	kg	
Variable dependiente: Resistencia a la compresión.	Resistencia a la compresión de un muro de tapial con la adición de las fibras de las hojas de bambú a unos 1% respecto del peso seco de la mezcla.	f'c 10.2	kg/cm ²	Máquina de ensayo para resistencia a la compresión.
	Resistencia a la compresión de un muro de tapial con la adición de las fibras de las hojas de bambú a unos 3% respecto del peso seco de la mezcla.	f'c 10.2	kg/cm ²	
	Resistencia a la compresión de un muro de tapial con la adición de las fibras de las hojas de bambú a unos 5% respecto del peso seco de la mezcla.	f'c 10.2	kg/cm ²	

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

3.1.1. ENFOQUE

Hernández et al. (2010), el método resaltante de esta investigación viene a ser cuantitativo el cual establece una agrupación de acciones o actividades secuenciales e ininterrumpido ya que cada etapa abre el paso a la otra sin evitar ningún orden, pero por supuesto se puede redefinir la fase. Los métodos cuantitativos utilizan la recopilación de datos los cuales ayudan a verificar las hipótesis, construir modelos de comportamiento y probar teorías basadas en análisis estadístico y mediciones numéricas.

Muñoz (2015), encontramos diferentes tipos o clases de diseños cuantitativos como el experimental y el no experimental, así como otras categorías de las que hablaremos más adelante.

3.1.2. ALCANCE O NIVEL

Es explicativo, el cual no solo se refiere a una simple descripción de los conceptos detallados en este estudio o la relación con el fenómeno estudiado sino pretenden aclarar las dudas de las causas u origen de los hechos y fenómenos sociales o físicos. Este descubre el motivo de la ocurrencia del fenómeno estudiado, ello conlleva a nombrar las condiciones en que se encuentra y el motivo del porque se relacionan sus variables (Hernández et al., 2010).

3.1.3. DISEÑO

Es cuasiexperimental ya que se altera la variable independiente para evaluar el comportamiento de esta al relacionarse con las variables dependientes. Lo que se diferencia con el experimento viene a ser el nivel de fiabilidad o certidumbre de la igualdad entre los grupos. En este

tipo de diseño los sujetos no son aleatorizados ni emparejados ya que previo al experimento los grupos se encuentran constituidos de forma intacta, es decir, el forjamiento de los grupos se da forma independiente al experimento (Hernández et al., 2010).

Donde:

X: Resistencia a la compresión en muro de tapial.

Y: Adición de las fibras de las hojas de bambú.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. POBLACIÓN

Está conformada por 60 probetas o bloques de tapial en estas se considera a los bloques de tapial realizados con incorporación de fibras de bambú.

3.2.2. MUESTRA

Es no probabilística es decir que el investigador toma a su criterio, pero que dicho criterio debe estar en concordancia con otras investigaciones o bibliografías. A continuación, se presenta una distribución detallada de las muestras según el porcentaje de incorporación de fibras de bambú.

Tabla 1

Descripción de la muestra a analizar según el porcentaje de fibras de hojas de bambú

MUESTRA	CANTIDAD DE PROBETAS
Muro de tapial con 1 % de fibras de las hojas de bambú respecto al peso seco de la mezcla.	15 probetas o bloques de tapial
Muro de tapial con 3 % de fibras de las hojas de bambú respecto al peso seco de la mezcla.	15 probetas o bloques de tapial
Muro de tapial con 5 % de fibras de las hojas de bambú respecto al peso seco de la mezcla.	15 probetas o bloques de tapial

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.3.1. RECOLECCIÓN DE DATOS

La técnica está formada por un conjunto de herramientas o recursos diseñados para recopilar, almacenar, analizar y comunicar datos sobre el fenómeno en estudio (Hernández Sampieri, Fernández Collado, Baptista Lucio, 2010).

La técnica utilizada en dicho estudio fue el análisis descrito en fichas de evaluación para las pruebas de resistencia a la compresión (anexo 4) mediante la técnica principal que viene a ser observación directa. Asimismo, se llevó a cabo un análisis granular del suelo, durante el cual se seleccionó la cantidad dosificada de muestra de tierra para proceder a pasar por los tamices seleccionados como se observa (figura 6). Dicho proceso nos permitió establecer tanto el tamaño como la consistencia del suelo.

Figura 6

Tamizado para el análisis granulométrico de la tierra



Para hallar el índice de plasticidad, como se observa (figura 7), se realizaron los ensayos tanto el límite plástico como el límite líquido en un laboratorio de mecánica de suelos.

Figura 7
Ensayos de límite plástico y límite líquido



Como se puede observar (figura 8), se realizó la mezcla de los componentes según el diseño de dosificación tanto para el bloque patrón como para los bloques individuales que contienen 1 %, 3% y 5 % de hojas de bambú.

Figura 8
Proceso de mezcla de los materiales para los bloques de tapial.



Luego se llevó a cabo el ensayo de rotura para los bloques de tapial patrón en el laboratorio LABORTEC.

Figura 9
Proceso de mezcla de los materiales para los bloques de tapial.



Finalmente se realizaron los ensayos para los bloques de tapial con adición de hoja de bambú en 1 %, 3 % y 5 %.

Figura 10
Ensayos de resistencia a la compresión de los bloques de tapial con 1 %, 3 % y 5 % de hoja de bambú



3.3.2. PRESENTACIÓN DE DATOS

La recolección de los datos se realizó inicialmente con la extracción de los agregados de la tierra y la extracción de hojas de bambú que se

dividió en fibras de 15 mm x 5mm para luego ponerlas a secar. Después de haber recolectado los agregados y las fibras se realizó la mezcla de tierra con las fibras de bambú para posteriormente ponerlas en los moldes de arista de 10 cm, luego se dejó secar los bloques de tierra durante 28 días para finalmente someterlas a ensayos de compresión.

3.3.3. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

Los resultados se evaluaron estadísticamente e inferencial mente mediante un análisis paramétrico, con ello se buscó la veracidad de las hipótesis, llevando a cabo la realización de las pruebas de concreto en ambos estados como fresco y endurecido (resistencia a compresión, slump, masa por unidad de volumen, tamaño de partículas, contenido de humedad de los agregados, materiales más finos).

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS

Para el proceso de datos se ha considerado los resultados de los ensayos de resistencia a la compresión de los bloques cúbicos de tapial cuyas aristas son de 10 cm, estos resultados son de los bloques de tapial convencional, bloques de tapial con 1 % de fibras de hojas de bambú respecto del peso seco de la mezcla, bloques de tapial con 3 % de fibras de hojas de bambú respecto del peso seco de la mezcla y bloques de tapial con 5 % de fibras de hojas de bambú respecto del peso seco de la mezcla. El análisis de los datos antes mencionados se ha realizado empleando las hojas de cálculo Excel y para llevar a cabo las pruebas de las hipótesis se ha empleado el programa estadístico IBM SPSS STATISTICS Versión 26.

a. Resistencia a la compresión con adición del 0% de fibras de hojas de bambú (diseño patrón)

Tabla 2

Resultado de resistencia a la compresión del tapial según nuestra norma E-080

BLOQUE DE TAPIAL SEGUN NORMA E-080	FUERZA DE COMPRESIÓN (Kg)	AREA (cm²)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (f'c=kg/cm²)	RESISTENCIA RECOMENDADA (f'c=kg/cm²)
Muestra 1	1208	100,00	12,08	10,20
Muestra 2	1217	100,00	12,17	10,20
Muestra 3	1220	100,00	12,20	10,20
Muestra 4	1215	100,00	12,15	10,20
Muestra 5	1230	100,00	12,30	10,20
Muestra 6	1228	100,00	12,28	10,20
Muestra 7	1237	100,00	12,37	10,20
Muestra 8	1246	100,00	12,46	10,20
Muestra 9	1211	100,00	12,11	10,20
Muestra 10	1234	100,00	12,34	10,20
Muestra 11	1228	100,00	12,28	10,20
Muestra 12	1235	100,00	12,35	10,20
Muestra 13	1219	100,00	12,19	10,20
Muestra 14	1235	100,00	12,35	10,20
Muestra 15	1239	100,00	12,39	10,20

Tabla 3

Resultado de la moda, media y mediana para la importante evaluación de la resistencia a la compresión del tapial efectuado en función a nuestra norma E-080

Bloques de tapial según norma E-080 ($f'c=Kg/cm^2$)		
N	Válido	15
	Perdidos	0
Media		12,2680
Mediana		12,2800
Moda		12,28 ^a

a. Se muestra el valor más pequeño. Existen múltiples modos.

Interpretación. El valor de la media respecto a los datos analizados de la resistencia a la compresión de los bloques de tapial según nuestra norma E-080 es 12.27 kg/cm² en la cual este valor es mayor en comparación con la resistencia a compresión recomendada que es 10.20 kg/cm².

b. Resistencia a la compresión con adición del 1% de fibras de bambú

Tabla 4

Resultado de la resistencia a la compresión del tapial efectuado con un 1% de fibras de hojas de bambú referente del peso seco de la mezcla

BLOQUE DE TAPIAL CON 1% DE FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU	FUERZA DE COMPRESIÓN N (Kg)	AREA (cm ²)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ($f'c=kg/cm^2$)	RESISTENCIA RECOMENDADA ($f'c=kg/cm^2$)
Muestra 1	1322	100,00	13,22	10,20
Muestra 2	1320	100,00	13,20	10,20
Muestra 3	1317	100,00	13,17	10,20
Muestra 4	1315	100,00	13,15	10,20
Muestra 5	1320	100,00	13,20	10,20
Muestra 6	1341	100,00	13,41	10,20
Muestra 7	1320	100,00	13,20	10,20
Muestra 8	1316	100,00	13,16	10,20
Muestra 9	1318	100,00	13,18	10,20
Muestra 10	1315	100,00	13,15	10,20
Muestra 11	1323	100,00	13,23	10,20
Muestra 12	1317	100,00	13,17	10,20
Muestra 13	1316	100,00	13,16	10,20
Muestra 14	1310	100,00	13,10	10,20
Muestra 15	1316	100,00	13,16	10,20

Tabla 5

Resultado de la moda, media y mediana para la importante evaluación de la resistencia a la compresión del tapial efectuado con el 1% de fibras de hojas de bambú referente al peso seco de la mezcla

		Bloques de tapial con 1% fibras de hojas de bambú (f'c=Kg/cm ²)	Bloques de tapial según norma E-080 (f'c=Kg/cm ²)
N	Válido	15	15
	Perdidos	0	0
Media		13,1907	12,2680
Mediana		13,1700	12,2800
Moda		13,16 ^a	12,28 ^a

a. Se muestra el valor más pequeño. Existen múltiples modos.

