



UNIVERSIDAD ANDINA
NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**INFLUENCIA DEL USO DE ASFALTO LIQUIDO EN LAS
PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL ADOBE
CONVENCIONAL EN LA COMUNIDAD
COLLANA DE LA CIUDAD DE JULIACA**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. JUAN CARLOS QUIZA PARICOTO

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL

JULIACA - PERÚ

2024



UNIVERSIDAD ANDINA

NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

INFLUENCIA DEL USO DE ASFALTO LIQUIDO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL ADOBE CONVENCIONAL EN LA COMUNIDAD COLLANA DE LA CIUDAD DE JULIACA

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. JUAN CARLOS QUIZA PARICOTO

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL**

APROBADA POR EL JURADO REVISOR:

PRESIDENTE

: 
Dr. LEONEL SUASACA PELINCO


PRIMER MIEMBRO

: 
Dr. EFRAIN PARILLO SOSA

SEGUNDO MIEMBRO

: 
Dr. ARNALDO YANA TORRES

ASESOR DE TESIS

: 
Dr. MILTHON QUISPE HUANCA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN : TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN – P17

**RESOLUCIÓN DECANAL N° 1210-2024-D-UI-FICP-UANCV**

Juliaca, 03 de octubre del 2024

VISTO: El expediente N° 2024- 13947 presentado por el (la) Bachiller: **JUAN CARLOS QUIZA PARICOTO** estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN**.

CONSIDERANDO:

Que, el (la) Bach. **JUAN CARLOS QUIZA PARICOTO**, quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN** de la Tesis Titulado: **INFLUENCIA DEL USO DE ASFALTO LIQUIDO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL ADOBE CONVENCIONAL EN LA COMUNIDAD COLLANA DE LA CIUDAD DE JULIACA**, la misma que pertenece a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN** para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos mediante Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en concordancia con el dictamen de similitud.

De conformidad al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 24, Art. 28 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, la **NOMINACIÓN DE JURADOS** integrado por los siguientes docentes:

- * **Presidente** : Dr. LEONEL SUASACA PELINCO
- * **1er Miembro** : Dr. EFRAIN PARILLO SOSA
- * **2do Miembro** : Dr. ARNALDO YANA TORRES

ARTICULO SEGUNDO. - **RECONOCER** como asesor de la propuesta de investigación (tesis) de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras al (a la) docente, **Dr. MILTHON QUISPE HUANCA**.

ARTICULO TERCERO . - APROBAR, la **FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS** de el (la) bachiller: **JUAN CARLOS QUIZA PARICOTO**; del informe final de la investigación (tesis) titulado: **INFLUENCIA DEL USO DE ASFALTO LIQUIDO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL ADOBE CONVENCIONAL EN LA COMUNIDAD COLLANA DE LA CIUDAD DE JULIACA**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil. de acuerdo al siguiente detalle:

- * **FECHA** : Jueves 10 de octubre del 2024
- * **HORA** : 11:00 a.m.
- * **LUGAR** : Aula 406 - FICP

ARTÍCULO CUARTO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.





UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

RESOLUCIÓN DECANAL N° 971-2024-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 11 de setiembre del 2024

VISTO: El expediente N° 2024-CU - 11304 por el señor (a): **JUAN CARLOS QUIZA PARICOTO** quien solicita **REVISIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (borrador de tesis)**, el **PROVEIDO – N° 898 - 2024-UI-FICP-UANCV/J**, y la **FICHA DE OPINIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACION (BORRADOR DE TESIS)** formato N° 166- 2024 del integrante del comité de investigación **EPIC** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

CONSIDERANDO:

Que, el señor (a): **JUAN CARLOS QUIZA PARICOTO**, ha presentado su informe final de la investigación (borrador de tesis) Titulado: **INFLUENCIA DEL USO DE ASFALTO LIQUIDO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL ADOBE CONVENCIONAL EN LA COMUNIDAD COLLANA DE LA CIUDAD DE JULIACA**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación **Dr. Arnaldo Yana Torres** de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión del informe final de la investigación (borrador de tesis) formato N° 166- 2024 **aprobando** el informe final de la investigación (borrador de tesis) titulado: **INFLUENCIA DEL USO DE ASFALTO LIQUIDO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL ADOBE CONVENCIONAL EN LA COMUNIDAD COLLANA DE LA CIUDAD DE JULIACA**, Correspondiente a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducentes a grados y títulos mediante Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y estando a la opinión favorable del comité de investigación respecto al informe final de la investigación (borrador de tesis).

Estando, con la opinión favorable del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 27 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, el **INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS)**, para la **REVISIÓN DE SIMILITUD TURNITIN**, presentado por el señor (a): **JUAN CARLOS QUIZA PARICOTO**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, con el Tema Titulado: **INFLUENCIA DEL USO DE ASFALTO LIQUIDO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL ADOBE CONVENCIONAL EN LA COMUNIDAD COLLANA DE LA CIUDAD DE JULIACA** correspondiente a la línea de investigación **TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN**, en virtud a los considerandos expuestos.

ARTÍCULO SEGUNDO.- RATIFICAR como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** al (a) la), **Dr. MILTHON QUISPE HUANCA**.

ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CS. PURAS

[Handwritten signature]
.....
Dr. Milthon Quispe Huanca



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

[Handwritten signature]
.....
Dr. Efraim Parillo Soba



RESOLUCIÓN DECANAL N° 407-2024-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 10 de junio del 2024

VISTO: El expediente N° 2024-CU- 5456, presentado el o (la) Bachiller JUAN CARLOS QUIZA PARICOTO solicitando APROBACIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN el PROVEIDO - N° 366 -2024-UI-FICP-UANCV/J, y la FICHA DE OPINIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN formato N° 128-2024 del integrante del comité de investigación EPIC de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

CONSIDERANDO:

Que, el o (la) Bachiller: JUAN CARLOS QUIZA PARICOTO ha presentado su propuesta de investigación Titulado: INFLUENCIA DEL USO DE ASFALTO LIQUIDO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL ADOBE CONVENCIONAL EN LA COMUNIDAD COLLANA DE LA CIUDAD DE JULIACA, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación Mgtr. Arnaldo Yana Torres de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión de la propuesta de investigación formato N° 128-2024- aprobando la propuesta de investigación titulado: INFLUENCIA DEL USO DE ASFALTO LIQUIDO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL ADOBE CONVENCIONAL EN LA COMUNIDAD COLLANA DE LA CIUDAD DE JULIACA.

Que, es requisito indispensable contar con un asesor docente ordinario y/o contratado de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras con un mínimo de cinco años de docencia, grado de doctor o magister y experiencia en la línea a investigar, o deberá estar acreditado por Resolución 0989-2022-UANCV-CU-R, quien asumirá como asesor de la propuesta de investigación, según el área o grado.

Estando, con la opinión favorable de la propuesta de investigación del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 25 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, la PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN, presentado por el o (la) Bachiller: JUAN CARLOS QUIZA PARICOTO, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, con el Tema Titulado: INFLUENCIA DEL USO DE ASFALTO LIQUIDO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL ADOBE CONVENCIONAL EN LA COMUNIDAD COLLANA DE LA CIUDAD DE JULIACA correspondiente a la línea de investigación TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN.

La misma que deberá proceder con la ejecución de la propuesta de Investigación aprobado de acuerdo a lo establecido en el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales.

ARTÍCULO SEGUNDO.- RECONOCER como ASESOR DE INVESTIGACIÓN de al (a la) docente Dr. MILTHON QUISPE HUANCA.

ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.

Stamp and signature of the Faculty Director: UNIVERSIDAD ANDINA VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

Stamp and signature of the Unit Director: VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN OFICINA DE INVESTIGACIÓN

cc. Archivo 2024



INFLUENCIA DEL USO DE ASFALTO LIQUIDO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL ADOBE CONVENCIONAL EN LA COMUNIDAD COLLANA DE LA CIUDAD DE JULIACA

INFORME DE ORIGINALIDAD

13%

INDICE DE SIMILITUD

12%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

7%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	5%
2	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	2%
3	repositorio.uancv.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	1library.co Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1%
6	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1%
7	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	<1%

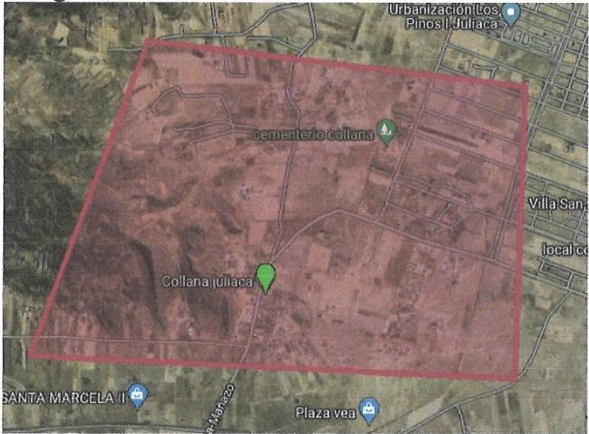
Submitted to Universidad Privada del Norte



Metadatos Complementarios

Título de la tesis	
INFLUENCIA DEL USO DE ASFALTO LIQUIDO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL ADOBE CONVENCIONAL EN LA COMUNIDAD COLLANA DE LA CIUDAD DE JULIACA	
Datos de autor	
Nombres y apellidos	JUAN CARLOS QUIZA PARICOTO
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	70139499
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0003-6085-7401
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	MILTHON QUISPE HUANCA
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	02424528
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-4219-1007
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	LEONEL SUASACA PELINCO
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	40865558
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	EFRAIN PARILLO SOSA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02416058
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	ARNALDO YANA TORRES
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	41414676



Datos de investigación	
Línea de investigación	Tecnología de la construcción – P17
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento
Ubicación geográfica de la investigación	<p>País: Perú Departamento: Puno Provincia: San Román Distrito: Juliaca Localidad: Comunidad Collana Latitud: S 15° 29' 27" Longitud: O 70° 07' 37"</p>  <p>https://www.google.com/maps/d/edit?mid=1yyRIVZzcNgeZWrxYHETDqKgd46uovGQ&usp=sharing</p>
Año o rango de años en que se realizó la investigación	JUNIO 2024 - OCTUBRE 2024
URL de disciplinas OCDE	<p>Ingeniería civil https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.00.00</p> <p>Ingeniería de la construcción https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.00</p>
https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html	

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CUSCO
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS EXACTAS
 DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN
 Dr. Efraín Parillo Sosa
 DIRECTOR
 UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo Juan Carlos Quiza Paucoto, identificado con DNI Nro. 70139499, en mi condición de egresado de:

- Escuela Profesional
- Programa de Segunda Especialidad,
- Programa de Maestría o Doctorado

Ingeniería Civil

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación, Trabajo Académico denominada:

" INFLUENCIA DEL USO DE ASFALTO LIQUIDO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL SDOBE CONVENCIONAL EN LA COMUNIDAD COLLANA DE LA CIUDAD DE JULIACA "

Asesorado por: Dr. Milton Quispe Huanca

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia; a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

Juliaca 04 de Noviembre del 2024

Firma del Asesor

Firma del Estudiante



Huella



DEDICATORIA

Dedicado principalmente a mi Mayor tesoro mis padres, a través de su apoyo absoluto y su amor infinito, que desde el principio impulso mis sueños como si fueran suyos.

A la extraordinaria familia que tengo cuyas palabras de sabiduría y apoyo me empujaron para culminar mi carrera.



AGRADECIMIENTO

Tengo que expresar mi más profunda gratitud a nuestro creador por proporcionarme la orientación, la fortaleza y la comprensión que necesitaba para alcanzar uno de mis objetivos.

Gracias a mi increíble mamá por estar a mi lado en cada paso del camino, por todos los recuerdos que hemos tenido y por creer siempre en mí y en mis sueños.

De la misma manera agradecer a la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la UANCV por todos los comentarios útiles y la orientación que me brindaron.

Estoy eternamente agradecido con todas las personas que alguna vez marcaron una diferencia en mi vida o en mi trayectoria profesional.