Interpretación, el valor de la media respecto a los datos analizados de la resistencia a la compresión de los bloques de tapial efectuado con 1 % de fibras de hojas bambú respecto al peso seco de la mezcla es 13.19 kg/cm² en la cual este valor es mayor en comparación con la resistencia a compresión de los bloques de tapial efectuado referente a nuestra norma E-080 que es 12.27 kg/cm².

c. Resistencia a la compresión con adición del 3% de fibras de hojas de bambú

Tabla 6

Resultado de la resistencia a la compresión del tapial efectuado con un 3% de fibras de hojas de bambú referente del peso seco de la mezcla

BLOQUE DE TAPIAL CON 3% DE FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU	FUERZA DE COMPRESIÓN (Kg)	AREA (cm²)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (f'c=kg/cm²)	RESISTENCIA RECOMENDADA (f'c=kg/cm²)
Muestra 1	1425	100,00	14,25	10,20
Muestra 2	1430	100,00	14,30	10,20
Muestra 3	1424	100,00	14,24	10,20
Muestra 4	1428	100,00	14,28	10,20
Muestra 5	1423	100,00	14,23	10,20
Muestra 6	1427	100,00	14,27	10,20
Muestra 7	1426	100,00	14,26	10,20
Muestra 8	1431	100,00	14,31	10,20
Muestra 9	1426	100,00	14,26	10,20
Muestra 10	1424	100,00	14,24	10,20
Muestra 11	1430	100,00	14,30	10,20
Muestra 12	1420	100,00	14,20	10,20
Muestra 13	1428	100,00	14,28	10,20
Muestra 14	1429	100,00	14,29	10,20
Muestra 15	1434	100,00	14,34	10,20

Tabla 7

Resultado de la moda, media y mediana para la importante evaluación de la resistencia a la compresión del tapial con el 3% de fibras de hojas de bambú referente al peso seco de la mezcla

	Bloques de tapial con 3% fibras de hojas de bambú (f'c=Kg/cm²)	Bloques de tapial según norma E-080 (f'c=Kg/cm²)
N	Válidos	15
	Perdidos	0
Media		14,2700
Mediana		14,2700
Moda		14,24 ^a

a. Se muestra el valor más pequeño. Existen múltiples modos.

Interpretación, el valor de la media respecto a los datos analizados de la resistencia a la compresión de los bloques de tapial efectuado con 3 % de fibras de hojas bambú respecto al peso seco de la mezcla es 14.27 kg/cm² en

la cual este valor es mayor en comparación con la resistencia a compresión de los bloques de tapial efectuado referente a nuestra norma E-080 que es 12.27 kg/cm².

d. Resistencia a la compresión con adición del 5% de fibras de hojas de bambú

Tabla 8

Resultado de la resistencia a la compresión del tapial efectuado con un 5% de fibras de hojas de bambú referente del peso seco de la mezcla

BLOQUE DE TAPIAL CON 5% DE FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU	FUERZA DE COMPRESIÓN (Kg)	AREA (cm²)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (f'c=kg/cm²)	RESISTENCIA RECOMENDADA (f'c=kg/cm²)
Muestra 1	1490	100,00	14,90	10,20
Muestra 2	1486	100,00	14,86	10,20
Muestra 3	1484	100,00	14,84	10,20
Muestra 4	1496	100,00	14,96	10,20
Muestra 5	1492	100,00	14,92	10,20
Muestra 6	1485	100,00	14,85	10,20
Muestra 7	1490	100,00	14,90	10,20
Muestra 8	1492	100,00	14,92	10,20
Muestra 9	1493	100,00	14,93	10,20
Muestra 10	1494	100,00	14,94	10,20
Muestra 11	1491	100,00	14,91	10,20
Muestra 12	1496	100,00	14,96	10,20
Muestra 13	1488	100,00	14,88	10,20
Muestra 14	1483	100,00	14,83	10,20
Muestra 15	1487	100,00	14,87	10,20

Tabla 9

Resultado de la mediana, media y varianza para la importante evaluación de la resistencia a la compresión del tapial con el 5% de fibras de hojas de bambú referente al peso seco de la mezcla

	Bloques de tapial con 5% fibras de hojas de bambú (f'c=Kg/cm²)	Bloques de tapial según norma E-080 (f'c=Kg/cm²)
N	Válido 15	15
	Perdidos 0	0
Media	14,8980	12,2680
Mediana	14,9000	12,2800
Moda	14,90 ^a	12,28 ^a

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

Interpretación, el valor de la media respecto a los datos analizados de la resistencia a la compresión de los bloques de tapial efectuado con 5 % de fibras de hojas bambú respecto al peso seco de la mezcla es 14.90 kg/cm² en

la cual este valor es mayor en comparación con la resistencia a compresión de los bloques de tapial efectuado referente a nuestra norma E-080 que es 12.27 kg/cm².

4.2. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS Y PRUEBA DE HIPÓTESIS

Hipótesis general

HG: Las fibras de hojas de bambú influyen significativamente en la resistencia a la compresión en muros de tapial, Distrito de Rupa Rupa – Leoncio Prado Huánuco – 2022.

H0: Las fibras de hojas de bambú no influyen significativamente en la resistencia a la compresión en muros de tapial, Distrito de Rupa Rupa – Leoncio Prado Huánuco – 2022.

Tabla 10

Resultado del promedio de la resistencia a la compresión del tapial hecho en función de nuestra norma E-080 y el promedio de la resistencia a la compresión del tapial hecho con fibras de hojas de bambú en porcentajes de 1%, 3% y 5%

CANTIDAD DE MUESTRAS	BLOQUE DE TAPIAL SEGUN NORMA E-080 (f'c=Kg/cm ²)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO DE TAPIAL CON FIBRAS DE BAMBÚ (f'c=Kg/cm ²)
Muestra 1	12,08	14,12
Muestra 2	12,17	14,12
Muestra 3	12,20	14,08
Muestra 4	12,15	14,13
Muestra 5	12,30	14,12
Muestra 6	12,28	14,18
Muestra 7	12,37	14,12
Muestra 8	12,46	14,13
Muestra 9	12,11	14,12
Muestra 10	12,34	14,11
Muestra 11	12,28	14,15
Muestra 12	12,35	14,11
Muestra 13	12,19	14,11
Muestra 14	12,35	14,07
Muestra 15	12,39	14,12

Tabla 11

Resultado de la prueba de normalidad para las resistencias a la compresión del tapial efectuado según nuestra norma E-080 y de la resistencia a la compresión promedio del tapial efectuado con 1%, 3% y 5% de fibras de hojas de bambú referente al peso seco

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadísti co	g l	Si g.	Estadísti co	g l	Si g.
Bloques de tapial según norma E-080 (f'c=Kg/cm ²)	,143	1	,20	,960	1	,6
Resistencia a la compresión promedio del tapial hecho con fibras de hojas de bambú del 1 %, 3 % y 5 % (f'c = Kg/cm ²)	,224	1	,04	,889	1	,0
		5	2		5	64

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de significación de Lilliefors

Interpretación, la prueba de normalidad adoptada es la de SHAPIRO – WILK dado que se analizaron menos de 30 muestras, el cuadro apunta que los valores evaluados cumplen con el supuesto de normalidad para la resistencia a la compresión del tapial hecho según nuestra norma E-080 ($p =$

0.695 > 0.05) y para el promedio de la resistencia a la compresión del tapial hecho con fibras de hojas de bambú entre el 1 %, 3 % y 5 % ($p = 0.064 > 0.05$); se debe tener presente que la muestra en estudio es de 15. Como la prueba de normalidad se cumple se realizará la prueba paramétrica de T Student para muestras relacionadas.

Tabla 12
Prueba de T para muestras relacionadas

Bloques de tapial según norma E-080 ($f_c =$ Kg/cm ²) - Resistencia a la compresión promedio del tapial hecho con fibras de hojas de bambú del 1 %, 3 % y 5 % ($f_c =$ Kg/cm ²)	Prueba de T para muestras emparejadas				t	g	Sig. (bilateral)	
	Diferencias emparejadas							
	Media	Desviación Desv.	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
Inferior				Superior				
	-	,11	,03	-1,92	-1,79	-	1	,0
	1,8	5				62,	4	01
	5					14		

Interpretación, la prueba de T para muestras vinculadas indica que dichas fibras de hojas de bambú si influyen significativamente en la resistencia a la compresión en muros de tapial con una contrastación de ($t = - 62.14, p = 0.001 < 0.05$).

Hipótesis específica 1:

HE1: La incorporación de 1 % fibras de las hojas de bambú respecto a su peso seco de la mezcla influyen significativamente en la resistencia a la compresión en muros de tapial, Distrito de Rupa Rupa – Leoncio Prado Huánuco – 2022.

H0: La incorporación de 1 % fibras de las hojas de bambú respecto a su peso seco de la mezcla no influyen significativamente en la resistencia a la compresión en muros de tapial, Distrito de Rupa Rupa – Leoncio Prado Huánuco – 2022.

Tabla 13

Resultado de la resistencia a la compresión del tapial efectuado en función de nuestra norma E-080 y de la resistencia a la compresión del tapial efectuado con el 1% de fibras de hojas de bambú referente al peso seco de la mezcla

CANTIDAD DE MUESTRAS	BLOQUE DE TAPIAL SEGUN NORMA E-080 (f'c=Kg/cm ²)	BLOQUE DE TAPIAL CON 1% DE FIBRAS DE BAMBÚ (f'c=Kg/cm ²)
Muestra 1	12,08	13,22
Muestra 2	12,17	13,20
Muestra 3	12,20	13,17
Muestra 4	12,15	13,15
Muestra 5	12,30	13,20
Muestra 6	12,28	13,41
Muestra 7	12,37	13,20
Muestra 8	12,46	13,16
Muestra 9	12,11	13,18
Muestra 10	12,34	13,15
Muestra 11	12,28	13,23
Muestra 12	12,35	13,17
Muestra 13	12,19	13,16
Muestra 14	12,35	13,10
Muestra 15	12,39	13,16

Tabla 14

Resultado de la prueba de normalidad para las resistencias a la compresión del tapial efectuado basándose en nuestra norma E-080 y de la resistencia a la compresión promedio del tapial efectuado con el 1% de las fibras de hojas de bambú referente al peso

	Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
	Estadísti co	g l	Sig. g	Estadísti co	g l	Sig. g	
Bloques de tapial según norma E-080 (f'c=Kg/cm ²)	,143	1	,20	,960	1	,6	5
		5	0*		5	9	5
Bloques de tapial con 1 % fibras de hojas de bambú (f'c=Kg/cm ²)	,246	1	,01	,735	1	,0	0
		5	5		5	0	1

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Interpretación, la prueba de normalidad adoptada es la de SHAPIRO – WILK dado que se analizaron menos de 30 muestras, el cuadro apunta que los valores evaluados cumplen con el supuesto de normalidad para la resistencia a la compresión del tapial hecho según nuestra norma E-080

($p=0.695>0.05$) y para la resistencia a la compresión del tapial con 1 % de fibras de hojas de bambú referente del peso seco de mezcla no cumple el supuesto de normalidad ($p=0.001<0.05$); se debe tener presente que la muestra en estudio es de 15. Como la prueba de normalidad se cumple para los bloques tapial según la norma E-080 y para los bloques de tapial con 1 % de fibras de hojas de bambú no se cumple el supuesto de normalidad entonces se realizará la prueba no paramétrica de Wilcoxon para muestras relacionadas.

Tabla 15*Resultado prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas*

Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
La mediana de diferencias entre Bloques de tapial según norma E-080 ($f'c=Kg/cm^2$) y Bloques de tapial con 1% fibras de hojas de bambú ($f'c=Kg/cm^2$) es igual a 0.	Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas	,001	Rechace la hipótesis nula.

Interpretación, la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas indica que la incorporación del 1% de fibras de hojas de bambú si influyen significativamente en la resistencia a la compresión en muros de tapial con una contrastación de ($w=0.001 < 0.05$).

Hipótesis específica 2

HE2: La incorporación de 3 % fibras de las hojas de bambú respecto a su peso seco de la mezcla influyen significativamente en la resistencia a la compresión en muros de tapial, Distrito de Rupa Rupa – Leoncio Prado Huánuco – 2022.

H0: La incorporación de 3 % fibras de las hojas de bambú respecto a su peso seco de la mezcla no influyen significativamente en la resistencia a la compresión en muros de tapial, Distrito de Rupa Rupa – Leoncio Prado Huánuco – 2022.

Tabla 16

Resultado de la resistencia a la compresión del tapial efectuado basándose en nuestra norma E-080 y de la resistencia a la compresión del tapial efectuado con el 3% de las fibras de hojas de bambú referente al peso seco de la mezcla

CANTIDAD DE MUESTRAS	BLOQUE DE TAPIAL SEGUN NORMA E-080 (f'c=Kg/cm ²)	BLOQUE DE TAPIAL CON 3% DE FIBRAS DE BAMBÚ (f'c=Kg/cm ²)
Muestra 1	12,08	14,25
Muestra 2	12,17	14,30
Muestra 3	12,20	14,24
Muestra 4	12,15	14,28
Muestra 5	12,30	14,23
Muestra 6	12,28	14,27
Muestra 7	12,37	14,26
Muestra 8	12,46	14,31
Muestra 9	12,11	14,26
Muestra 10	12,34	14,24
Muestra 11	12,28	14,30
Muestra 12	12,35	14,20
Muestra 13	12,19	14,28
Muestra 14	12,35	14,29
Muestra 15	12,39	14,34

Tabla 17

Resultado de la prueba de normalidad para las resistencias a la compresión del tapial efectuado basándose en nuestra norma E-080 y de la resistencia a la compresión del tapial efectuado con el 3% de las fibras de hojas de bambú referente al peso seco de

	Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
	Estadísti co	g l	Si g.	Estadísti co	g l	Sig .	
Bloques de tapial según norma E-080 (f'c=Kg/cm ²)	,143	1	,20	,960	1	,69	
		5	0*		5	5	
Bloques de tapial con 3% fibras de hojas de bambú (f'c=Kg/cm ²)	,077	1	,20	,991	1	1,0	
		5	0*		5	00	

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de significación de Lilliefors

Interpretación, la prueba de normalidad adoptada es la de SHAPIRO – WILK dado que se analizaron menos de 30 muestras, el cuadro apunta que los valores evaluados cumplen con el supuesto de normalidad para la resistencia a la compresión del tapial hecho según nuestra norma E-080 ($p=0.695>0.05$) y para la resistencia a la compresión del tapial con 3 % de fibras de hojas de bambú referente al peso seco de mezcla ($p=1.000>0.05$); se debe tener presente que la muestra en estudio es de 15. Como la prueba de normalidad se cumple se realizará la prueba paramétrica de T Student para muestras relacionadas.

Tabla 18

Resultado de la importante prueba de T para las muestras relacionadas

Prueba de muestras emparejadas								
Bloques de tapial según norma E-080 (f'c=Kg/cm ²) - Bloques de tapial con 3 % fibras de hojas de bambú (f'c=Kg/cm ²)	Diferencias emparejadas			95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	Inferior	Superior			
	-2,00	,11	,0	-2,06	-1,94	-69,66	14	,001
			29					

Interpretación, la prueba de T para muestras vinculadas indica que la incorporación de 3 % fibras de las hojas de bambú referente a su peso seco de la mezcla influyen significativamente en la resistencia a la compresión en muros de tapial con una contrastación de ($t = - 69.66, p = 0.001 < 0.05$).

Hipótesis específica 3

HE3: La incorporación de 5 % fibras de las hojas de bambú respecto a su peso seco de la mezcla influyen significativamente en la resistencia a la compresión en muros de tapial, Distrito de Rupa Rupa – Leoncio Prado Huánuco – 2022.

H0: La incorporación de 5 % fibras de las hojas de bambú respecto a su peso seco de la mezcla no influyen significativamente en la resistencia a la compresión en muros de tapial, Distrito de Rupa Rupa – Leoncio Prado Huánuco – 2022.

Tabla 19

Resultado de la resistencia a la compresión del tapial efectuado en función de nuestra norma E-080 y de la resistencia a la compresión del tapial efectuado con el 5% de fibras de hojas de bambú referente al peso seco de la mezcla

CANTIDAD DE MUESTRAS	BLOQUE DE TAPIAL SEGUN NORMA E-080 (f'c=Kg/cm ²)	BLOQUE DE TAPIAL CON 5 % DE FIBRAS DE BAMBÚ (f'c=Kg/cm ²)
Muestra 1	12,08	14,90
Muestra 2	12,17	14,86
Muestra 3	12,20	14,84
Muestra 4	12,15	14,96
Muestra 5	12,30	14,92
Muestra 6	12,28	14,85
Muestra 7	12,37	14,90
Muestra 8	12,46	14,92
Muestra 9	12,11	14,93
Muestra 10	12,34	14,94
Muestra 11	12,28	14,91
Muestra 12	12,35	14,96
Muestra 13	12,19	14,88
Muestra 14	12,35	14,83
Muestra 15	12,39	14,87

Tabla 20

Resultado de la prueba de normalidad para las resistencias a la compresión del tapial efectuado basándose en nuestra norma E-080 y de la resistencia a la compresión del tapial efectuado con el 5% de las fibras de hojas de bambú referente al peso seco de la mezcla.

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	g	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Bloques de tapial según norma E-080 (f'c=Kg/cm ²)	,143	1	,20	,960	15	,695
Bloques de tapial con 5% fibras de hojas de bambú (f'c=Kg/cm ²)	,119	1	,20	,957	15	,644

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Interpretación

La prueba de normalidad adoptada es la de SHAPIRO – WILK dado que se analizaron menos de 30 muestras, el cuadro apunta que los valores evaluados cumplen con el supuesto de normalidad para la resistencia a la compresión del tapial hecho según nuestra norma E-080 ($p=0.695>0.05$) y para la resistencia a la compresión del tapial con 5% de fibras de hojas de bambú referente al peso seco de mezcla ($p=0.644>0.05$); se debe tener presente que la muestra en estudio es de 15. Como la prueba de normalidad se cumple se realizará la prueba paramétrica de T Student para muestras relacionadas.

Tabla 21

Resultado de la importante prueba de T para las muestras relacionadas.