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO	ii
ÍNDICE GENERAL.....	iii
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN	xii

CAPTITULO I

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.1. Exposición de la situación problemática	1
1.2. Formulación del problema	2
1.2.1. Problema general.....	2
1.2.2. Problema específico.....	2
1.3. Justificación de la investigación.....	3
1.3.1. Justificación teórica.....	4
1.3.2. Justificación práctica	4
1.3.3. Justificación metodológica	5
1.4. Objetivos.....	6
1.4.1. Objetivo general	6
1.4.2. Objetivos específicos	6



1.5. Hipótesis.....	6
1.5.1. Hipótesis general	6
1.5.2. Hipótesis específicas.....	6
1.6. Variables e indicadores.....	7
1.6.1. Conceptualización de variables	7
1.6.2. Operacionalización de sus variables.....	8

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio	9
2.1.1. Antecedentes internacionales	9
2.1.2. Antecedentes a nivel nacional	11
2.1.3. Antecedentes a nivel regional o local.....	13
2.2. Bases teóricas	15
2.2.1. Adobe.....	15
2.2.2. Características del adobe	16
2.2.3. Ventajas del adobe	16
2.2.4. Clasificación.....	17
2.2.5. Formas y dimensiones.....	17
2.2.6. Componentes del adobe	18
2.2.7. Proceso de construcción.....	19
2.3. Asfalto liquido	32
2.3.1. Asfalto liquido Rc-250	32



2.3.2.	Características del asfalto liquido Rc-250	33
2.3.3.	Aplicaciones del asfalto liquido RC-250	34
2.3.4.	Asfalto liquido como estabilizante	35
2.4.	Propiedades físicas y mecánicas del adobe	35
2.4.1.	Absorción	35
2.4.2.	Resistencia a la tracción	37
2.5.	Bases conceptuales.....	40

CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.	Diseño de la investigación	42
3.2.	Método de la investigación	42
3.3.	Nivel y tipo de la investigación.....	43
3.3.1.	Nivel de la investigación.....	43
3.3.2.	Tipo de la investigación.....	43
3.4.	Población y muestra	43
3.4.1.	Población	43
3.4.2.	Muestra	43
3.5.	Técnicas e instrumentos.....	44
3.5.1.	Técnicas.....	44
3.5.2.	Instrumentos	44
3.6.	Plan de recolección y procesamiento de datos.....	45
3.6.1.	Desarrollo del plan de investigación	45



CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados obtenidos 53

 4.1.1. Resultados de la caracterización del suelo 53

 4.1.2. Resultados de la absorción de los adobes en combinación de
 diferentes porcentajes de RC-250 56

 4.1.3. Resultados de tracción de adobes en combinación de diferentes
 porcentajes de RC-250 60

 4.1.4. Resultados de la resistencia a compresión de adobes en
 combinación de diferentes porcentajes de RC-250 63

4.2. Discusión de resultados..... 66

CONCLUSIONES 67

RECOMENDACIONES 69

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS..... 70

ANEXOS 75



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de variables	8
Tabla 2 Cantidad de muestra para los ensayos	44
Tabla 3 Datos obtenidos del contenido de humedad.....	53
Tabla 4 Datos obtenidos del límite líquido para nuestro adobe	54
Tabla 5 Datos obtenidos de nuestro Limite plástico para nuestro adobe.....	54
Tabla 6 Resultado de Índice de plástico	54
Tabla 7 Granulometría	55
Tabla 8 Valores obtenidos del ensayo de absorción de la muestra patrón	56
Tabla 9 Valores obtenidos del ensayo de absorción de muestra patrón + 4% RC-250.....	57
Tabla 10 Valores obtenidos del ensayo de absorción de muestra patrón + 8% RC-250...	57
Tabla 11 Valores obtenidos del ensayo de absorción de muestra patrón + 12% RC-250 ..	58
Tabla 12 Resumen de valores obtenidos del ensayo de absorción de muestra patrón + 4%, 8%, 12% RC-250	58
Tabla 13 Valores obtenidos de la resistencia a la tracción de muestra patrón	60
Tabla 14 Valores obtenidos de la resistencia a la tracción de muestra natural + 4% RC-250.....	60
Tabla 15 Valores obtenidos de la resistencia a la tracción de muestra natural + 8% RC-250.....	61
Tabla 16 Valores obtenidos de la resistencia a la tracción de muestra natural + 12% RC-250.....	61
Tabla 17 Resumen de resistencia a la tracción de las diferentes combinaciones de asfalto liquido RC-250	62



Tabla 18 Valores obtenidos de la resistencia a la compresión de muestra patrón	63
Tabla 19 Valores obtenidos de la resistencia a compresión de muestra + 4% RC-250	63
Tabla 20 Valores obtenidos de resistencia a compresión de muestra patrón + 8% RC-250	64
Tabla 21 Valores obtenidos de Resistencia a compresión de muestra natural + 12% RC-250	64
Tabla 22 Resumen de resistencia a compresión y variaciones de asfalto liquido RC-250	65



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Adobe	15
Figura 2 Forma y dimensiones	17
Figura 3 Perfil del suelo	18
Figura 4 Fabricación del adobe	19
Figura 5 Selección del suelo.....	20
Figura 6 Prueba del olor	21
Figura 7 Ensayo de mordedura	22
Figura 8 Ensayo de color.....	23
Figura 9 Ensayo del tacto	24
Figura 10 Ensayo de brillantez	24
Figura 11 Ensayo de sedimentación.....	25
Figura 12 Ensayo de la cintilla	26
Figura 13 Ensayo caída de la bola	27
Figura 14 Ensayo resistencia seca de la bola.....	27
Figura 15 Ensayo de lavado de manos.....	28
Figura 16 Graveras.....	29
Figura 17 Moldeado de adobes	31
Figura 18 Secado del adobe.....	32
Figura 19 Asfalto liquido RC-250	33
Figura 20 Ubicación de la ciudad de Juliaca.....	45
Figura 21 Curva Granulometría	55
Figura 22 Resultados de absorción	59
Figura 23 Comparación de resistencia a la tracción	62
Figura 24 Comparación de resultados de la resistencia a la compresión.....	65



RESUMEN

En el trabajo realizado se examinó el efecto del asfalto líquido RC-250 sobre las propiedades físico-mecánicas del adobe típico de Collana, Juliaca. Esta investigación emplea experimentos de compresión y tracción para determinar si la adición altera estas cualidades y en qué medida. En dicha investigación se realizaron ensayos de compresión y a la tracción, así como de absorción, en adobes tratados y no tratados. Los experimentos se realizaron utilizando metodologías cuantitativas. Tras utilizar un 12% de RC-250, los resultados mostraron que la absorción del adobe descendió al 5%. Se observó una tendencia al alza en la resistencia a la tracción, con valores de 1,35 kg/cm², 1,60 kg/cm², 1,97 kg/cm² y 2,38 kg/cm², respectivamente. La resistencia a la compresión de los adobes fue de 10,96 kg/cm² al 4% de RC-250, de 11,68 kg/cm² al 8% y de 9,91 kg/cm² al 12%. Pesar adobes estándar con asfalto líquido RC-250 en cantidades controladas mejora sus propiedades, según la investigación.

Palabras clave: Adobe, Asfalto líquido, resistencia a la compresión, resistencia a la tracción, absorción.



ABSTRACT

The work carried out examined the effect of RC-250 liquid asphalt on the physical-mechanical properties of typical adobe from Collana, Juliaca. This research uses compression and tensile experiments to determine if and to what extent the addition alters these qualities. In this research, compression and tensile tests, as well as absorption tests, were carried out on treated and untreated adobe. The experiments were conducted using quantitative methodologies. After using 12% RC-250, the results showed that the absorption of the adobe decreased to 5%. An increasing trend was observed in the tensile strength, with values of 1.35 kg/cm², 1.60 kg/cm², 1.97 kg/cm² and 2.38 kg/cm², respectively. The compressive strength of the pavers was 10.96 kg/cm² at 4% RC-250, 11.68 kg/cm² at 8% and 9.91 kg/cm² at 12%. Weighing standard adobes with RC-250 liquid asphalt in controlled quantities improves their properties, according to the research.

Key words: Adobe, liquid asphalt, compressive strength, tensile strength, absorption.



INTRODUCCIÓN

El material de adobe en la construcción es el más barato y de fácil acceso que se utiliza a menudo para la construcción de viviendas en las zonas más alejadas como las zonas rurales de Perú. Sin embargo, existe cierta preocupación por su resistencia mecánica y a la intemperie, que podría afectar a su integridad estructural. (Paucar, 2018)

La ubicación de estudio, para este caso es la comunidad de Collana el cual está situada alrededor de la ciudad de Juliaca, es un claro ejemplo de una zona donde el adobe convencional es predominante en las edificaciones. Las viviendas artesanales están expuestas a problemas de deterioro acelerado debido a la falta de estabilidad del material frente a los cambios climáticos que se experimentan en el departamento. Se evidencia esta situación como tener nuevas alternativas que mejoren propiamente la característica del adobe, garantizando una mayor durabilidad y seguridad en las construcciones.

Estabilizar el adobe utilizando aditivos o modificadores que aumenten sus cualidades físico-mecánicas podría ser una solución a estas restricciones. El uso de asfalto líquido como estabilizador es una opción práctica en esta situación. Para que el adobe sea más resistente cuando sea sometido a absorción y aumente su tenacidad al momento de someterse a compresión y su durabilidad, podría añadirse asfalto líquido, que se utiliza a menudo para pavimentos y otros proyectos de ingeniería civil, debido a sus propiedades adhesivas e impermeabilizantes. (Cevallos, 2015)



Este estudio analiza cómo el asfalto líquido influye en las propiedades del adobe convencional, evaluando si mejora su resistencia estructural y durabilidad para construir viviendas más seguras en la comunidad de Collana. Se realizarán ensayos experimentales en bloques de adobe con distintas proporciones de asfalto líquido, siendo comparados en cuanto a resistencia, absorción y durabilidad.

Este estudio no solo aportará una solución técnica para los problemas que enfrentan las construcciones con adobe, sino que también permitirá ampliar el conocimiento sobre el uso de estabilizantes en materiales de construcción tradicionales, lo que podría ser ajustable en diferentes regiones con características iguales a las de Collana.

Realizaremos el trabajo de la siguiente manera:

En el capítulo I, el problema.

En el capítulo II, Se ofrece una visión general del contexto del estudio a escala mundial, regional y nacional, junto con las ideas esenciales y el marco teórico revisado que son pertinentes para el tema.

En el capítulo III, Se realizará la metodología de la investigación, especificando el diseño, método y nivel aplicados al estudio.

En el capítulo IV, mostraremos los valores de los resultados.



CAPTITULO I

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.1. Exposición de la situación problemática

Alturas extremas como las viviendas altoandinas están construidas de forma insegura, lo que provoca temperaturas peligrosamente bajas y problemas de salud. En términos de confort térmico, materiales y resistencia a los agentes externos, estas viviendas presentan graves carencias. La inestabilidad es consecuencia tanto de las características inherentes del terreno como de la ausencia de asistencia profesional para la población local. El componente primario del adobe puede disolverse con el agua. (Mantilla, 2021)

Como se sabe las situaciones que enfrentan las moradas edificadas con adobe es la impregnación de agua, lo que provoca el debilitamiento del material y una rápida degradación de las estructuras. Esta situación se agrava en épocas de lluvias intensas, cuando las edificaciones experimentan fisuras, desprendimientos y, en algunos casos, colapsos parciales o totales. La falta de estabilidad del adobe convencional pone en riesgo no solo la integridad de las viviendas, sino también la seguridad y disposición de vida de sus vecindarios.



Cabe resaltar que es necesario estudiar la forma de seguir aumentando su mejora del adobe en cuanto a tenacidad y propiedades físicas, haciéndolo un poco más tenaz a la intemperie y a otras tensiones ambientales. (Lejano, 2018). Aunque en algunas investigaciones se ha estudiado la posibilidad de reforzar el adobe utilizando estabilizadores como cemento, cal y polímeros, estos materiales pueden resultar caros y difíciles de aplicar en zonas rurales como Collana.

Como alternativa para estabilizar el adobe, se propone el uso de asfalto líquido, que suele emplearse en pavimentos y construcciones civiles. Debido a sus características adhesivas e impermeabilizantes, el asfalto líquido tiene el potencial de aumentar la cohesividad del adobe, Ha habido una falta de investigación sobre cómo afectan los diferentes materiales al ladrillo de barro común, especialmente en la Collana rural.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cómo influye el uso de asfalto líquido en las propiedades físico mecánicas del adobe convencional en la comunidad de Collana de la ciudad de Juliaca?

1.2.2. Problema específico

1. ¿De qué manera influye el uso de asfalto líquido en la absorción del adobe?
2. ¿Qué ocurre con la resistencia a la tracción del adobe tradicional cuando se utiliza asfalto líquido?
3. ¿De qué manera influye el uso de asfalto líquido en la resistencia a la compresión del adobe?



1.3. Justificación de la investigación

Debemos saber que nuestro material principal es el adobe en la construcción actual de Collana, es esencial investigar los efectos del asfalto líquido sobre las propiedades del adobe. La baja fuerza estructural y la alta sensibilidad a la humedad son dos de los principales inconvenientes del adobe convencional que hacen que las viviendas sean inseguras y de corta duración. Desgraciadamente, el clima desfavorable de la región empeora mucho esta situación, por lo que tenemos que encontrar formas creativas de mejorar las cualidades del adobe. (Bredenoord, 2017).

Tenemos que encontrar soluciones que sean eficaces y accesibles para las poblaciones rurales, por lo que decidimos estudiar el uso del asfalto líquido como estabilizador del adobe. La construcción de casas más seguras y respetuosas con el medio ambiente puede ser posible con el uso de asfalto líquido, que tiene cualidades adhesivas e impermeabilizantes, y podría ser una buena manera de hacer que el adobe sea más resistente y dure más. Además, el estudio pretende abordar un vacío a la evaluación lo que enfoca en la ingeniería civil evaluando la influencia del asfalto líquido en el adobe, ya que hay pocos estudios que lo hagan.

Asimismo, el estudio podría tener un gran efecto social al resolver este problema; por ejemplo, los hallazgos podrían enseñar a la población local y a los constructores cómo hacer casas más resistentes. La comunidad dispondría de herramientas que están mejorando la calidad de vida y se fomentaría una infraestructura más sólida.



1.3.1. Justificación teórica

La realización con adobe ha sido una práctica habitual en muchas civilizaciones durante mucho tiempo por sus numerosas ventajas, como ser barato, fácilmente accesible y térmicamente confortable. Sin embargo, la tenacidad y la longevidad del adobe tradicional son muy limitadas, sobre todo en zonas con climas muy rigurosos. Por eso siempre se buscan nuevas formas de mejorar sus cualidades para que las estructuras sean más seguras y confortables. (Maldonado, 2014).