Bloques de tapial según norma E-080 ($f_c=Kg/cm^2$) - Bloques de tapial con 5 % fibras de hojas de bambú ($f_c=Kg/cm^2$)	Prueba de muestras emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Diferencias emparejadas		95% de intervalo de confianza de la diferencia		Desv. Error promedio			
	Media	Desv. Desviación	Inferior	Superior				
	-2,63000	,11976	,03092	-2,69632	-2,56368	-85,052	14	,001

Interpretación, la prueba de T para muestras vinculadas indica que la incorporación de 5% fibras de las hojas de bambú referente a su peso seco de la mezcla influyen significativamente en la resistencia a la compresión en muros de tapial con una contrastación de ($t=-85.052$, $p=0.001<0.05$).

Resultado de la prueba de normalidad para las resistencias a la compresión del tapial efectuado basándose en nuestra norma E-080 y de la resistencia a la compresión del tapial efectuado con el 5% de las fibras de hojas de bambú referente al peso seco de la mezcla.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. PRESENTACIÓN DE LA CONTRASTACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

5.1.1. RESPECTO AL OBJETIVO GENERAL

Después de los resultados obtenidos de la prueba de hipótesis y comparándola con otras investigaciones se llegó a los siguientes resultados:

Ríos (2018), en su tesis denominada “Registro de los sistemas constructivos con fibras naturales en la construcción del cantón loja-ensayo y propuesta de un adobe mejorado”. Concluye que las fibras utilizadas, como 98% paja, 1 % madera, 1 % carrizo, son las proporciones con el que se obtuvo el más alto desempeño aportado a dicha mezcla de suelo como de otros componentes, demostrando que tanto la resistencia de dichos bloques, así como la fuerza son los idóneos. Comparándola con la investigación se tiene que al incorporar fibras de hojas de bambú en porcentajes cuyos valores son del 1 %, 3 % y 5 % se intensifica la resistencia a la compresión de los bloques de tapial con una media de la resistencia promedio de 14,12 kg/cm² en comparación con la media del tapial convencional que presenta una resistencia de compresión de 12.27 Kg/cm².

5.1.2. RESPECTO A LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Obando (2019), en su tesis denominada "Prototipo modular de panel para revestimiento vertical en base de tapia pisada y materia orgánica con acabado de caña gradúa picada" la cual fue presentada como proyecto de investigación para la obtención del título de Arquitecto. Tuvo como conclusión una dosificación de 1 de estiércol del ganado, 0,25 de agua y paja, 1 arcilla de aspecto café claro, los resultados del ensayo

del promedio de la resistencia a la compresión de cilindros de morteros según la norma NTE INEN 1573:2010 1R (ASTM-C39), son de 42.40 kg/cm², 80.57 kg/cm², 112.58 kg/cm², en los 7, 14 y 28 días respectivamente. Comparando con la hipótesis específica 1 de la investigación se puede decir que mejora la resistencia a la compresión de los importantes bloques de tapial cuando se añaden fibras de hojas de bambú en 1% con una media de 13.19 kg/cm² respecto de la resistencia a la compresión de los bloques de tapial convencional que presentan una media de 12.27 Kg/cm².

Malca (2020), en su tesis denominada "Adición de la fibra stipa ichu en tapiales para mejorar su comportamiento mecánico y térmico en el distrito de Chota-2020". Concluye que las cantidades de 2 %, 1 % y 1,5 % y de fibras de Stipa Ichu tuvieron una repercusión positiva en la resistencia a la compresión de la tierra apisonada, arrojando resultantes de 18,18 kg/cm², 16kg/cm² y 17,3 kg/cm² respectivamente. Comparando con la hipótesis específica (2) de la investigación se puede decir que mejora la resistencia a la compresión de los bloques de tapial cuando se añaden fibras de hojas de bambú en 3% con una media de 14.27 kg/cm² respecto de la resistencia a la compresión de los bloques de tapial convencional que presentan una media de 12.27 Kg/cm².

Vilcas (2020), en su tesis denominada "Determinación de las propiedades físicas y mecánicas de bloques de tierra comprimida con adición de mucílago de nopal en la ciudad de Huancayo, año 2019" la cual fue presentada para la obtención del título profesional de Ingeniero Civil. Concluye que los valores de las proporciones del BTC (f^{'b}) patrón y con añadidura de mucilago de nopal al 20 %, 40 % y 60% del promedio de la resistencia a la compresión de los BTC patrón fue de 22.63 kg/cm², 13.03 kg/cm², 17.31 kg/cm² y 29.38 kg/cm² respectivamente. Así como los resultados del promedio de la resistencia a la compresión axial de pilas (f^{'m}) de la muestra patrón y con añadidura de mucilago de nopal al 20 %, 40 % y 60 % fue de 6.49 kg/cm², 3.07 kg/cm², 4.72 kg/cm² y 18.50 kg/cm² respectivamente. Comparando con la hipótesis específica tres (3)

de la investigación se puede decir que mejora la resistencia a la compresión de los bloques de tapial cuando se añaden fibras de hojas de bambú en 5 % con una media de 14.90 kg/cm² respecto de la resistencia a la compresión de los bloques de tapial convencional que presentan una media de 12.27 Kg/cm².

CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos se concluye:

1. De acuerdo con el objetivo general se concluye que las fibras de hojas de bambú en porcentajes de 1 %, 3 % y 5 % respecto del peso seco de la mezcla si influyen significativamente en la resistencia a la compresión del.
2. De acuerdo con los objetivos específicos se verificó la influencia de las fibras de hojas de bambú para los tres porcentajes de evaluación (1 %, 3 % y 5 %) donde se observó que cada uno de ellos presentaron las siguientes medias respecto al peso seco de la mezcla: 13.29 kg/cm², 14.27 kg/cm² y 14.90 kg/cm² respectivamente en la relación a la resistencia a la compresión de los tapiales convencionales que tiene una media de 12.27 kg/cm².

RECOMENDACIONES

- ❖ De los resultados obtenidos se recomienda el uso de fibras de hojas de bambú en porcentajes de 1 %, 3 % y 5 % respecto del peso seco de la mezcla en la elaboración de los muros de tapial debido a que las fibras antes mencionadas brindan un buen comportamiento a la resistencia a la compresión.
- ❖ Se recomienda que antes de emplear las fibras de las hojas de bambú en la elaboración de los muros de tapial se deben realizar las importantes pruebas in situ o en el campo para establecer la calidad de la tierra.
- ❖ Se recomienda investigar con otros materiales la prueba de absorción, pues cabe recalcar que la humedad viene a ser un factor decisivo para el deterioro de los muros de tapial.
- ❖ Se recomienda una compactación adecuada con el mazo de madera durante el procedimiento de la construcción de los muros de tapial con las fibras de hojas de bambú.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arquitectura Sostenible. (2020). Tapial, una legendaria técnica de construcción sostenible, <https://arquitectura-sostenible.es/tapial-tecnica-construccion-sostenible/>
- Arteaga, M., Humberto M. y Gutiérrez J. (2011). Bloque de tierra comprimida como material constructivo. *Revista Facultad de Ingeniería*, 20(31), 55-68. <https://www.redalyc.org/pdf/4139/413940770005.pdf>
- Bank, W. (2020). *Poverty and Shared Prosperity 2020: Reversals of Fortune*. World Bank Publications. <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/34496/9781464816024.pdf>
- Becerra, G. (2016). *Experimentación con cal y fibra de cabuya en la estabilización de la tierra como material de construcción*. Repositorio institucional [Tesis de pregrado, Universidad Católica de Loja].
- Beltrán, R. y Mancilla, G. (2012). *Tecnología de polímeros. Procesado y propiedades*. Publicaciones de la Universidad de Alicante.
- Cabrera, T. & Tello, J. (2021). *Mejora de las Propiedades Mecánicas de los Bloques de Tierra Comprimida (BTC) Reforzados con Cemento y Fibra Natural*. Repositorio institucional [Tesis de pregrado, Universidad Peruana de las Ciencias Aplicadas].
- Cebrián, J. (2012). *Diccionario de plantas medicinales*. RBA Libros S.A.
- D'Addario, M. (2018). *Manual de Albañilería Fundamentos, aplicaciones y prácticos*. AUTOEDICIONES TAGUS. <https://books.google.com.pe/books?id=zsRSDwAAQBAJ&pg=PA29&dq=adob%C3%B3n&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwj4YuC2uD5AhW7rpUCHbcOA-QQ6AF6BAgGEI#v=onepage&q=adob%C3%B3n&f=false>
- Fernández, C., Hernández, S. y Baptista, L. (2006). *Metodología de la investigación*. MacGraw-Hill/Interamericana.

- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2005). *Situación de Los Bosques Del Mundo 2005*. FAO. <https://books.google.com.pe/books?id=ShrhabzbisAC&pg=PA12&dq=BAMBU&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiF6aXFweD5AhU8uZUCHWqVBNc4FBD0AXoECAkQAg#v=onepage&q=BAMBU&f=true>
- Goche, A. (1997). *Métodos Sencillos para La Acuicultura*. https://books.google.com.pe/books?id=uyFC_A5UYqgC&pg=PA88&dq=BAMBU&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiPqJ2XwuD5AhXqA7kGHSgTA0E4HhDoAXoECAkQAg#v=onepage&q=BAMBU&f=true
- González, Y. (2014). *Caracterización del Bambú Guadua (Guadua Angustifolia) Para el Diseño e Industrialización en España*. https://books.google.com.pe/books?id=WY0BAwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=guadua&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Hernández S. (2014). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Interamericana.
- Hernández, S., Baptista, L. y Fernandez, C. (2014). *Metodología de la investigación* (6 ed.). (P. Baptista Lucio, Ed.) McGraw-Hill Education.
- Hernández, S., Fernández C. y Baptista L. (2010). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill Interamericana de España S.L.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2021). *Déficit Habitacional*. <https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/noticias/nota-de-prensa-no-150-2021-inei.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2019). *Déficit Habitacional*. https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digiales/Est/Lib1729/cap13.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2019). *Déficit Habitacional. Encuesta Nacional de Programas presupuestales*. <https://www.yumpu.com/es/document/read/65642243/deficit-peru/183>

- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2021). *Déficit Habitacional*.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/noticias/np_067_2021.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2021). *Déficit Habitacional*.
<https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/noticias/nota-de-prensa-no-150-2021-inei.pdf>
- Jiménez, M., Merck, B. y Bres, E. (1847). *Codex O Farmacopea Francesa* (2ª ed ed.). Kessinger Publishing.
- López, M. (1879). *Gaceta Agrícola del Ministerio de Fomento*. Universidad de California.
- Malca, D. (2020). Adición De la fibra stipa ichu en tapiales para mejorar su comportamiento mecánico y térmico en el distrito de Chota-2020. Repositorio institucional [Tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo].
- Medina, C., y Blanco, B. (2022,). *Manual de construcción para maestros de obra*. Obtenido de Aceros Arequipa:
<https://www.acerosarequipa.com/manuales/pdf/manual-de-construccion-para-maestros-de-obra.pdf>
- Mingarro, M. (Ed.). (1996). *Degradación y conservación del patrimonio arquitectónico*. Editorial Complutense. Obtenido de <https://books.google.com.pe/books?id=gdUzPqg2ViYC&pg=PA131&dq=tapial&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwi98uyM2OD5AhXqIJUCHZT4AqsQ6AF6BAgIEAI#v=onepage&q=tapial&f=true>
- Ministerio de Agricultura. (2008). *Plan Nacional de Promoción del Bambú*. Obtenido de Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre.
<https://www.serfor.gob.pe/portal/wp-content/uploads/2017/04/Plan%20Nacional%20del%20Bambu.pdf>
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2017, abril 05). *Norma e.080 Diseño y Construcción con Tierra Reforzada*. <https://cdn->

web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/02_E/E_08
0.pdf

Muñoz Rocha, C. I. (2015). *Metodología de la investigación*. Oxford University Press.

Nielsson, I., y Wallevik, Ó. (2003) (ed). *PRO 33: 3rd International RILEM Symposium on Self-Compacting Concrete*. RILEM Publ.

Obando, P. (2019). Prototipo Modular de panel para revestimiento vertical en base de tapia pisada y materia orgánica con acabado de caña gradúa picada. Repositorio institucional [Tesis de pregrado, Universidad laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil].

Pérez, P. y Merino, M. (2020). *Definición de hacinamiento - Qué es, Significado y Concepto*. Obtenido de Definición.de: <https://definicion.de/hacinamiento/>

Quezada, L. (2010). *Metodología de la investigación: estadística aplicada en la investigación*. Editorial Macro.

Rios, C. (2018). Registro de los sistemas constructivos con fibras naturales en la construcción del cantón Loja - ensayo y propuesta de un adobe mejorado. Repositorio institucional [Tesis de pregrado, Universidad Internacional del Ecuador].

Subirós, R. (1995). *Cultivo de la Caña de Azúcar* (1° ed.). Euned.

Tapia, N. y Flores J. (1971). *Pastos naturales del altiplano de Perú y Bolivia*. IICA.

Tejada, S., Mendoza, A. y Torrealva, D. (2016). *Uso del tapial en la construcción*. SENCICO - Lima. https://issuu.com/catalogosencico/docs/libro_sencicotapial_mejorado

Tejada, S., Mendoza, A. y Torrealva, D. (s.f.). *Uso del tapial en la Construcción*.

Terreros y Pando, E. (2011). *Diccionario castellano con las voces de ciencias y artes y sus correspondientes en las tres lenguas francesa, latina é italiana: E-O* (Universidad Complutense de Madrid ed.). Imprenta de la Viuda de Ibarra, Hijos y Compañía, 1787.

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. (2011). Bloque de tierra comprimida como material constructivo. *Revista Facultad de Ingeniería*, 20(31), 55-68.

Valderrama, J. (2005). Principales Aspectos sobre la preparación de un artículo para ser publicado en una revista internacional de corriente principal. *Información Tecnológica*, 16(2), 3-14.

Vilcas, P. (2020). Determinación de las propiedades físicas y mecánicas de bloques de tierra comprimida con adición de mucílago de nopal en la ciudad de Huancayo, 2019. Repositorio institucional [Tesis de pregrado, Universidad Continental].

Zaga, D. (2021, 14 de mayo). *INEI: Pobreza monetaria subió a 30,1% en el 2020 - Amcham News*. Obtenido de AmCham Perú: <https://amcham.org.pe/news/inei-pobreza-monetaria-subio-a-301-en-el-2020/>

Zanni, E. (2008). *Patología de la construcción y restauración de obras de arquitectura/ Construction Pathology and restoration of architecture works* (1° ed ed.). Brujas.

COMO CITAR ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Villanueva Soria, S. (2023). *Influencia de las fibras de las hojas de bambú en la resistencia a la compresión en muros de tapiales distrito de Rupa Rupa – Leoncio Prado Huánuco – 2022* [Tesis de pregrado, Universidad de Huánuco]. Repositorio Institucional UDH <http://...>

ANEXOS

ANEXO 1

RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL PROYECTO DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO Facultad de Ingeniería

RESOLUCIÓN N° 951-2022-D-FI-UDH

Huánuco, 10 de mayo de 2022

Visto, el Oficio N° 088-2022-C-PAIC.FLP-FI-UDH, mediante el cual el Coordinador Académico de Ingeniería Civil – Filial Leoncio Prado, remite el dictamen de los jurados revisores, del Trabajo de Investigación (Tesis) intitolado: “**INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION EN MUROS DE TAPIALES TINGO MARÍA – 2022**”, presentado por el (la) Bach. **Stephanie Christina Isela VILLANUEVA SORIA**.

CONSIDERANDO:

Que, mediante Resolución N° 006-2001-R-AU-UDH, de fecha 24 de julio de 2001, se crea la Facultad de Ingeniería, y;

Que, mediante Resolución de Consejo Directivo N° 076-2019-SUNEDU/CD, de fecha 05 de junio de 2019, otorga la Licencia a la Universidad de Huánuco para ofrecer el servicio educativo superior universitario, y;

Que, mediante Resolución N° 1448-2021-D-FI-UDH, de fecha 08 de noviembre de 2021, perteneciente a la Bach. **Stephanie Christina Isela VILLANUEVA SORIA** se le designó como ASESOR(A) de Tesis a la Mg. Llerme Navarro Vásquez, docente adscrito al Programa Académico de Ingeniería Civil – Filial Leoncio Prado, de la Facultad de Ingeniería, y;

Que, según Oficio N° 088-2022-C-PAIC.FLP-FI-UDH, del Coordinador Académico quien informa que los JURADOS REVISORES del Trabajo de Investigación (Tesis) intitolado: “**INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION EN MUROS DE TAPIALES TINGO MARÍA – 2022**” presentado por el (la) Bach. **Stephanie Christina Isela VILLANUEVA SORIA**, integrado por los siguientes docentes: Mg. Hamilton Denniss Abal García (Presidente), Mg. Martin Cesar Valdivieso Echevarría (Secretario) y Mg. José Antonio Cárdenas Vega (Vocal), quienes declaran APTO para ser ejecutado el Trabajo de Investigación (Tesis), y;

Estando a las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Ingeniería y con cargo a dar cuenta en el próximo Consejo de Facultad.

SE RESUELVE:

Artículo Primero. - APROBAR, el Trabajo de Investigación (Tesis) y su ejecución intitolado: “**INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION EN MUROS DE TAPIALES TINGO MARÍA – 2022**” presentado por el (la) Bach. **Stephanie Christina Isela VILLANUEVA SORIA** para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Civil, del Programa Académico de Ingeniería Civil – Filial Leoncio Prado, de la Universidad de Huánuco.

Artículo Segundo. - El Trabajo de Investigación (Tesis) deberá ejecutarse hasta un plazo máximo de 1 año de su Aprobación. En caso de incumplimiento podrá solicitar por única vez la ampliación del mismo (6 meses).

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE



Distribución:

Fac. de Ingeniería – PAIC – Asesor – Exp. Graduando – Interesado – Archivo.
BCR/EJML/nto.

ANEXO 2

RESOLUCIÓN DE DESIGNACIÓN DE ASESOR

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO *Facultad de Ingeniería*

RESOLUCIÓN N° 1448-2021-D-FI-UDH

Huánuco, 08 de Noviembre de 2021

Visto, el Oficio N° 189-2021-C-PAIC.FLP-FI-UDH presentado por el Coordinador del Programa Académico de Ingeniería Civil – Filial Leoncio Prado y el Expediente N° 316313369013-0000003985, de la estudiante **STEPHANIE CHRISTINA ISELA VILLANUEVA SORIA**, quien solicita Asesor de Tesis, para desarrollar el trabajo de investigación (Tesis).

CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo a la Nueva Ley Universitaria 30220, Capítulo V, Art 45° inc. 45.2, es procedente su atención, y;

Que, según el Expediente N° 316313369013-0000003985, presentado por el (la) estudiante **STEPHANIE CHRISTINA ISELA VILLANUEVA SORIA**, quien solicita Asesor de Tesis, para desarrollar su trabajo de investigación, el mismo que propone a la Mg. Llerme Navarro Vasquez, como Asesor de Tesis, y;

Que, según lo dispuesto en el Capítulo II, Art. 27 y 28 del Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco vigente, es procedente atender lo solicitado, y;

Estando a Las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Ingeniería y con cargo a dar cuenta en el próximo Consejo de Facultad.