Un estabilizador potencial para el adobe es el asfalto líquido, conocido por su uso como aglutinante en la pavimentación de carreteras y otras aplicaciones de ingeniería civil. En regiones húmedas y lluviosas, como Juliaca, los estabilizadores hacen que el adobe sea más resistente, absorba mejor el agua y dure más, protegiendo las estructuras de estos elementos.

1.3.2. Justificación práctica

Existe una gran necesidad práctica de investigar cómo afecta la adición de asfalto líquido al adobe ordinario a sus cualidades físico-mecánicas en el barrio de Collana. Este estudio podría dar lugar a viviendas mejores y más seguras hechas de este material. Los edificios podrían ser más seguros visto de la parte estructural si se les añadiera asfalto líquido, lo que mejoraría sus cualidades mecánicas, los haría más resistentes a las inclemencias del tiempo y reduciría la probabilidad de derrumbe.

Las prácticas de construcción sostenible también se verían favorecidas por el uso de un material fácilmente disponible y de origen local. Realizando las



mejoras de las casitas, debería mejorar para tener un estilo de vida, mucho mejor para la sociedad, lo que daría lugar a un entorno más saludable y menos estrés causado por la inestabilidad de la vivienda. En conclusión, el estudio tendrá una influencia beneficiosa en la comunidad y contribuirá a promover el desarrollo sostenible en la zona al proporcionar formación e información importante para la adopción de métodos de construcción innovadores.

1.3.3. Justificación metodológica

Sobre cómo afecta el asfalto líquido a la fuerza físico-cualidades del adobe tradicional se apoya en razones metodológicas, como la necesidad de realizar experimentos para evaluar de forma objetiva y rigurosa los efectos del asfalto líquido sobre el adobe. Para obtener datos cuantitativos precisos, el proceso requiere mezclar diferentes volúmenes de asfalto líquido con muestras de adobe y someterlas después a diferentes ensayos sometidos, como ensayos rotura y absorción. (Mantilla, 2021)

Este método no sólo garantiza que los datos sean auténticos y fiables, sino que también permite comparar el rendimiento del adobe tratado y el normal, de modo que podamos extraer conclusiones sólidas y fundamentadas. La evaluación completa de los efectos del asfalto líquido se garantiza incluyendo en la técnica observaciones cualitativas sobre la durabilidad de las muestras en condiciones ambientales controladas. El objetivo global es mejorar las prácticas de construcción en las zonas rurales y, al mismo tiempo, enriquecer los conocimientos de la ingeniería civil.



1.4. Objetivos

1.4.1. *Objetivo general*

Determinar cómo influye el uso de asfalto liquido en las propiedades físico mecánicas del adobe convencional en la comunidad de Collana de la ciudad de Juliaca

1.4.2. *Objetivos específicos*

1. Determinar cómo influye el uso de asfalto liquido en la absorción del adobe
2. Determinar cómo influye el uso de asfalto liquido en la resistencia a la tracción del adobe
3. Determinar cómo influye el uso de asfalto liquido en la resistencia a la compresión del adobe

1.5. Hipótesis

1.5.1. *Hipótesis general*

El uso de asfalto liquido mejora significativamente las propiedades físico mecánicas del adobe convencional en la comunidad de Collana de la ciudad de Juliaca

1.5.2. *Hipótesis específicas*

1. El uso de asfalto liquido disminuye significativamente la absorción del adobe
2. El uso de asfalto liquido mejora significativamente la resistencia a la tracción del adobe



3. El uso de asfalto líquido mejora significativamente la resistencia a la compresión del adobe

1.6. Variables e indicadores

1.6.1. Conceptualización de variables

Variable independiente

Asfalto líquido

Este tipo hace referencia a la incorporación de asfalto líquido en distintas proporciones a la mezcla del adobe convencional. Se evaluarán diferentes porcentajes de adición para determinar su influencia a la capacidad del adobe. (Inga, 2019).

Variable dependiente

Propiedades físicas y mecánicas del adobe

Las capacidades propias de un material se describen como reacciona al aplicarle una fuerza, como tracción, compresión, flexión, torsión o impacto, tanto en condiciones variables como a diferentes temperaturas. Por otro lado, las propiedades físicas se relacionan con los procesos físicos del material y se dividen en eléctricas, magnéticas, térmicas y ópticas, dependiendo del tipo de estímulo. Estas incluyen características como color, densidad, conductividad, capacidad calorífica, punto de fusión y magnetismo.



1.6.2. Operacionalización de sus variables

Tabla 1

Operacionalización de variables

VARIABLE DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA
Asfalto líquido	Esta sustancia se denomina asfalto de curado rápido porque, como dijo Salvador (2019), es una combinación de asfalto penetrante y un extracto de petróleo altamente gaseoso que es similar a la gasolina. A 60°C (144°F), la densidad cinemática admisible en cSt es de 250)	Para determinar cuánto asfalto líquido se utiliza, calcularemos su porcentaje en peso de la mezcla de adobe. Los valores experimentales se situarán dentro de un rango determinado, como 0%, 4%, 8% y 12%. La incorporación de este asfalto al causa de preparación de muestras el cual permitirá evaluar sus efectos mediante ensayos de laboratorio.	Proporción de asfalto líquido en la mezcla del adobe	Porcentaje de 4%, 8%, 12% de asfalto líquido añadido a la combinación de la muestra mas rc-250	Porcentaje (%)
Capacidad físico mecánicas del adobe	Está enfocado a la tenacidad del adobe, es una medida importante de su resistencia a las tensiones axiales, en la que Palomino hizo hincapié el año pasado.	Para realizar este tipo de ensayos, utilizaremos una máquina de capacidad. Esta máquina aplicará una fuerza axial hasta que el material ceda. Se registrarán los valores máximos de los bloques con diferentes cantidades de asfalto líquido y el resultado se expresará en kilogramos por centímetro cuadrado (kg/cm ²).	Absorción	Cantidad de agua absorbida por el adobe en % de su peso inicia	Porcentaje (%)
			Regides a la tracción	La carga aplicada al adobe antes de fallar (kg/cm ²)	Kg/cm2
			Resistencia a la compresión	La carga aplicada al adobe antes de fallar (kg/cm ²)	Kg/cm2



CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio

2.1.1. Antecedentes internacionales

Rodríguez y López (2020) en su estudio realizado "Efectos del uso de estabilizantes asfálticos en la resistencia de materiales de construcción tradicionales en zonas rurales de México", cuyo objetivo es evaluar la tenacidad mecánica de materiales de construcción tradicionales, incluido el adobe, mediante la incorporación de estabilizantes asfálticos. Se empleó un diseño experimental con cantidades variables de estabilizador asfáltico en muestras de adobe, respecto a procesos de pruebas de tenacidad y retención de agua de acuerdo con las normas ASTM. En consecuencia, las muestras tratadas con asfalto líquido mostraron una notable mejora de su tenacidad en un 30% en relación con el adobe normal, junto con una disminución del 40% en su retención de agua, aumentando así la durabilidad de los especímenes frente a la intemperie. El estudio demuestra que el uso de estabilizadores asfálticos en nuestra muestra mejora sus cualidades físico-mecánicas, en particular la



tenacidad y la durabilidad en ambientes húmedos. Esto ilustra que el método es viable y rentable para las zonas rurales de México.

Wang y Chen (2019), con el tema de investigación "Uso de estabilizadores asfálticos para mejorar los ladrillos de tierra en regiones semiáridas de China", se propusieron examinar los efectos de los estabilizadores asfálticos sobre la dureza y tenacidad de los ladrillos de tierra utilizados en la construcción en climas semiáridos. La investigación consistió en analizar resultados de tenacidad y retención de agua de los ladrillos de tierra estabilizados con diferentes cantidades de asfalto líquido. Se prepararon adecuadamente y se evaluaron en el laboratorio bajo circunstancias simuladas de intemperismo. Los resultados se estudiaron en comparación con un conjunto de ladrillos no estabilizados. Los ladrillos estabilizados tuvieron como resultado una disminución del 35% en la absorción de agua y una mejora del 28% en la resistencia a la compresión, lo que resulta ventajoso para su uso en zonas semiáridas caracterizadas por importantes fluctuaciones de humedad y temperatura. El estudio sugiere que la inclusión de estabilizadores asfálticos en los ladrillos de tierra mejora significativamente su durabilidad y resistencia, convirtiéndolos en una opción viable para la construcción en zonas áridas y semiáridas.

Por el contrario, Silva y García (2020), en su estudio titulado "Evaluación de los estabilizadores asfálticos en la mejora del comportamiento mecánico de los bloques de tierra en las zonas tropicales de Brasil", tuvieron como objetivo valorar el proceso del asfalto líquido en diferentes descripciones de tenacidad y dureza de los putuco de tierra utilizados en ramas de edificaciones en las regiones tropicales. Se utilizaron estabilizadores asfálticos en bloques de tierra



y se pruebas de tenacidad y erosión en circunstancias de humedad simulada. Los experimentos fueron hechos a cabo en un entorno regulado para estimar la eficacia de los bloques tratados contra los elementos meteorológicos. Los resultados indicaron que los bloques estabilizados con asfalto líquido presentaron una mejora del 40% en la resistencia a la compresión y una disminución del 50% en la degradación por erosión. Los resultados demuestran una notable mejora de la durabilidad de los bloques en ambientes tropicales. El estudio concluye que los estabilizantes asfálticos son una solución adecuada la cual permita tener una mejora en cuanto a su tenacidad y su durabilidad de diversos materiales de construcción en regiones tropicales, subrayando su potencial para la construcción sostenible en Brasil.

2.1.2. Antecedentes a nivel nacional

Según Huamán y Paredes (2021). Su investigación, titulada "Evaluación del asfalto líquido como estabilizante para mejorar las propiedades físicas del adobe en construcciones rurales de Ayacucho", tuvo como objetivo conocer los efectos del asfalto líquido sobre tenacidad y dureza del adobe utilizado en construcciones rurales de Ayacucho. Se realizó un experimento de laboratorio para fabricar diferentes tipos de especímenes en diferentes proporciones de asfalto líquido. Los especímenes se sometieron a pruebas de tenacidad y absorción de agua, siguiendo las normas ASTM para evaluar sus cualidades físico-mecánicas. Las muestras tratadas con asfalto líquido mostraron una mejora del 25% en tenacidad en relación con el la muestra convencional, junto con una disminución del 35% en la retención de líquido. En resumen, la incorporación de asfalto líquido como estabilizante mejora notablemente la tenacidad y dureza del adobe, demostrando su eficacia como una opción factible



para mejorar las construcciones rurales en regiones propensas a la humedad de Ayacucho

Por el contrario, Quispe y Ramos (2019), en su estudio titulado "Uso de estabilizantes asfálticos en la conservación de edificaciones tradicionales de adobe en zonas costeras del Perú", tuvieron el fin de estudiar la eficacia de los estabilizantes asfálticos para mejorar características del adobe en regiones costeras sometidas a elevados niveles de humedad. Realizamos estudios de laboratorio sobre muestras de adobe tratadas con estabilizantes asfálticos, que fueron sometidas a evaluaciones de resistencia a la compresión y erosión en condiciones de elevada humedad. Como resultados se pusieron a muestras de adobe sin tratar para evaluar el impacto del asfalto líquido. Finalmente, las pruebas de resultados indicaron un progreso del 30% de tenacidad de las muestras tratadas y una ligera baja del 40% en la retención de agua, lo que implica que el asfalto líquido preserva eficazmente las características del adobe en ambientes húmedos. El estudio tiene como conclusión que de estabilizadores asfálticos es muy bueno para aumentar la longevidad y mejora de su estructura de adobe en las regiones costeras, contribuyendo así a la conservación del patrimonio y de los edificios tradicionales.

En un contexto diferente Valverde y Gómez (2020), su investigación titulada "Influencia de los estabilizantes en las propiedades mecánicas del adobe para viviendas rurales en la región de Cusco" su fin es analizar el impacto de los estabilizantes, como el asfalto líquido, en cuanto tenacidad y dureza de la muestra de adobe utilizado en las viviendas rurales de la región de Cusco. Se fabricaron unidades de adobes utilizando cantidades variables de asfalto líquido.



Se analizaron pruebas de tenacidad de las muestras y los ciclos de erosión en circunstancias de intemperie simuladas. Los datos se analizaron estadísticamente para evaluar la eficacia del tratamiento. Las pruebas demostraron una mejora del 32% en la tenacidad y una reducción del 38% en la erosión de las muestras tratadas, el cual indica que hay un mejoramiento significativo de la durabilidad del adobe en condiciones de intemperie. El estudio sugiere que los estabilizadores asfálticos mejoran las cualidades físico-mecánicas del adobe, convirtiéndolo en una opción viable para la construcción rural en Cusco, donde las estructuras se enfrentan a duras condiciones climáticas.