SE RESUELVE:

Artículo Primero. - DESIGNAR, como Asesor de Tesis del estudiante **STEPHANIE CHRISTINA ISELA VILLANUEVA SORIA**, a la Mg. Llerme Navarro Vasquez, Docente del Programa Académico de Ingeniería Civil – Filial Leoncio Prado, Facultad de Ingeniería.

Artículo Segundo. - El interesado tendrá un plazo máximo de 6 meses para solicitar revisión del Trabajo de Investigación (Tesis). En todo caso deberá reiniciar el trámite.

Regístrese, comuníquese y archívese



ANEXO 3

MATRIZ DE CONSISTENCIA


TÍTULO: “INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE LAS HOJAS DE BAMBÚ EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN MUROS DE TAPIALES
DISTRITO DE RUPA RUPA – LEONCIO PRADO HUÁNUCO – 2022”

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES Y DIMENSIONES	METODOLOGÍA
<p>Problema General PG: ¿De qué manera influye las fibras de hojas de bambú en la resistencia a la compresión en muros de tapial, Distrito de Rupa Rupa – Leoncio Prado Huánuco – 2022?</p> <p>Problema Especificos PE1: ¿Cómo influye la incorporación de 1% fibras de las hojas de bambú respecto a su peso seco de la mezcla en la resistencia a la compresión en muros de tapial, Distrito de Rupa Rupa – Leoncio Prado Huánuco – 2022?</p> <p>PE2: ¿Cómo influye la incorporación de 3% fibras de las hojas de bambú respecto a su peso seco</p>	<p>Objetivo General OG: Determinar la influencia de las fibras de hojas de bambú en la resistencia a la compresión en muros de tapial, Distrito de Rupa Rupa – Leoncio Prado Huánuco – 2022.</p> <p>Objetivo Especificos OE1: Determinar la influencia de incorporar 1% fibras de las hojas de bambú respecto a su peso seco de la mezcla en la resistencia a la compresión en muros de tapial, Distrito de Rupa Rupa – Leoncio Prado Huánuco – 2022.</p> <p>OE2: Determinar la influencia de incorporar 3% fibras de las hojas de bambú respecto a su</p>	<p>Hipótesis General HG: Las fibras de hojas de bambú influyen significativamente en la resistencia a la compresión en muros de tapial, Distrito de Rupa Rupa – Leoncio Prado Huánuco – 2022.</p> <p>Hipótesis Específicas HE1: La incorporación de 1% fibras de las hojas de bambú respecto a su peso seco de la mezcla influyen significativamente en la resistencia a la compresión en muros de tapial, Distrito de Rupa Rupa – Leoncio Prado Huánuco – 2022.</p> <p>HE2: La incorporación de 3% fibras de las hojas de bambú respecto a su peso seco de la mezcla influyen significativamente en la resistencia a la compresión</p>	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE: Adición de las fibras de las hojas de bambú.</p> <p>VARIABLE DEPENDIENTE Resistencia a la compresión.</p> <p>DIMENSIONES: D1: Resistencia a la compresión de un muro de tapial con la adición de las fibras de las hojas de bambú a unos 1% respecto del peso seco de la mezcla. D2: Resistencia a la compresión de un muro de tapial con la adición de las fibras de las hojas de bambú a unos 3% respecto del peso seco de la mezcla. D3: Resistencia a la compresión de un muro de tapial con la adición de las fibras de las hojas de bambú a unos 5% respecto del peso seco de la mezcla.</p>	<p>ENFOQUE: Cuantitativo ALCANCE: Explicativo DISEÑO: Cuasi experimental POBLACIÓN: La población está conformada por 60 bloques de tapial en estas se incluyen los bloques con incorporaciones de fibras de hojas de bambú. MUESTRA: La muestra tomada es la no probabilística es decir el investigador asume la cantidad, por lo tanto, la cantidad de la muestra es la misma que la población. TÉCNICAS: Observación directa, análisis de documentos y ensayos de resistencia a la compresión. INSTRUMENTOS:</p>

<p>de la mezcla en la resistencia a la compresión en muros de tapial, Distrito de Rupa Rupa – Leoncio Prado Huánuco – 2022?</p> <p>PE3: ¿Cómo influye la incorporación de 5% fibras de las hojas de bambú respecto a su peso seco de la mezcla en la resistencia a la compresión en muros de tapial, Distrito de Rupa Rupa – Leoncio Prado Huánuco – 2022?</p>	<p>peso seco de la mezcla en la resistencia a la compresión en muros de tapial, Distrito de Rupa Rupa – Leoncio Prado Huánuco – 2022.</p> <p>OE3: Determinar la influencia de incorporar 5% fibras de las hojas de bambú respecto a su peso seco de la mezcla en la resistencia a la compresión en muros de tapial, Distrito de Rupa Rupa – Leoncio Prado Huánuco – 2022.</p>	<p>en muros de tapial, Distrito de Rupa Rupa – Leoncio Prado Huánuco – 2022</p> <p>HE3: La incorporación de 5% fibras de las hojas de bambú respecto a su peso seco de la mezcla influyen significativamente en la resistencia a la compresión en muros de tapial, Distrito de Rupa Rupa – Leoncio Prado Huánuco – 2022</p>	<p>INDICADORES:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kilogramos (kg) - Resistencia a la compresión (kg/cm²) 	<ul style="list-style-type: none"> - Máquina de ensayo de resistencia a la compresión (mm). - Balanza electrónica. - Formatos de laboratorio
---	--	--	---	---

ANEXO 4

INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

	ENSAYO DE RESISTENCIA COMPRESION AXIAL DE UNIDAD DE ALBAÑILERIA (F^b) - PRENSA HIDRÁULICA A&A INSTRUMENTY 2000	
---	---	---

TESIS : "INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION EN MUROS DE TAPIALES TINGO MARÍA - 2022"
TESISTA : STEPHANIE CHRISTINA ISELA VILLANUEVA SORIA
MUESTRA : TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - PATRON
UBICACION : DISTRITO DE RUPA RUPA - PROVINCIA DE LEONCIO PRADO - DEPARTAMENTO DE HUANUCO.
FECHA : 03 DE JUNIO DEL 2022

Nº	ESTRUCTURA	FECHA DE	LARGO DEL	ANCHO DEL	AREA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	F ^c (KG/CM ²)	RESISTENCIA
		ROTURA	BLOQUE (Cm)	BLOQUE (Cm)	BRUTA(cm)2	TOTAL (KG)	RECOMENDADA		%
1	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - PATRON	03/06/22	10	10	100	1208.00	10.2	12.08	118.43
2	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - PATRON	03/06/22	10	10	100	1217.00	10.2	12.17	119.31
3	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - PATRON	03/06/22	10	10	100	1220.00	10.2	12.20	119.61
4	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - PATRON	03/06/22	10	10	100	1215.00	10.2	12.15	119.12
5	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - PATRON	03/06/22	10	10	100	1230.00	10.2	12.30	120.59
6	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - PATRON	03/06/22	10	10	100	1228.00	10.2	12.28	120.39
7	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - PATRON	03/06/22	10	10	100	1237.00	10.2	12.37	121.27



Elió Augusto Saavedra C.
 TECN. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO



Ing. Rider Cajaleón Jaramillo
 CIP N° 169667





ENSAYO DE RESISTENCIA COMPRESION AXIAL DE UNIDAD DE ALBAÑILERIA (F'b) -
PRENSA HIDRÁULICA A&A INSTRUMENTY 2000



TESIS : "INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION EN MUROS DE TAPIALES TINGO MARÍA – 2022"
TESISTA : STEPHANIE CHRISTINA ISELA VILLANUEVA SORIA
MUESTRA : TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - PATRON
UBICACION : DISTRITO DE RUPA RUPA - PROVINCIA DE LEONCIO PRADO - DEPARTAMENTO DE HUANUCO.
FECHA : 03 DE JUNIO DEL 2022

Nº	ESTRUCTURA	FECHA DE	LARGO DEL	ANCHO DEL	AREA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	F'c (KG/CM2)	RESISTENCIA
		ROTURA	BLOQUE (Cm)	BLOQUE (Cm)	BRUTA(cm)2	TOTAL (KG)	RECOMENDADA		%
8	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - PATRON	03/06/22	10	10	100	1246.00	10.2	12.46	122.16
9	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - PATRON	03/06/22	10	10	100	1211.00	10.2	12.11	118.73
10	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - PATRON	03/06/22	10	10	100	1234.00	10.2	12.34	120.98
11	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - PATRON	03/06/22	10	10	100	1228.00	10.2	12.28	120.39
12	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - PATRON	03/06/22	10	10	100	1235.00	10.2	12.35	121.08
13	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - PATRON	03/06/22	10	10	100	1219.00	10.2	12.19	119.51
14	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - PATRON	03/06/22	10	10	100	1235.00	10.2	12.35	121.08
15	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - PATRON	03/06/22	10	10	100	1239.00	10.2	12.39	121.47


Elio Augusto Saavedra C
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO
 LABORTEC


Ing. Rider Cajaleón Jaramillo
 CIP N° 169667
 LABORTEC



ENSAYO DE RESISTENCIA COMPRESION AXIAL DE UNIDAD DE ALBAÑILERIA (F'b) -
PRENSA HIDRÁULICA A&A INSTRUMENTE 2000



TESIS : "INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION EN MUROS DE TAPIALES TINGO MARÍA – 2022"

TESISTA : STEPHANIE CHRISTINA ISELA VILLANUEVA SORIA


MUESTRA : TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - 1% DE FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU.