2.1.3. Antecedentes a nivel regional o local

Por el contrario, Choquehuanca y Mamani (2019) centraron su investigación en el "Uso de estabilizantes naturales para mejorar las propiedades mecánicas del adobe en construcciones rurales de la región Puno", con su propósito de evaluar el impacto de los estabilizantes naturales, incluyendo fibras de ichu y cenizas volcánicas, en la tenacidad y dureza del adobe utilizado en viviendas rurales dentro del departamento. Este análisis fue llevado en un laboratorio donde se produjeron con incorporaciones en las muestras de estabilizantes naturales. Los especímenes se sometieron a pruebas de tenacidad y erosión, siguiendo las normas técnicas pertinentes para evaluar las pruebas de rotura. Según el resultado, indicaron una notable mejora tenacidad, con un aumento del 20% respecto al adobe tradicional, y una disminución del 25% de la erosión. El estudio concluye que los estabilizantes naturales, incluidos el ichu y la ceniza volcánica, sirven como alternativas sostenibles y eficaces en cuanto a una mejora significativa en la característica de la tenacidad del adobe



en las construcciones rurales de Puno, aumentando así la durabilidad y la resistencia de las viviendas con nuestro clima cambiante.

En un contexto diferente Quispe y Coaquira (2020), su investigación titulada "Efecto de la adición de asfalto en la resistencia al agua y a la compresión del adobe en viviendas de la región Puno", su fin es estimar la relevancia del asfalto líquido en las características de resistencia al agua y a la compresión de nuestro espécimen. Se aplicó un enfoque experimental en el que se integraron cantidades variables de asfalto líquido en la mezcla de adobe. Las muestras resultantes se evaluaron mediante ensayos de tenacidad y retención de agua de acuerdo con las normas ASTM. Sus resultados indicaron que la incorporación de asfalto líquido mejoró la resistencia a la compresión en un 28% y disminuyó la absorción de agua en un 40%, lo que implica una mayor durabilidad frente a la exposición a la humedad. El estudio revela que la utilización de asfalto líquido como estabilizante mejora eficazmente las cualidades físico-mecánicas del adobe en la región de Puno, con lo que respecta a la permeabilidad de agua y la durabilidad, contribuyendo así a la construcción de viviendas más seguras y sostenibles.

Cahuana y Sucari (2020) realizaron una investigación titulada "Análisis del uso de estabilizantes en la construcción de muros de adobe en zonas altoandinas de Puno", con el objetivo de examinar los efectos de diferentes estabilizantes, como el asfalto y las fibras naturales, en cuanto a la tenacidad y la durabilidad de los muros de adobe en las regiones altoandinas de Puno. Se hicieron diferentes especímenes con distintas concentraciones de estabilizantes y se hicieron pruebas de tenacidad, humedad y exposición al frío, reproduciendo

circunstancias características de las regiones altoandinas. Las paredes de adobe estabilizado mostraron una mejora del 30% de tenacidad y una disminución del 35% en la retención de agua en relación con el adobe no estabilizado, aumentando así la resistencia del material y su longevidad en condiciones duras. El estudio revela que la incorporación de estabilizadores, como el asfalto líquido y las fibras naturales, mejora eficazmente la resistencia y la longevidad de los muros de adobe en las regiones altoandinas de Puno, lo que se traduce en estructuras más resilientes y resistentes a la intemperie. alojamientos residenciales.

2.2. Bases teóricas

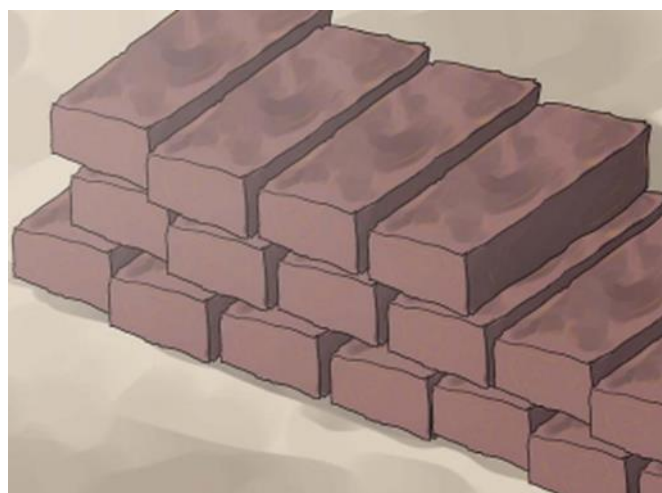
2.2.1. Adobe

2.2.1.1. Definición

Normalmente es conocido como putuco o adobe puede reforzarse con paja u otros materiales. Debe ser inorgánico, de color claro y estar compuesto de limo, arena y arcilla. (Barnet, 2013).

Figura 1

Adobe



Nota. Tomada de (Manual de la construcción., 2010).



Para que el adobe se considere sólido, sólo debe permitir agujeros perpendiculares que no superen el 12% de su superficie. No debe tener impurezas debilitantes ni defectos. Los materiales y suelos de calidad pueden garantizarse mediante pruebas sobre el terreno, y las dimensiones ideales de los ladrillos de adobe son cuatro veces la anchura y ocho centímetros de altura.

2.2.2. Características del adobe

Es barato y viene de la tierra, se obtiene localmente y los materiales externos necesarios son mínimos. Su fabricación y construcción requieren solo energía humana y solar, el cual es una alternativa para personas de bajos recursos. Además, el uso de materiales locales le otorga cualidades ecológicas y ambientales a las construcciones. (2010, CACERES LUJAN)

2.2.3. Ventajas del adobe

- **ECONÓMICO:** La materia prima necesaria para su fabricación son factibles de obtener.
- **TÉRMICO:** Retiene el calor en climas fríos y teniendo fresco el ambiente en temporadas cálidas.
- **AISLANTE ACÚSTICO:** El adobe aísla mejor el ruido exterior.
- **PROTECCIÓN CONTRA PLAGAS:** Al absorber la humedad, la madera recubierta de adobe es más resistente al moho y los insectos.
- **FLEXIBLE:** Es un material que permite realizar modificaciones fácilmente, como nichos y aperturas, y puede moldearse en diversas formas.
- **RECICLABLE:** El adobe se puede triturar, mojar y reutilizar.
- **RESISTENTE AL FUEGO:** El adobe tiene una alta estabilidad frente al fuego,

2.2.4. Clasificación

Para hablar sobre la ejecución de los adobes, es importante saber su clasificación:

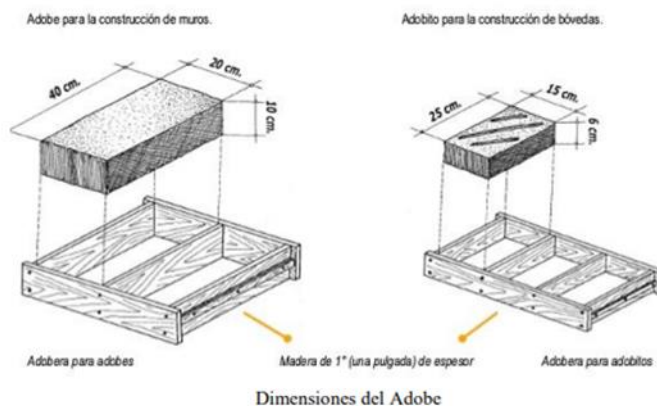
- SIN MOLDE: Se elaboran sin utilizar moldes, sólo a mano.
- ADOBE: Unidades hechas a paja y tierra seleccionada, cortadas y luego compactadas.
- TAPIAL: Compactada de forma manual, utilizando estructuras de madera o caña con recubrimiento continuo de barro.
- ADOBE NADER KHALILI: Creado por el iraní Nader Khalili, se utiliza con refuerzo de alambre para que resista a sismos.

2.2.5. Formas y dimensiones

Ya sean cuadrados o rectangulares, pueden adoptar formas especiales en uniones con ángulos diferentes a 90° . Las proporciones adecuadas incluyen una relación longitud-anchura de al menos 2:1, una relación altura-longitud de al menos 3,4 y una altura mínima de 8 centímetros. (Manual de Construcción, 2010).

Figura 2

Forma y dimensiones



Nota: Tomada de (Manual de la construcción., 2010)

2.2.6. Componentes del adobe

Es una masa cohesiva creada combinando arcilla, arena y agua en una determinada proporción; el contenido de arcilla es muy importante. Si falta arcilla, la mezcla no será lo suficientemente resistente. Por lo tanto, la proporción adecuada de estos componentes es clave para mejorar el desempeño del adobe. (De La Peña Estrada, 1997)

Suelo

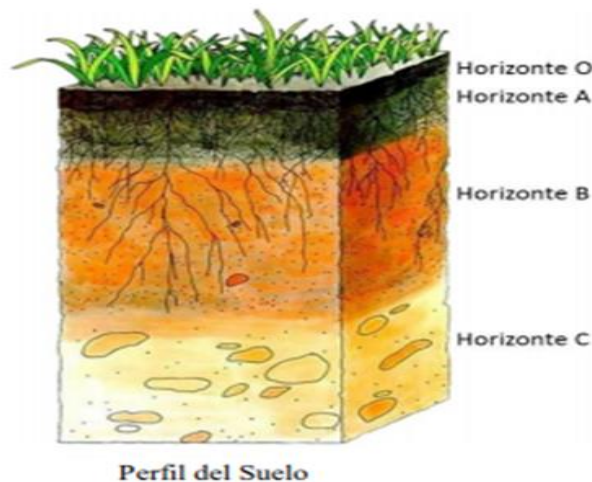
El suelo es definido por DE LA PEÑA ESTRADA (1997) como aquel material que esta debajo de la corteza terrestre y que recibe el impacto tanto del medio natural como de las personas que lo habitan.

Perfil

La roca madre, el subsuelo y el suelo superficial -todos ellos creados por la descomposición de la materia- forman lo que se conoce como horizonte en la superficie de la Tierra.

Figura 3

Perfil del suelo



Nota: Tomada de (Estrada., 1997)

2.2.7. Proceso de construcción

El (M.C, 2010), establece:

Figura 4

Fabricación del adobe



Nota: Tomada de (Manual de la construcción., 2010)

2.2.7.1. Selección del suelo

Primeramente, se debe seleccionarse cuidadosamente. Los suelos agrícolas no son recomendables debido a su mucha cantidad de materia orgánica, y los suelos con mal drenaje, por sus niveles elevados de sales, también deben evitarse. Generalmente, la materia orgánica se concentra en las capas superficiales, mientras que las sales aumentan a mayor profundidad. MINKE (2005) sugiere extraer el suelo entre 60 y 90 cm de profundidad para obtener una mejor calidad en los adobes.

Para evitar el encogimiento, la mala tenacidad y la resistencia a la humedad, se recomienda mantener el porcentaje de materia orgánica en las estructuras en no más del 3%.

Figura 5

Selección del suelo



Nota: Tomada de (Manual de la construcción., 2010)

Como las sales se disuelven, MINKE (2005) afirma que los adobes pueden sufrir retrasos en el secado y finalmente desintegrarse por que existe un alto contenido de sales en el suelo. Aunque algunas fuentes, como Olarte Tejada (2000), permiten hasta un 2% de sal, el consenso general es que no debe ser superior al 0,2%. Dado que la arcilla es un aglutinante y la arena es la estructura interna del suelo, es esencial mantener la proporción que debe ser entre arcilla y arena.

Una cantidad excesiva de arena, limo o arcilla puede agrietar el adobe. Hay un instituto que sugiere una mezcla de entre el 55% y el 75% de arena,

mientras que Casabonne, Morales y Bautista recomiendan entre el 50% y el 60% de arena.

Aunque existen pequeñas diferencias en las recomendaciones, muchos coinciden en las características esenciales del suelo para adobe. Según Morales y Bautista, el suelo ideal debe tener:

- Arena: con la proporción de 55%-75%
- Limo y arcilla: con proporción de 25%-45%
- Arcilla: 15%-17%
- Materia orgánica: máximo el cual es de 0.3%
- Límite líquido: estar en un rango 20%-40%
- Límite plástico: el rango es inferior al 20%.

2.2.7.2. Pruebas de campo

A. Prueba de olor

Según Blondeth (2005), esto es fácil de detectar por medio del olor rancio o terroso en el suelo.

Figura 6

Prueba del olor



Prueba del Olor

Nota: Tomada de (Manual de la construcción., 2010)

B. Prueba de la mordedura

El objetivo de esta prueba es si había arenas o limos en el material, utilizando el sonido que produce al ser triturado entre los dientes. Para realizarla, se tiene que tomar un pequeño trozo de la muestra y morderlo. (Blondeth, 2005)

- Es señal de suelo arenoso si el material hace mucho ruido y es áspero al tacto.
- Es un suelo limoso si hace un pequeño chirrido y tiene un tacto agradable.
- Un suelo arcilloso no hará ruidos chirriantes.

Figura 7

Ensayo de mordedura



Prueba de la Mordedura

Nota: Tomada de (Manual de la construcción., 2010)

C. Ensayo de color

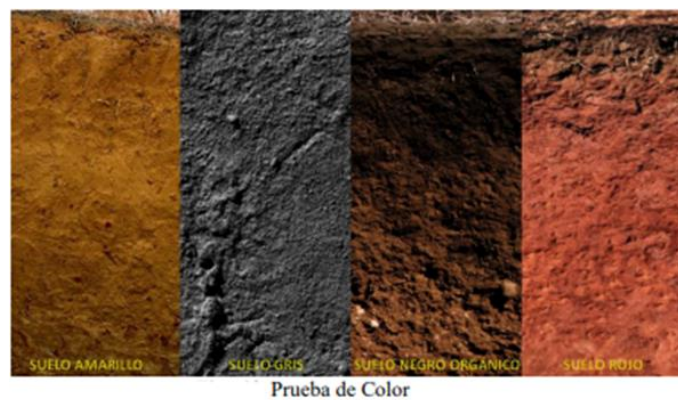
Este ensayo sensorial permite distinguir diferentes tipos de suelos según su color y debe hacerse con la muestra seca para evitar confusiones. Generalmente:

- Los colores blanquecinos son inorgánicos

- Los suelos orgánicos tienden a ser más oscuros, pasando del negro al marrón y al verde.
- La falta de cohesión de los suelos limosos que contienen carbonato cálcico se manifiesta por su color gris.

Figura 8

Ensayo de color



Nota: Tomada de (Manual de la construcción., 2010)

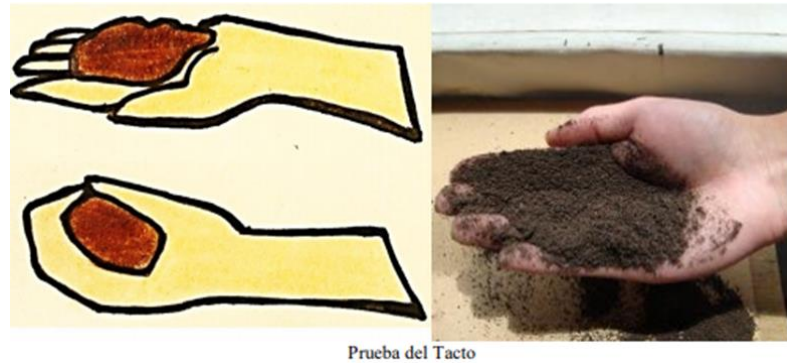
D. Ensayo de tacto

Este ensayo permite identificar partículas de diferentes tamaños mediante el tacto. Se aplasta con el dedo pulgar. Las partículas más grandes se sienten rugosas, y las más pequeñas, suaves.

- **Tierra orgánica:** surcada, frágil y de muy poca pegada
- **Tierra arenosa:** fina, fácil de pulverizar y algo pegajosa.
- **Tierra limosa:** no se puede romper, lenta para deshacerse en agua y muy pegajosa.
- **Tierra arcillosa:** resulta de combinar varios materiales; absorbe humedad, se expande y puede agrietarse.

Figura 9

Ensayo del tacto



Nota: Tomada de (Manual de la construcción., 2010)

E. Ensayo del brillo

Con este método podemos averiguar cuánta arcilla hay en el suelo. El proceso comienza martilleando el material hasta formar una bola del tamaño de un guisante, que luego se combina con agua. Al dividirla por la mitad, se pueden ver las superficies recién cortadas:

- Un brillo fuerte indica mucha arcilla.
- Un brillo mate o intermedio sugiere más limos y poca arcilla.
- Una superficie opaca señala un dominio arenizcas.

Figura 10

Ensayo de brillantez



Nota: Tomada de (Manual de la construcción., 2010)

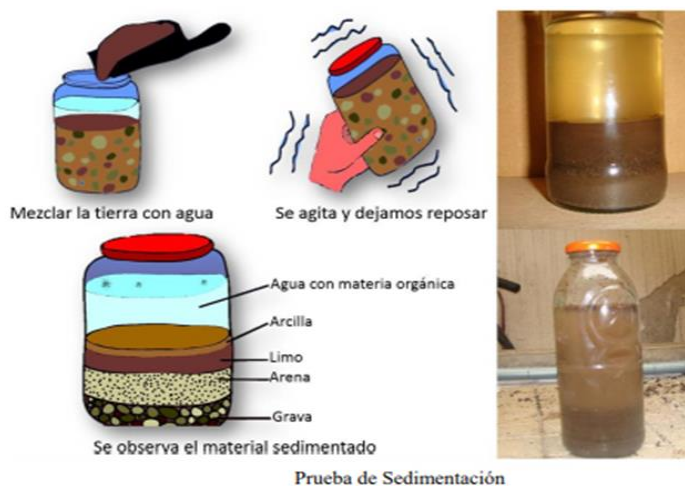
F. Ensayo de sedimentación

Con este ensayo identificamos claramente los componentes de una muestra de tierra. Se utiliza una porción de tierra combinada con agua en una botella y se agita. Luego, se deja que asiente, teniendo en cuenta que:

- Primero las arenas pesadas.
- Los limos se asientan después de unos minutos.
- Las arcillas requieren cinco horas para reposar.

Figura 11

Ensayo de sedimentación



Nota. Tomada de (Maldonado, 2014. pág. 53)

G. Ensayo de la cintilla

Mediante el corte de una pequeña cantidad de material y la adición de agua hasta que se vuelve funcional cuando se mantiene verticalmente, este experimento examina la plasticidad del suelo y el predominio de sus componentes.

- El suelo arcilloso se indica cuando se fractura a una profundidad superior a 15 cm.
- El limoso con una cantidad suficiente de arena se indica con una profundidad de entre 5 y 10 cm.
- Menos de 5 cm sugiere un suelo arenoso.

Figura 12*Ensayo de la cintilla*

Nota. Tomada de (Manual de la construcción., 2010)

H. Ensayo de la caída de la bola

La cantidad ideal de humedad de una muestra puede aproximarse mediante esta técnica. Haciendo una bola de 5 cm diámetro moliendo parte de la muestra y mezclándola con agua.

- Si se rompe en trocitos al dejarla caer desde 1,20 m, es que no tiene suficiente agua.
- Si permanece intacta, contiene una demasiada cantidad de agua
- Cuando se desmenuza en grandes proporciones, tiene la cantidad de humedad adecuada.

Para calcular el contenido de agua del adobe y el mortero, suele ser algo mayor.

Figura 13*Ensayo caída de la bola*

Prueba de la Caída de la Bola

Nota. Tomada de (Manual de la construcción., 2010)

J. Ensayo resistencia seca de la bola

Se realiza una serie de bolitas de unos 2 centímetros de diámetro cada una y déjalas secar al menos un día. Suponiendo que mantengan su forma al apretarlas entre el pulgar y los dedos:

- la arcilla servirá de base resistente contra los morteros.
- Si se rompen, la resistencia del suelo será escasa.

Figura 14*Ensayo resistencia seca de la bola*

Prueba de la Resistencia Seca de la Bola

Nota. Tomada de (Manual de la construcción., 2010)

K. Ensayo de lavado de manos

Este ensayo puede identificar que haya arenas, limos o arcillas lavándose las manos que puedan contener restos de la sustancia:

- Si las manos se sienten jabonosas y resulta complicado lavarlas, el suelo es arcilloso.
 - Si se lavan sin ningún problema, es arenoso.
 - Si hay una dificultad moderada, entonces se trata de un suelo limoso.
- (BLONDETH, 2005)

Figura 15

Ensayo de lavado de manos



Nota. Tomada de (Manual de la construcción., 2010)

Hidratación previa

Antes de dar forma a los adobes, varios autores sugieren mezclar bien la tierra hasta saturarla y dejarla reposar de uno a tres días. El procedimiento de prehidratación hace que la arcilla sea más trabajable, menos propensa a las grietas por desecación y ayuda a desarrollar la cohesividad. Además, se cree que produce un material gelatinoso que mejora la cohesividad del suelo (BRAVO & ROMSAY, 2007).

Preparación de la mezcla

La tierra elegida debe ser pura y carecer de contaminantes. En tanto tamizado, entonces se apila y se combina con una proporción de agua para crear lodo. La mezcla resultante se deja reposar durante un día entero.

todo el día. A continuación, se añade la paja en una proporción de 1:5 y se remueve bien.

El último paso es utilizar los pies para batir el barro.

El tendal

La zona que se utilizará para construir los adobes debe estar nivelada y libre de escombros y malas hierbas. Una vez compactado y nivelado el terreno, se aplica una capa de arena gruesa para mantener todo en su sitio.

Gaveras

Las gaveras que, pueden tener fondo o estar contruidos con moldes de metal o madera.

Figura 16

Gaveras



Gavera

Nota: Tomada de (Paucar, 2018)



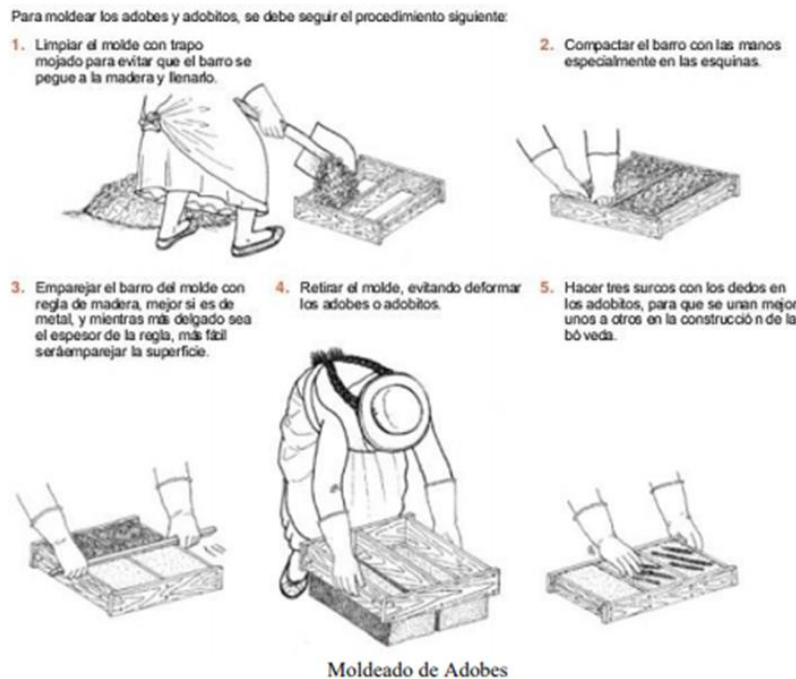
Procedimiento de moldeado

- **Entonces realizamos como debe prepararse la mezcla**
- **Uso de la gavera:**
 - Para asegurarse de que la arena no se atasca en la calavera, mójela y luego espolvoree arena fina en su interior.
 - A Después de colocar la calavera en el suelo, llénela con el material y luego déjela caer con fuerza de un solo golpe.
 - Nivele la parte superior y presione con firmeza, prestando especial atención a las esquinas.
- **Desmoldeo:** Retira el adobe con cuidado para no deformarlo y déjalo secar.
- **Limpieza del molde:** Antes de construir un nuevo adobe, lava el molde con atención.
- **Tamaños recomendados:** Recomiendan tres dimensiones de adobes:
 - 30x30x12.5
 - 40x40x17
 - 50x50x22
- **Gaveras:**
 - C/s fondo.

- Según Nacarino, las gaveras con fondo producen adobes más densos, resistentes y estéticamente agradables. (MANUAL DE CONSTRUCCIÓN, 2010).

Figura 17

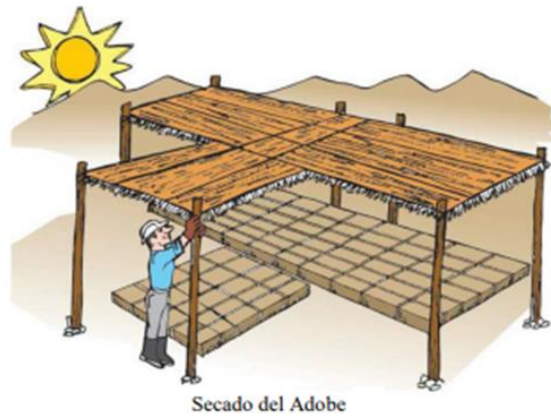
Moldeado de adobes



Nota: Tomada de (Blondeth, 2005)

Secado

El tiempo que tardan los adobes en secarse depende del clima del lugar donde vivas. Una vez secos, cúbrelos con paja, arena arenosa o plástico y déjalos reposar en el lugar preparado durante dos o tres días. El siguiente paso es ponerlas de canto y mantenerlas a la sombra durante al menos otro mes. Antes de emplear los materiales, según algunos autores, su nivel de humedad debe situarse entre el 2,5 y el 4% (BRAVO & ROMSAY, 2007).

Figura 18*Secado del adobe*

Nota: Tomada de (Manual de la construcción., 2010)

2.3. Asfalto líquido

ES de una materia viscosa derivado del petróleo, se utiliza en construcción por sus propiedades de impermeabilización y adhesión. En la estabilización del adobe, actúa como aglutinante, mejorando la cohesión entre las partículas. Según López et al. (2019), su adición aumenta la fuerza a la compresión del adobe, creando una estructura más densa. Además, reduce la absorción de agua, lo que previene el deterioro en climas adversos (Martínez et al., 2022). Esto también contribuye a la durabilidad del adobe, permitiendo que las estructuras mantengan su integridad en entornos húmedos. (Mantilla, 2021)

2.3.1. Asfalto líquido Rc-250

Cuando se trata de construir pavimentos y estabilizar suelos, el asfalto líquido RC-250 una emulsión asfáltica es el material elegido para el trabajo de ligante. Su denominación "RC" se refiere a "Rapid Curing" (curado rápido), lo que indica que tiene una capacidad para secarse y adquirir propiedades

mecánicas en un corto período de tiempo. Es utilizado tanto en mezclas en caliente como en frío, dependiendo de la aplicación

Figura 19

Asfalto líquido RC-250



Nota: <https://conselva.com/wp-content/uploads/2024/01/asfalto-3.jpg>

2.3.2. Características del asfalto líquido Rc-250

- **Viscosidad:** El asfalto líquido presenta una viscosidad variable que puede ajustarse mediante el calentamiento o la adición de aditivos. Su viscosidad es fundamental para su aplicación en diferentes procesos de construcción, ya que influye en su capacidad de adhesión y en la facilidad de manejo.
- **Impermeabilidad:** La capacidad del asfalto líquido para impermeabilizar superficies es una de sus características más notables. Los materiales de construcción como el adobe pueden resultar dañados por la humedad, por lo que es importante que proporcione una barrera eficaz contra la infiltración de agua.