UBICACION : DISTRITO DE RUPA RUPA - PROVINCIA DE LEONCIO PRADO - DEPARTAMENTO DE HUANUCO.

FECHA : 03 DE JUNIO DEL 2022

N°	ESTRUCTURA	FECHA DE	LARGO DEL	ANCHO DEL	AREA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	F'c (KG/CM2)	RESISTENCIA
		ROTURA	BLOQUE (Cm)	BLOQUE (Cm)	BRUTA(cm)2	TOTAL (KG)	RECOMENDADA		%
1	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - 1% DE FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU.	03/06/22	10	10	100	1322.00	10.2	13.22	129.61
2	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - 1% DE FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU.	03/06/22	10	10	100	1320.00	10.2	13.20	129.41
3	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - 1% DE FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU.	03/06/22	10	10	100	1317.00	10.2	13.17	129.12
4	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - 1% DE FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU.	03/06/22	10	10	100	1315.00	10.2	13.15	128.92
5	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - 1% DE FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU.	03/06/22	10	10	100	1320.00	10.2	13.20	129.41
6	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - 1% DE FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU.	03/06/22	10	10	100	1341.00	10.2	13.41	131.47
7	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - 1% DE FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU.	03/06/22	10	10	100	1320.00	10.2	13.20	129.41


Elio Augusto Saavedra C.
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO


Ing. Rider Cajaleón Jaramillo
 CIP N° 169667



TESIS : "INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION EN MUROS DE TAPIALES TINGO MARÍA – 2022"
TESISTA : STEPHANIE CHRISTINA ISELA VILLANUEVA SORIA
MUESTRA : TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - 1% DE FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU.
UBICACION : DISTRITO DE RUPA RUPA - PROVINCIA DE LEONCIO PRADO - DEPARTAMENTO DE HUANUCO.
FECHA : 03 DE JUNIO DEL 2022

N°	ESTRUCTURA	FECHA DE	LARGO DEL	ANCHO DEL	AREA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	F'c (KG/CM2)	RESISTENCIA
		ROTURA	BLOQUE (Cm)	BLOQUE (Cm)	BRUTA(cm)2	TOTAL (KG)	RECOMENDADA		%
8	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - 1% DE FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU.	03/06/22	10	10	100	1316.00	10.2	13.16	129.02
9	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - 1% DE FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU.	03/06/22	10	10	100	1318.00	10.2	13.18	129.22
10	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - 1% DE FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU.	03/06/22	10	10	100	1315.00	10.2	13.15	128.92
11	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - 1% DE FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU.	03/06/22	10	10	100	1323.00	10.2	13.23	129.71
12	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN CON 1% DE HOJAS DE BAMBU	03/06/22	10	10	100	1317.00	10.2	13.17	129.12
13	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - 1% DE FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU.	03/06/22	10	10	100	1316.00	10.2	13.16	129.02
14	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - 1% DE FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU.	03/06/22	10	10	100	1310.00	10.2	13.10	128.43
15	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - 1% DE FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU.	03/06/22	10	10	100	1316.00	10.2	13.16	129.02




ENSAYO DE RESISTENCIA COMPRESION AXIAL DE UNIDAD DE ALBAÑILERIA (F'b) -
Prensa HIDRÁULICA A&A INSTRUMENTY 2000



TESIS : "INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION EN MUROS DE TAPIALES TINGO MARÍA - 2022"
TESISTA : STEPHANIE CHRISTINA ISELA VILLANUEVA SORIA
MUESTRA : TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - 3% DE FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU.
UBICACION :DISTRITO DE RUPA RUPA - PROVINCIA DE LEONCIO PRADO - DEPARTAMENTO DE HUANUCO.
FECHA : 03 DE JUNIO DEL 2022

Nº	ESTRUCTURA	FECHA DE	LARGO DEL	ANCHO DEL	AREA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	F'c (KG/CM2)	RESISTENCIA
		ROTURA	BLOQUE (Cm)	BLOQUE (Cm)	BRUTA(cm)2	TOTAL (KG)	RECOMENDADA		%
1	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - 3% DE FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU.	03/06/22	10	10	100	1425.00	10.2	14.25	139.71
2	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - 3% DE FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU.	03/06/22	10	10	100	1430.00	10.2	14.30	140.20
3	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - 3% DE FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU.	03/06/22	10	10	100	1424.00	10.2	14.24	139.61
4	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - 3% DE FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU.	03/06/22	10	10	100	1428.00	10.2	14.28	140.00
5	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - 3% DE FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU.	03/06/22	10	10	100	1423.00	10.2	14.23	139.51
6	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - 3% DE FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU.	03/06/22	10	10	100	1427.00	10.2	14.27	139.90
7	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - 3% DE FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU.	03/05/22	10	10	100	1426.00	10.2	14.26	139.80


 Elio Augusto Saavedra C.
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO


 Ing. Rider Cajaleón Jaramillo
 CIP N° 189667




ENSAYO DE RESISTENCIA COMPRESION AXIAL DE UNIDAD DE ALBAÑILERIA (F^b) -
Prensa HIDRÁULICA A&A INSTRUMENTE STYE 2000



TESIS : "INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION EN MUROS DE TAPIALES TINGO MARÍA - 2022"
TESISTA : STEPHANIE CHRISTINA ISELA VILLANUEVA SORIA
MUESTRA : TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - 3% DE FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU.
UBICACION : DISTRITO DE RUPA RUPA - PROVINCIA DE LEONCIO PRADO - DEPARTAMENTO DE HUANUCO.
FECHA : 03 DE JUNIO DEL 2022

Nº	ESTRUCTURA	FECHA DE	LARGO DEL	ANCHO DEL	AREA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	F ^c (KG/CM2)	RESISTENCIA
		ROTURA	BLOQUE (Cm)	BLOQUE (Cm)	BRUTA(cm)2	TOTAL (KG)	RECOMENDADA		%
8	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - 3% DE FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU.	03/06/22	10	10	100	1431.00	10.2	14.31	140.29
9	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - 3% DE FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU.	03/06/22	10	10	100	1426.00	10.2	14.26	139.80
10	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - 3% DE FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU.	03/06/22	10	10	100	1424.00	10.2	14.24	139.61
11	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - 3% DE FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU.	03/06/22	10	10	100	1430.00	10.2	14.30	140.20
12	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - 3% DE FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU.	03/06/22	10	10	100	1420.00	10.2	14.20	139.22
13	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - 3% DE FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU.	03/06/22	10	10	100	1428.00	10.2	14.28	140.00
14	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - 3% DE FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU.	03/06/22	10	10	100	1429.00	10.2	14.29	140.10
15	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - 3% DE FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU.	03/06/22	10	10	100	1434.00	10.2	14.34	140.59


 Elio Augusto Saavedra C.
 I.E.C. LABORATORIO DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO


 Ing. Rider Cajaleón Jaramillo
 CIP N° 169667




ENSAYO DE RESISTENCIA COMPRESION AXIAL DE UNIDAD DE ALBAÑILERIA (F'b) -
Prensa HIDRÁULICA A&A INSTRUMENT STYE 2000



TESIS : "INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION EN MUROS DE TAPIALES TINGO MARÍA – 2022"
TESISTA : STEPHANIE CHRISTINA ISELA VILLANUEVA SORIA
MUESTRA : TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - 5% DE FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU.
UBICACION : DISTRITO DE RUPA RUPA - PROVINCIA DE LEONCIO PRADO - DEPARTAMENTO DE HUANUCO.
FECHA : 03 DE JUNIO DEL 2022

Nº	ESTRUCTURA	FECHA DE	LARGO DEL	ANCHO DEL	AREA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	F'c (KG/CM2)	RESISTENCIA
		ROTURA	BLOQUE (Cm)	BLOQUE (Cm)	BRUTA(cm)2	TOTAL (KG)	RECOMENDADA		%
1	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - 5% DE FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU.	03/06/22	10	10	100	1490.00	10.2	14.90	146.08
2	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - 5% DE FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU.	03/06/22	10	10	100	1486.00	10.2	14.86	145.69
3	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - 5% DE FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU.	03/06/22	10	10	100	1484.00	10.2	14.84	145.49
4	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - 5% DE FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU.	03/06/22	10	10	100	1496.00	10.2	14.96	146.67
5	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - 5% DE FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU.	03/06/22	10	10	100	1492.00	10.2	14.92	146.27
6	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - 5% DE FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU.	03/06/22	10	10	100	1485.00	10.2	14.85	145.59
7	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - 5% DE FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU.	03/06/22	10	10	100	1490.00	10.2	14.90	146.08


Elio Augusto Saavedra C.
 TECN. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO


Ing. Rider Cajaleón Jaramillo
 CIP N° 169667

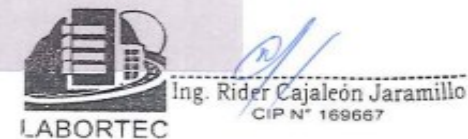


ENSAYO DE RESISTENCIA COMPRESION AXIAL DE UNIDAD DE ALBAÑILERIA (F'b) -
Prensa HIDRÁULICA A&A INSTRUMENT STYE 2000





TESIS : "INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION EN MUROS DE TAPIALES TINGO MARÍA - 2022"
TESISTA : STEPHANIE CHRISTINA ISELA VILLANUEVA SORIA
MUESTRA : TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - 5% DE FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU.
UBICACION : DISTRITO DE RUPA RUPA - PROVINCIA DE LEONCIO PRADO - DEPARTAMENTO DE HUANUCO.
FECHA : 03 DE JUNIO DEL 2022

Nº	ESTRUCTURA	FECHA DE	LARGO DEL	ANCHO DEL	AREA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	F'c (KG/CM2)	RESISTENCIA
		ROTURA	BLOQUE (Cm)	BLOQUE (Cm)	BRUTA(cm)2	TOTAL (KG)	RECOMENDADA		%
8	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - 5% DE FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU.	03/06/22	10	10	100	1492.00	10.2	14.92	146.27
9	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - 5% DE FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU.	03/06/22	10	10	100	1493.00	10.2	14.93	146.37
10	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - 5% DE FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU.	03/06/22	10	10	100	1494.00	10.2	14.94	146.47
11	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - 5% DE FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU.	03/06/22	10	10	100	1491.00	10.2	14.91	146.18
12	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - 5% DE FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU.	03/06/22	10	10	100	1496.00	10.2	14.96	146.67
13	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - 5% DE FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU.	03/06/22	10	10	100	1488.00	10.2	14.88	145.88
14	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - 5% DE FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU.	03/06/22	10	10	100	1483.00	10.2	14.83	145.39
15	TAPIALES DE CONSTRUCCIÓN - 5% DE FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU.	03/06/22	10	10	100	1487.00	10.2	14.87	145.78



ANEXO 5

FICHA DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

 LABORTEC <small>LABORATORIO TECNOLÓGICO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO</small>	CLASIFICACIÓN DE SUELOS LABORTEC EIRL Analisis Granulométrico NTP 339.128 (2014) / Limite Líquido y Limite Plástico NTP 339.129 (2014) / Clasificación SUCS NTP 339.134 (2014) / Clasificación AASHTO NTP 339.135 (2014)	
---	--	---

N° de Servicio: **LAB-000251 - 2021**

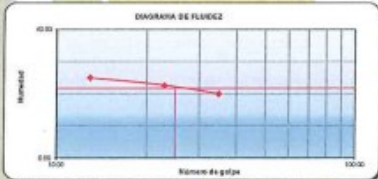
SOLICITANTE : STEPHANIE CHRISTINA ISELA VILLANUEVA SORIA
 PROYECTO : INFLUENCIA DE LAS FIBRAS DE HOJAS DE BAMBU EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION EN MUROS DE TAPIALES TINGO MARÍA – 2022
 UBICACION : DISTRITO DE RUPA RUPA - PROVINCIA DE LEONCIO PRADO - DEPARTAMENTO DE HUANUCO FECHA: 30-May-22

Sondeo : 0 Tipo de Material: Arena arcillosa con grava
 Muestra : M-1 Condición de la muestra: HUMEDA
 Profundidad : 0 Código de Informe y ensayo : LAB030622923
 Fecha de muestreo: 26-May-22

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO		
PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA	TAMICES	
	Denominación ASTM	Abertura (mm)
	3 pulg	76.000
	2 pulg	50.000
	1 1/2 pulg	37.500
	1 pulg	25.000
	3/4 pulg	19.000
	3/8 pulg	9.500
	No. 4	4.750
	No. 10	2.000
	No. 20	0.850
	No. 40	0.425
	No. 60	0.250
	No. 140	0.106
	No. 200	0.075

RESULTADOS DEL ENSAYO LIMITES DE CONSISTENCIA

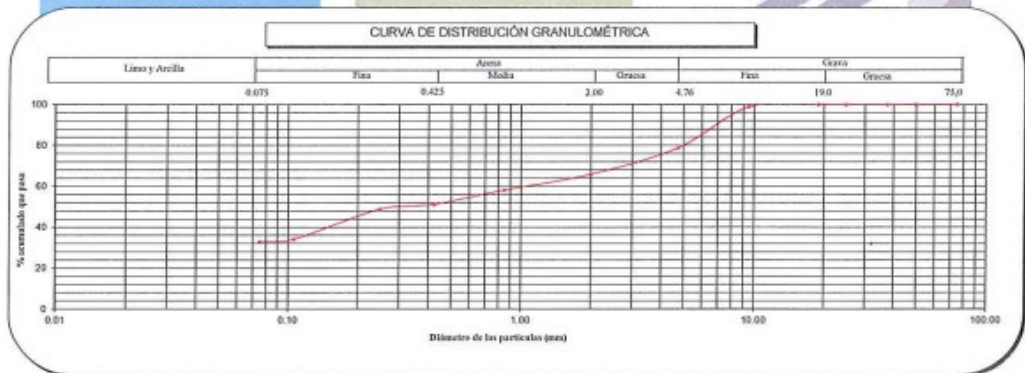
Limite Líquido:	22
Limite Plástico:	14
Indice Plástico:	8



Distribución Granulométrica		
% Grava	Grava Gruesa	0.0 %
	Grava Fina	21.2 %
	AG%	12.9 %
% Arena	AM%	14.7 %
	AP%	18.2 %
	% Finos	33.0 %
Tamaño Máximo de la Grava (pulg)		3/4
Forma del suelo grueso		Redondeada
Porcentaje retenido en la 3 pulg		0
Método de lavado Malla No. 200 Según NTP 400.018 (2018)		A
Coefficiente de Curvatura		---
Coefficiente de Uniformidad		---

Método de ensayo	Multipunto
Preparación de la muestra	Húmeda
Porcentaje retenido aproximado en tamiz No. 40	48.8
Ranurador utilizado en el Limite Líquido	Plano
Equipo de Rolado en el Limite Plástico	Manual

Clasificación (S.U.C.S.)	
SC	Arena arcillosa con grava
Clasificación (AASHTO)	
A-2-4	Indice de Grupo: 0
Descripción (AASHTO):	BUENO



Observaciones

Tipo de Preparación para ensayo Clasificación: **Via Húmeda**

La muestra ha sido identificada y entregada por el solicitante. Estos datos se aplican solo a las muestras indicadas. Prohibida la reproducción total o parcial del presente informe de ensayo sin la autorización escrita de Labortec EIRL. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al Laboratorio. El presente informe es un documento "oficial de interés público", su falsificación o uso indebido constituye delito contra la fe pública. En su caso, dicho uso constituye por sus efectos una infracción a las normas de protección al consumidor que rigen la libre competencia.

 **Elio Augusto Saavedra C.**
 TECNÓLOGO LABORATORIO DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO

 **Ing. Rider Cajaleón Jaramillo**
 CIP N° 169667
 Dirección del laboratorio

ANEXO 6

PANEL FOTOGRÁFICO

Se observa los agregados obtenidos del distrito de Rupa Rupa.



Se observa los ensayos límite plástico y límite líquido en el laboratorio.



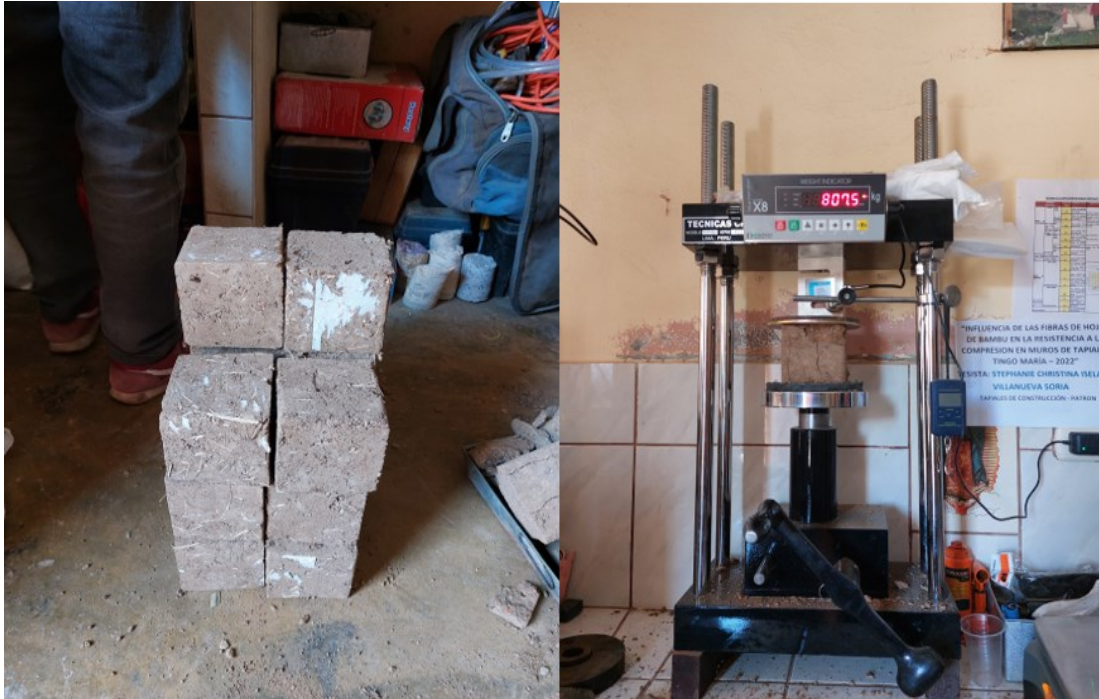
Se observa la adición de las hojas del bambú del 1%, 3% y 5% de la mezcla del tapial.



Se observa la elaboración de los bloques de la muestra patrón y del bloque con adición de hojas de bambú de 1%, 3% y 5% de la mezcla del tapial.



Se observa los bloques patrón y los ensayos de resistencia a la compresión de estos respectivos bloques de tapial.



Se observa los bloques de la muestra con adición de 1% de la hoja de bambú y sus respectivos ensayos de compresión.



Se observa los bloques de la muestra con adición de 3% de la hoja de bambú y sus respectivos ensayos de compresión.



Se observa los bloques de la muestra con adición de 5% de la hoja de bambú y sus respectivos ensayos de compresión.



ANEXO 6

MAPA DE UBICACIÓN DEL LUGAR DE EXTRACCIÓN DE LAS HOJAS DE BAMBÚ