- **Adhesividad:** El asfalto líquido tiene una excelente capacidad de adhesión a diversos materiales, lo que lo convierte en un excelente aglutinante para mezclar con el adobe y otros componentes en la construcción. Esto mejora la cohesión entre las partículas, aumentando la resistencia del material.
- **Elasticidad:** Este material tiene cierta flexibilidad que le permite adaptarse a los movimientos y tensiones que pueden ocurrir en las estructuras. Esta propiedad es especialmente importante en áreas propensas a sismos, donde las edificaciones deben soportar cargas dinámicas.
- **Resistencia química:** El asfalto líquido es resistente a muchos productos químicos, lo que le confiere una ventaja en aplicaciones donde puede estar expuesto a sustancias agresivas.
- **Facilidad de aplicación:** Su estado líquido permite una fácil aplicación mediante diferentes técnicas, como rociado, impregnación o mezcla, lo que facilita su uso en diversas aplicaciones de construcción.
- **Variedad de formulaciones:** Existen diferentes tipos de asfalto líquido, clasificados según su viscosidad y propiedades, lo que permite seleccionar la formulación adecuada según lo establecido.
- **Comportamiento térmico:** El asfalto líquido tiene un comportamiento térmico que lo hace útil en condiciones de temperatura extrema, ya que se mantiene estable y funcional en un rango amplio de temperaturas

2.3.3. Aplicaciones del asfalto líquido RC-250

- **Pavimentación de carreteras:** Principalmente usado en construcciones y reparación de avenidas, carreteras y calles.



- **Estabilización de suelos:** Permite mejorar las propiedades del suelo, permitiendo una mejor capacidad de carga y menor deformación.
- **Reparación de pavimentos:** Utilizado en la restauración de superficies asfálticas dañadas.
- **Construcción de capas de base:** Empleado en la construcción de capas de base en estructuras de pavimento.

2.3.4. Asfalto líquido como estabilizante

Es un derivado del petróleo, utilizado comúnmente en la construcción de pavimentos por sus propiedades adhesivas e impermeabilizantes. Su capacidad para formar enlaces fuertes entre las partículas del material hace que sea un candidato prometedor para estabilizar el adobe. Según algunos estudios, el adobe puede hacerse más duradero mezclándolo con asfalto líquido, lo que aumenta su tenacidad y disminuye su el contenido de agua. (Lejano, 2018).

2.4. Propiedades físicas y mecánicas del adobe

Especialmente en zonas sísmicas, aquellos que tienen un material con un nivel bajo de tenacidad pueden ser peligrosos. Cuando los materiales absorben demasiada agua, pueden provocar problemas de humedad y degradación del material. La resistencia al soporte y a la deformación también se ven afectadas por la plasticidad y la densidad. (Lejano, 2018).

2.4.1. Absorción

A la hora de evaluar el comportamiento ante la humedad y la longevidad de un material, el cual absorbe cierta cantidad, cuando se expone a la humedad es un parámetro importante que hay que tener en cuenta.

2.4.1.1. Características de la absorción en materiales como el adobe

Porosidad: La absorción es relacionada con la aspereza de los materiales. Los materiales con más poros, como el adobe o ciertos tipos de concreto, tienden a tener una mayor capacidad de absorción, lo que puede debilitar su estructura interna con el tiempo.

Durabilidad: Un alto índice de absorción puede afectar negativamente la durabilidad de un material, ya que la retención de agua puede causar la expansión de los poros, lo que lleva a una degradación progresiva del material. En climas húmedos o en contacto constante con agua, los materiales con alta absorción son más propensos a sufrir daños por humedad. (Lejano, 2018).

Resistencia mecánica: A medida que un material absorbe agua, puede perder resistencia mecánica, entonces la cantidad de agua se comporta como agente debilitador de las uniones entre las partículas del material. En el caso del adobe, la absorción de agua puede llevar al desmoronamiento o la fisuración de las paredes.

Modificación de las propiedades térmicas: Los materiales que absorben agua también pueden ver afectadas sus propiedades térmicas, ya que el agua almacenada en los poros puede alterar la capacidad del material para aislar térmicamente.

Control de la absorción: Para reducir la absorción en materiales como el adobe, se pueden utilizar estabilizantes, como el asfalto líquido, que actúan formando una barrera impermeable en la estructura interna del material. Esto no solo mejora la durabilidad, sino también la resistencia mecánica.

2.4.1.2. Importancia de medir la absorción en construcción

Prevención de fallas estructurales: En la construcción, la medición de la absorción es clave para prevenir fallas estructurales, especialmente en materiales expuestos a la intemperie.

Diseño de soluciones: Conocer el nivel de absorción permite seleccionar o diseñar soluciones adecuadas, como la aplicación de impermeabilizantes o el uso de aditivos que reduzcan la porosidad y, por ende, la absorción.

2.4.1.3. Relación entre absorción y estabilización

En el caso de tu investigación sobre el uso de asfalto líquido en el adobe, una de las metas principales es reducir la absorción de agua en el material. El asfalto líquido crea una barrera impermeabilizante que sella los poros del adobe, lo que disminuye la parte del agua el cual puede ser absorbido, mejorando así su dureza y tenacidad frente a condiciones climáticas adversas.

2.4.2. Resistencia a la tracción

Es considerado a posibles fuerzas disgregadoras viene indicada por su resistencia a la tracción, que se mide en MPa o kg/cm². Es el esfuerzo de tracción el cual soporta el material sometido de ceder. (Paucar, 2018).

2.4.2.1. Características de la resistencia a la tracción

Límite elástico: Es cuando un material puede deformarse hasta su máxima resistencia antes de volver a su forma original al retirar la carga.

Deformación plástica: El material entra en un rango de deformación plástica, donde se estira sin volver a su forma original. Si la tracción sigue avanzando, la

materia ocasionalmente alcanzará su resistencia máxima antes de fallar o fracturarse.

Resistencia en diferentes materiales: Materiales como el acero tienen un elevado factor de resistencia cuando están en tracción, lo que les permite soportar grandes tensiones sin fallar. En contraste, materiales como el concreto y el adobe tienen limitada tenacidad a tracción y, por lo tanto, son más propensos a agrietarse bajo cargas de tensión, lo que los hace más adecuados para resistir cargas de compresión que de tracción.

Importancia en el diseño estructural: En estructuras de construcción, la rigidez a la tracción es crítica en componentes que están sometidos a esfuerzos de tracción, como vigas de hormigón armado (donde el acero aporta la resistencia a la tracción) o elementos tensados, como cables y membranas.

2.4.2.2. Relación entre resistencia a la tracción y estabilización

El uso de estabilizantes, como el asfalto líquido, puede mejorar ligeramente la rigidez a la tracción del adobe al aumentar la cohesión entre sus partículas. Sin embargo, es importante notar que, aunque la capacidad a la tracción del adobe puede mejorar, sigue siendo un material principalmente adecuado para resistir cargas de compresión.

2.4.2.3. Medición de la resistencia a la tracción

Aplicando una fuerza controlada hasta la rotura, y midiendo simultáneamente el alargamiento y el módulo de Young, es como un ensayo de tracción determina la resistencia a la tracción de un material. Los resultados arrojan luz sobre cómo reaccionan los materiales cuando se someten a esfuerzos de tracción.

2.4.2.4. Aplicación en tu investigación

Mezclado con adobe convencional, el asfalto líquido aumenta la resistencia a la tracción y la cohesión de las partículas del suelo. Aunque pueden utilizarse diferentes materiales o estabilizadores para aplicaciones esenciales, los refuerzos de asfalto aumentan su tenacidad.

2.4.2.5. Resistencia a la compresión

La mayor tensión que puede soportar un elemento antes de romperse bajo una fuerza de compresión. El cual es determinado en megapascales y kg/cm^2 y se determina mediante ensayos de carga controlada. (Paucar, 2018).

2.4.2.6. Características de la resistencia a la compresión

Esfuerzos estructurales; el adobe y el hormigón son más adecuados que la madera debido a su mayor resistencia.

Comportamiento bajo carga: Al someterse a cargas compresivas, los materiales exhiben un comportamiento elástico hasta un límite, después del cual pueden sufrir deformaciones plásticas y, finalmente, fracturarse.

Influencia de la humedad: Actúa negativamente la compresión de algunos materiales. En el caso del adobe, la absorción de agua puede debilitar su estructura y reducir su capacidad para soportar cargas.

Modificación de la resistencia: La capacidad a la compresión puede mejorarse mediante el uso de aditivos o estabilizantes, como el asfalto líquido. Estos materiales ayudan a crear una estructura más cohesiva y resistente.

2.4.2.7. Medición de la resistencia a la compresión

Para caracterizar y determinar el comportamiento de un material, los ensayos de compresión evalúan la resistencia a la compresión sometiendo una probeta a una fuerza axial y registrando la deformación y la carga aplicada.

2.4.2.8. Relación con tu investigación

En el contexto de tu investigación sobre el uso de asfalto líquido en el adobe, la compresión es un aspecto clave. Se espera que el asfalto líquido, al actuar como un estabilizante, no solo mejore la cohesión del adobe, sino que también incremente su resistencia a la compresión al sellar los poros y reducir la absorción de agua. Esto puede resultar en un material más duradero y capaz de soportar cargas estructurales más altas, mejorando así la viabilidad del adobe en construcciones. (Maldonado, 2014).

2.5. Bases conceptuales

Absorción: Cuando retiene humedad en su estructura interna cuando se encuentra en contacto con un ambiente húmedo o sumergido.

Adhesividad: Propiedad de un material que le permite unirse o adherirse a otros materiales. En el contexto del asfalto líquido, se refiere a su capacidad para unir partículas en mezclas.

Asfalto líquido: Material viscoso y pegajoso obtenido de la refinación del petróleo, utilizado como aglutinante y para impermeabilizar superficies en la construcción.

Compresión: Fuerza que actúa para reducir el volumen de un material, aplicando carga en dirección opuesta.



Deformación elástica: Cambios temporales en la forma de un material que se revertirán una vez que se elimine la carga aplicada, hasta el límite elástico.

Emulsión asfáltica: Mezcla de asfalto, agua y emulsionantes, que se utiliza para aplicaciones de pavimentación y como sellador.

Estabilización: mejora las características de un material, generalmente mediante la adición de un estabilizante, como el asfalto líquido, para aumentar su durabilidad y resistencia.

Impermeabilidad: Capacidad de un material para resistir la penetración de agua u otros líquidos, evitando la humedad.

Porosidad: Proporción de espacio vacío en un material que afecta su capacidad de absorción y otras propiedades mecánicas.

Sustentabilidad: Capacidad de un material o proceso para ser utilizado de manera que no agote los recursos naturales y minimice el impacto ambiental.

Viscosidad: En el contexto del asfalto líquido, se refiere a su espesor y su capacidad para ser manipulado y aplicado.

Tensión: Fuerza interna que actúa dentro de un material, provocando cambios en su forma y dimensiones



CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Diseño de la investigación

Parte esencial de todo proceso de investigación, el cual determina cómo y qué datos se recogerán y analizarán. La validez, fiabilidad y aplicabilidad de los resultados a los objetivos del estudio quedan garantizadas por un diseño adecuado, que además se hace más práctico con nuestros datos.

Debido a la manipulación de variables, el estudio propuesto se clasificará como cuasi-experimental.

3.2. Método de la investigación

Una técnica el cual consiste en una serie de procedimientos que siguen los estudiosos para seleccionar y valorar datos de forma que se garantice que los resultados son válidos, fiables e imparciales.

3.3. Nivel y tipo de la investigación

3.3.1. Nivel de la investigación

La elaboración de estudios exhaustivos y extensos exige dominar varias fases de la investigación, algo que Creswell y Creswell subrayan.

Nuestra investigación se centrará en ofrecer explicaciones.

3.3.2. Tipo de la investigación

Como señalan Hernández (2014, pág. 198), la investigación aplicada busca resolver problemas prácticos mediante la aplicación de conocimientos teóricos. Este tipo de investigación es directamente relevante para situaciones del mundo real y suele estar orientado a mejorar procesos, productos o políticas.

Es aplicada.

3.4. Población y muestra

3.4.1. Población

Todas las entidades o individuos que poseen las características investigadas conforman la población de la investigación. Los adobes construidos en el sector de Collana conforman la población de este estudio (Hernández et al., 2018).

3.4.2. Muestra

Según Hernández et al. (2018), la recolección de datos de toda la población podría ser difícil o imposible, por lo que los investigadores optan por estudiar un subconjunto específico de la población en su lugar. En esta investigación se utilizaron sesenta adobes, cuya distribución es la siguiente:

Tabla 2*Cantidad de muestra para los ensayos*

Descripción	Absorción	Capacidad a la tracción	Capacidad a la compresión	Total
Muestra patrón	5	5	5	15
Muestra con 4.0% de asfalto líquido RC - 250	5	5	5	15
Muestra con 8.0% de asfalto líquido RC - 250	5	5	5	15
Muestra con 12% de asfalto líquido RC - 250	5	5	5	15
TOTAL				60

Nota: Adobe convencional con asfalto líquido

3.5. Técnicas e instrumentos

3.5.1. Técnicas

Son cruciales para obtener información fiable que permita reaccionar, afirman Silvestre y Huamán:

Observación directa: Se utilizó una técnica de observación objeto de examen. Este proceso considera la cuantificación y medición de muchas formas de datos.

Procesamiento y análisis de información: Los datos adquiridos tanto en la investigación presencial como en la de laboratorio se analizaron utilizando métodos de síntesis.

3.5.2. Instrumentos

Según Hernández et al. (2014, pág. 198), estos son esenciales los cuales se usan como instrumentos para recopilar, medir y analizar datos, y su correcta selección es fundamental. En este estudio, se utilizaron los siguientes formatos:

- contenido de humedad
- límites de Atterberg
- compresión
- tracción
- Absorción

3.6. Plan de recolección y procesamiento de datos

3.6.1. Desarrollo del plan de investigación

Para asegurar el éxito de esta investigación, se han establecido varias fases:

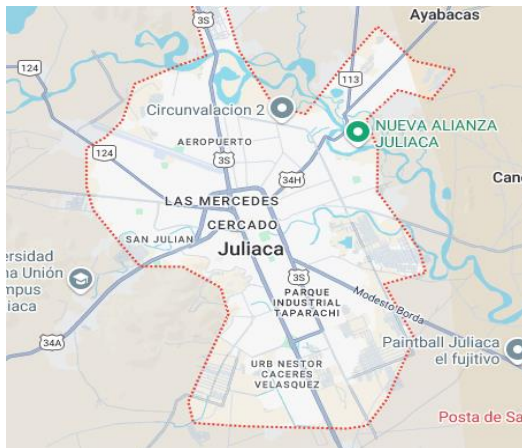
Fase I: Búsqueda de información. Aquí rastreamos las diversas bibliografías, tesis, trabajos, diferentes textos y reglamentos y normas.

Fase II: Ubicación de la vía y los materiales. Se elabora la mezcla de adobes con diferentes porcentajes de asfalto líquido en la comunidad de Collana.

Ubicación de la ciudad de Juliaca

Figura 20

Ubicación de la ciudad de Juliaca



Nota: Tomada de Google maps



Fase III. ELABORACIÓN DE ADOBES CON ASFALTO LIQUIDO

Materiales Necesarios

Tierra: Se selecciona un suelo adecuado (preferiblemente arcilloso) que cumpla con los requisitos de plasticidad y cohesión.

Asfalto líquido: Tipo RC-250 u otro adecuado para la estabilización.

Agua: Para la mezcla y ajuste de la plasticidad del adobe.

Equipo Necesario

- Mezcladora
- Moldes de madera
- Herramientas de medición como balanza y cubos de plástico
- Superficie plana para el secado.

Pasos para la Elaboración

- En primer lugar preparación y selección de tierra
- Combinamos el suelo adecuado para la elaboración del adobe, los cuales son de arcilla, limo y arena.
- Seleccionamos la tierra a través de mallas de tamices separando la grava
- Determinación de la proporción óptima de la mezcla:
- Definimos la proporción de tierra, agua y asfalto líquido (4%, 8%, 12%) en relación con el peso de la tierra. Para esto realizamos pruebas preliminares para ajustar esta proporción según las características del suelo.



Mezcla de los componentes:

En la mezcladora, combinar la tierra seca con el asfalto líquido. Asegúrate de que el asfalto esté en un estado líquido y homogéneo para facilitar su distribución.

Agregar agua gradualmente hasta alcanzar la plasticidad deseada, mezclando bien para que todos los componentes queden uniformemente distribuidos.

Moldeo de los adobes:

Llenar los moldes con la mezcla obtenida, compactando bien la mezcla en los moldes para que sea compacto y sin aire

Alisar la superficie superior para que los adobes tengan una forma uniforme.

Curado:

Desmoldar los adobes después de unas horas (dependiendo de la temperatura y humedad)

Mantener los adobes en un lugar húmedo durante al menos una semana. Se puede cubrir con lonas húmedas para asegurar una buena hidratación.

Secado:

Después del curado inicial, dejar secar los adobes al aire libre durante varias semanas, dependiendo de las condiciones climáticas. El secado debe ser gradual para evitar agrietamientos.

Almacenamiento:



Se almacenan en un lugar seco y ventilado, listos para su uso en la construcción.

Fase IV: Exámenes realizados en un entorno controlado. Se realizaron experimentos de laboratorio con los materiales recogidos, así como con sus mezclas con asfalto líquido RC-250.

ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO:

Preparación de la muestra:

1. Se concluye una proporción adecuada de material para el análisis.

Tamizado:

1. Se pesa y registra el peso de cada tamiz vacío.
2. Se coloca el producto de suelo en el tamiz superior y se cubre.

Sedimentación con hidrómetro

1. Con agua se suspende la muestra.
2. Tras un periodo inicial de tiempo, se deja que las partículas se asienten.
3. Se comensayo periódicamente la altura de la suspensión.
4. Utilizando un hidrómetro, podemos determinar las densidades de las partículas en suspensión.

Evaluación de resultados:

1. La distribución granulométrica del suelo se determina utilizando los datos del ensayo.
2. A partir de los datos de sedimentación, se elabora una curva granulométrica.



3. Se determinan los parámetros de la granulometría, incluida la homogeneidad y el diámetro efectivo.

% DE HUMEDAD:

Se determina su humedad

Método según ASTM D-2216.

1. **Preparación:** se limpia de suciedades la muestra.
2. **Enfriamiento y pesaje de la muestra:** La muestra se seca, se enfría en un desecador y se pesa con una precisión del 0.1%.

$$W(\%) = \frac{W_w}{W_s} \times 100$$

Donde:

WW = peso natural

WS = peso secado

Procedimiento MTC E-108:

1. **Preparación de la muestra:** Se obtienen y sacan las partículas gruesas y orgánicas.
2. **Secado:** Se registra el tiempo y se mantiene la temperatura constante.
3. **Enfriamiento y pesaje:** Similar al método ASTM.
4. **Cálculo del contenido de humedad:** misma fórmula a ASTM D-2216.



ENSAYO DE LÍMITE DE CONSISTENCIA:

Los métodos ASTM D-4318, MTC E-111 y MTC E-110 son similares para este ensayo:

Preparación de la muestra:

Se descarta las sustancias orgánicas y las partículas gruesas que puedan influir en los resultados.

Prueba por Casagrande (ASTM D-4318):

1. Se recogen muestras.
2. Tras agitar la muestra, se añade agua progresivamente hasta producir un surco de 3 mm.
3. Obtenemos el contenido de humedad.

Sistema Atterberg (MTC E-111 y MTC E-110):

1. El intervalo de humedad en el que se producen las muestras de suelo abarca las limitaciones de plasticidad y liquidez.
2. Se utiliza un vaso de encaje para formar la tierra en un cono acortado.
3. Se utiliza un instrumento común para partir el cono por la mitad.
4. Si se detecta una deformación, puede calcularse el límite líquido.
5. Cuando se registran los resultados de cada punto de rotura, puede hallarse su humedad

ENSAYO DE INDICE DE PLASTICIDAD:

Este ensayo se utiliza para estudiar la plasticidad del suelo, comenzando con la eliminación de partículas gruesas y materiales orgánicos.



Límite liq. (MTC E-111):

1. Para sujetar una muestra de suelo se utiliza un vaso con forma de cono truncado.
2. Se corta el cono por la mitad con una herramienta estándar.
3. Se determina el límite líquido contando los golpes necesarios para cerrar un surco de 12 mm.

Cálculo:

$$LL = \frac{W_w}{W_s} \times 100$$

Límite plast. (ASMT D-4318):

1. Se forma una pasta homogénea mezclando una muestra de suelo con agua.
2. Se forma una bola de pasta de suelo colocándola en un equipo Casagrande.
3. . La ensayo del límite plástico se realiza según el proceso del límite plástico, que detalla la técnica de Casagrande.
4. Se anota el % de hum. de cada muestra que corresponde al límite plástico.

Cálculo:

$$LP = \frac{W_w}{W_s} \times 100$$

Cálculo del IP:

Es así de la siguiente manera



$$IP = LL - LP$$

ENSAYO DE COMPRESIÓN:

Estandarizado por el ASTM.

Preparación de la muestra:

1. Se tiene cuidado de escoger una muestra representativa que esté desprovista de restos orgánicos o de grano grueso.
2. Se diluye con agua hasta alcanzar el contenido de humedad inicial ideal, establecido en experimentos anteriores.

Moldeo de adobes:

1. Preparamos la tierra y lo mezclamos con agua y asfalto líquido
2. Seguidamente batimos uniformemente para colocar a los moldes de madera
3. Colocamos a los moldes de cubo de madera de 10cm y lo compactamos de manera uniforme para que el adobe sea de buena calidad
4. Luego volteamos a una base de plana y hacemos secar el adobe

Rotura de adobes

1. Luego llevamos al laboratorio
2. Medimos para sacar el área del adobe
3. Luego sometemos a rotura los adobes
4. Y finalmente desechamos los adobes que fueron rotos

Análisis de resultados:

Procesamos la información recolectada



CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados obtenidos

En esta sección se detallarán los rendimientos del análisis de la tierra natural y la aplicación de diversas cantidades de asfalto líquido para la elaboración de adobes en la comunidad de Collana

4.1.1. Resultados de la caracterización del suelo

Tabla 3

Datos obtenidos del contenido de humedad

Caracterización	Und. (g)	Cifras
Sustrato húmedo+ tara		428.10
Sustrato s. + tara		401.30
Peso de la tara		38.20
Peso del agua		26.80
Peso del Sustrato seco		363.10
Hum. %	%	7.38

Nota: Laboratorio D. M. S. A. UANCV

Tabla 4*Datos obtenidos del límite líquido para nuestro adobe*

Caracterización	Und.	A	B
Sustrato húmedo+ tara	g	34.71	32.91
Sustrato seco + tara	g	28.99	27.66
Pesaje de la tara	g	7.55	8.98
Pesaje del agua	g	5.72	5.25
Pesaje del Sustrato seco	g	21.44	18.68
Hum. %	%	26.68	28.10
		24	24
Límite Líquido %			27.26

Nota: Laboratorio D. M. S. A. UANCV**Tabla 5***Datos obtenidos de nuestro Límite plástico para nuestro adobe*

Caracterización	Und.	A	B
Sustrato húmedo+ tara	g	15.01	14.35
Sustrato seco + tara	g	13.97	13.58
Pesaje de la tara	g	8.45	8.39
Pesaje del agua	g	1.04	0.77
Pesaje del Sustrato seco	g	5.52	5.19
Hum. %	%	18.84	14.84
Límite plástico			16.84

Nota: Laboratorio D. M. S. A. UANCV**Tabla 6***Resultado de Índice de plástico*

Caracterización		
LL	%	27.26
LP	%	16.84
IP		10.42

Nota: Laboratorio D. M. S. A. UANCV

Tabla 7

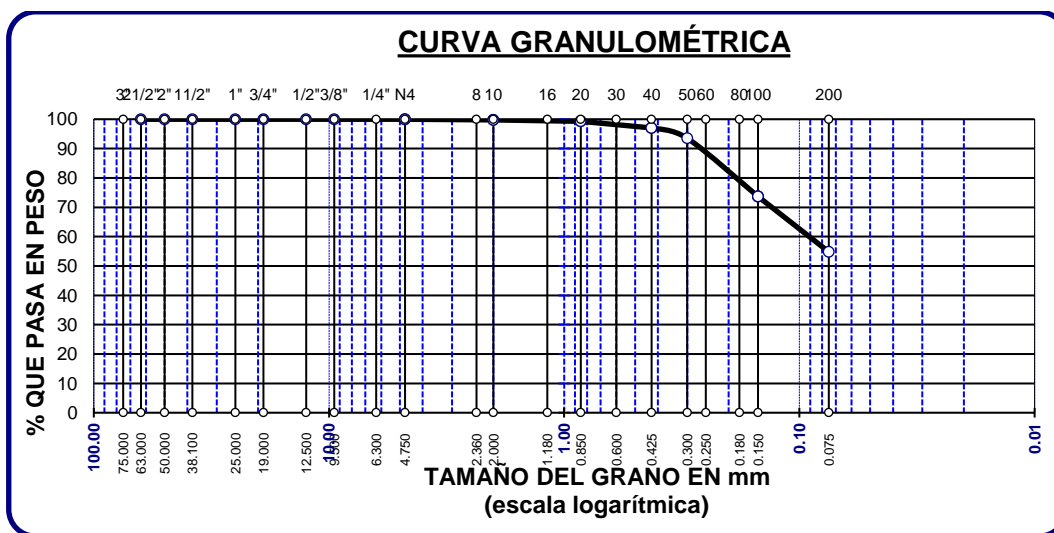
Granulometría

Granulometría – Sustrato			
Tamices	% pasante		
	Pesaje ret.	% retenido	% que pasa
1/2"			
3/8"	0.00	0.00	100.00
N° 4	0.41	0.03	99.97
N° 10	1.41	0.24	99.77
N° 20	2.87	0.48	99.29
N° 40	13.45	2.24	97.05
N° 50	21.03	3.51	93.54
N° 100	119.15	19.86	73.68
N° 200	113.27	18.88	54.80

Nota. Laboratorio D. M. S. A. UANCV

Figura 21

Curva Granulométrica



ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los resultados del estudio del tipo de Sustrato muestran que es arcilloso y de plasticidad media; contiene un 54,80% de material fino y un 45,20% de arena, lo que le confiere el tipo de Sustrato CL, que es arcilloso con plasticidad moderada y una capacidad de retención de agua regular. Es crucial tener en cuenta el hecho de que estos Sustratos suelen ser expansivos durante la fabricación de ladrillos de adobe, ya que su volumen puede alterarse drásticamente con las fluctuaciones del contenido de agua.

4.1.2. Resultados de la absorción de los adobes en combinación de diferentes porcentajes de RC-250

Tabla 8

Valores obtenidos del ensayo de absorción de la muestra patrón

N°	Caracterización de la muestra	Pesaje seco (g)	Pesaje saturado (g)	Absorción (%)
1	Adobe patrón M-1	11182	13387	19.72
2	Adobe patrón M-2	11136	13365	20.02
3	Adobe patrón M-3	11158	13375	19.87
4	Adobe patrón M-4	11152	13355	19.75
5	Adobe patrón M-5	11179	13392	19.80
			Promedio absorción %	19.83

Nota. Laboratorio D. M. S. A. UANCV

Tabla 9

Valores obtenidos del ensayo de absorción de muestra patrón + 4% RC-250

N°	Caracterización de la muestra	Pesaje seco (g)	Pesaje saturado (g)	Absorción (%)
1	Adobe + 4% RC-250	11124	13005	16.91
2	Adobe + 4% RC-250	11083	12996	17.26
3	Adobe + 4% RC-250	11103	12985	16.95
4	Adobe + 4% RC-250	11097	12978	16.95
5	Adobe + 4% RC-250	11106	12881	15.98
			Promedio absorción %	16.81

Nota: Laboratorio D. M. S. A. UANCV

Tabla 10

Valores obtenidos del ensayo de absorción de muestra patrón + 8% RC-250

N°	Caracterización de la muestra	Pesaje seco (g)	Pesaje saturado (g)	Absorción (%)
1	Adobe + 8% RC-250	11095	12510	12.75
2	Adobe + 8% RC-250	11121	12501	12.41
3	Adobe + 8% RC-250	11106	12555	13.05
4	Adobe + 8% RC-250	11136	12491	12.17
5	Adobe + 8% RC-250	11050	12290	11.22
			Promedio absorción %	12.32

Nota. Laboratorio D. M. S. A. UANCV

Tabla 11

Valores obtenidos del ensayo de absorción de muestra patrón + 12% RC-250

N°	Caracterización de la muestra	Pesaje seco (g)	Pesaje saturado (g)	Absorción (%)
1	Adobe + 12% RC-250	11182	11777	5.32
2	Adobe + 12% RC-250	11136	11791	5.88
3	Adobe + 12% RC-250	11152	11688	4.81
4	Adobe + 12% RC-250	11106	11804	6.28
5	Adobe + 12% RC-250	11177	11812	5.68
			Promedio absorción %	5.60

Nota. resultados de laboratorio

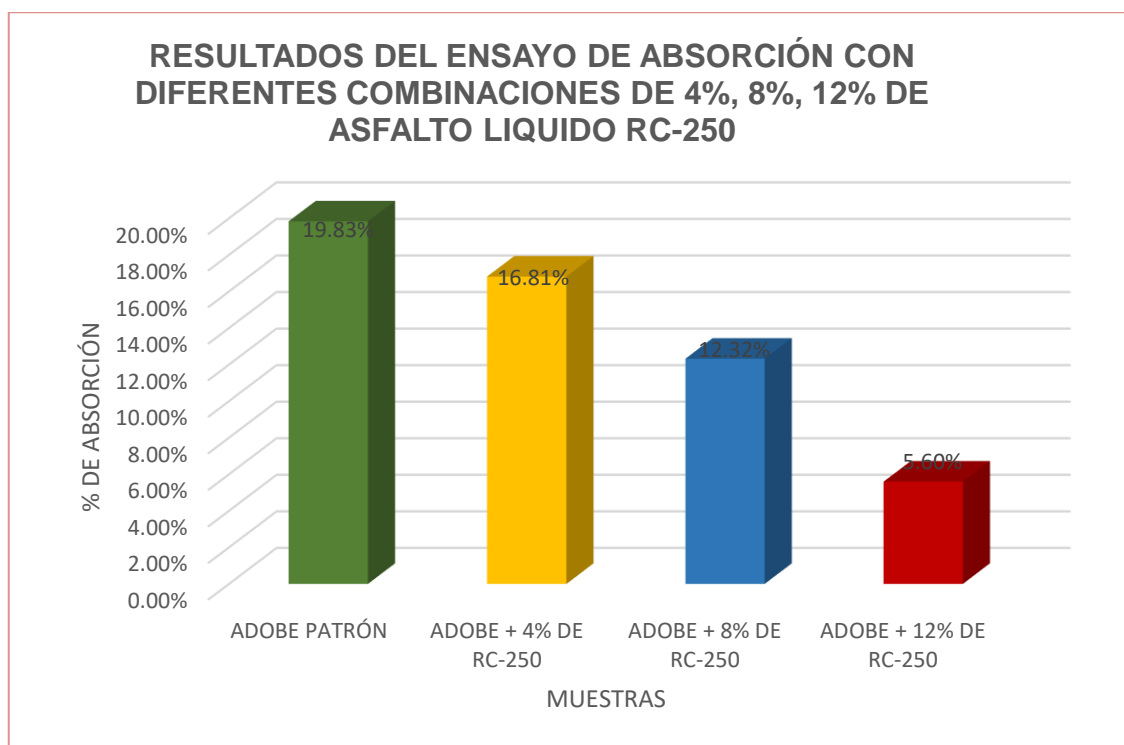
Tabla 12

Resumen de valores obtenidos del ensayo de absorción de muestra patrón + 4%, 8%, 12% RC-250

N°	Caracterización de la muestra	Absorción (%)
1	Adobe patrón	19.83
2	Adobe + 4% RC-250	16.81
3	Adobe + 8% RC-250	12.32
4	Adobe + 12% RC-250	5.60

Figura 22

Resultados de absorción



ANÁLISIS DE RESULTADOS

La tabla 12 revela que el adobe tiene una capacidad relativa de retención de agua, con una absorción del 19,83% en la muestra de referencia. La aplicación de asfalto líquido RC-250 a nuestro adobe reduce su absorción al 10,91% en un porcentaje del 12%, haciéndolo menos poroso cuando se añade cemento a la estructura, lo que tiene importantes implicaciones para la durabilidad y resistencia del material, especialmente en nuestro clima lluvioso.

4.1.3. Resultados de tracción de adobes en combinación de diferentes porcentajes de RC-250

Tabla 13

Valores obtenidos de la resistencia a la tracción de muestra patrón

N°	Caracterización	L (cm)	Diám. (cm)	A. (cm ²)	Carga (kg)	Esf. de rotura (kg/cm ²)
1	Muestra patrón	29.98	14.95	1408.06	950	1.35
2	Muestra patrón	29.90	14.90	1399.61	880	1.26
3	Muestra patrón	29.88	14.95	1403.37	970	1.38
4	Muestra patrón	29.83	14.92	1398.21	1010	1.44
5	Muestra patrón	29.91	14.82	1392.56	900	1.29
Promedio kg/cm ²						1.32

Nota: Resultados obtenidos de laboratorio

Tabla 14

Valores obtenidos de la resistencia a la tracción de muestra natural + 4% RC-250

N°	Caracterización	L (cm)	Diámetro (cm)	Área (cm ²)	Carga (kg)	Esf. de rotura (kg/cm ²)
1	MN + 4% RC-250	29.85	14.92	1399.15	1170	1.67
2	MN + 4% RC-250	29.87	14.88	1396.33	1090	1.56
3	MN + 4% RC-250	29.92	14.85	1395.85	1050	1.50
4	MN + 4% RC-250	29.85	14.90	1397.27	1130	1.62
5	MN + 4% RC-250	29.88	14.83	1392.10	1150	1.65
Promedio kg/cm ²						1.60

Nota. Laboratorio m. d. s. UANCV

Tabla 15

Valores obtenidos de la resistencia a la tracción de muestra natural + 8% RC-250

N°	Caracterización	L (cm)	Diámetro (cm)	Área (cm ²)	Carga (kg)	Esf. de rotura (kg/cm ²)
1	MN + 8% RC-250	29.90	14.82	1392.10	1450	2.08
2	MN + 8% RC-250	29.83	14.80	1386.96	1320	1.90
3	MN + 8% RC-250	29.80	14.79	1384.63	1390	2.01
4	MN + 8% RC-250	29.78	14.85	1389.32	1400	2.02
5	MN + 8% RC-250	29.93	14.83	1394.43	1290	1.85
Promedio kg/cm ²						1.97

Nota. Laboratorio m. d. s. UANCV

Tabla 16

Valores obtenidos de la resistencia a la tracción de muestra natural + 12% RC-250

N°	Caracterización	L (cm)	Diámetro (cm)	Área (cm ²)	Carga (kg)	Esf. de rotura (kg/cm ²)
1	MN + 12% RC-250	29.80	14.80	1385.57	1640	2.37
2	MN + 12% RC-250	29.79	14.78	1383.23	1700	2.46
3	MN + 12% RC-250	29.84	14.85	1392.12	1590	2.28
4	MN + 12% RC-250	29.75	14.80	1383.24	1650	2.39
5	MN + 12% RC-250	29.80	14.79	1384.63	1670	2.41
Promedio kg/cm ²						2.38

Nota. Laboratorio m. d. s. UANCV

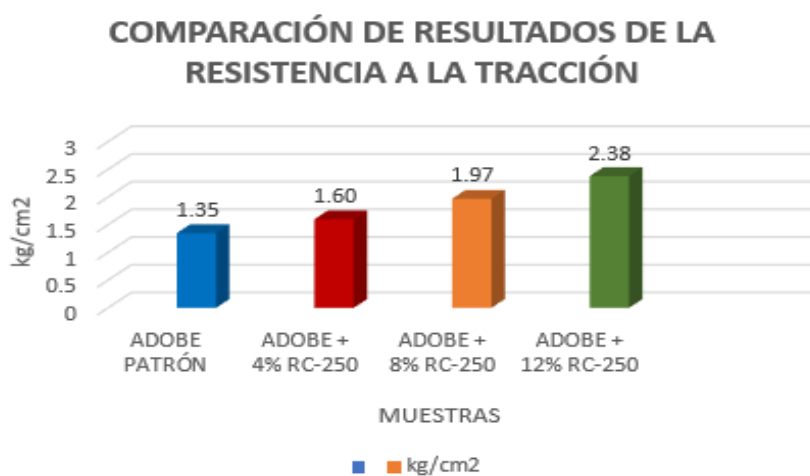
Tabla 17

Resumen de resistencia a la tracción de las diferentes combinaciones de asfalto líquido RC-250

N°	Caracterización de la muestra	Esf. de rotura (kg/cm ²)
1	Adobe patrón	1.35
2	Adobe + 4% RC-250	1.60
3	Adobe + 8% RC-250	1.97
4	Adobe + 12% RC-250	2.38

Figura 23

Comparación de resistencia a la tracción



ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los porcentajes más altos de asfalto líquido RC-250 mejoran la resistencia del adobe, de tal manera según nuestros resultados mejora significativamente, según la investigación. Las características mecánicas son mejores con un 8% o 12% de asfalto líquido RC-250, pero es necesario un análisis de costes y beneficios.

4.1.4. Resultados de la resistencia a compresión de adobes en combinación de diferentes porcentajes de RC-250

Tabla 18

Valores obtenidos de la resistencia a la compresión de muestra patrón

N°	Caracterización	Área (cm ²)	Carga (kg)	Esf. de rotura (kg/cm ²)	f'b kg/cm ²	%
1	Muestra patrón	102.31	950	9.29	10.20	91.03
2	Muestra patrón	101.61	890	8.76	10.20	85.88
3	Muestra patrón	101.61	910	8.96	10.20	87.81
4	Muestra patrón	101.71	990	9.73	10.20	95.43
5	Muestra patrón	101.81	850	8.35	10.20	81.85
			Promedio kg/cm ²	9.02	10.20	88.40

Nota. Laboratorio m. d. s. UANCV

Tabla 19

Valores obtenidos de la resistencia a compresión de muestra + 4% RC-250

N°	Caracterización	Área (cm ²)	Carga (kg)	Esf. de rotura (kg/cm ²)	f'b kg/cm ²	%
1	Muestra + 4% RC 250	101.51	1170	11.53	10.20	113
2	Muestra + 4% RC 250	101.40	1090	10.75	10.20	105
3	Muestra + 4% RC 250	101.71	1130	11.11	10.20	109
4	Muestra + 4% RC 250	101.61	1110	10.92	10.20	107
5	Muestra + 4% RC 250	102.11	1070	10.48	10.20	103
			Promedio kg/cm ²	10.96	10.20	107

Nota. Laboratorio m. d. s. UANCV

Tabla 20

Valores obtenidos de resistencia a compresión de muestra patrón + 8% RC-250

N°	Caracterización	Área (cm ²)	Carga (kg)	Esf. de rotura (kg/cm ²)	f'b kg/cm ²	%
1	Muestra + 8% RC 250	101.30	1210	11.94	10.20	117
2	Muestra + 8% RC 250	101.51	1100	10.84	10.20	106
3	Muestra + 8% RC 250	100.80	1230	12.20	10.20	120
4	Muestra + 8% RC 250	101.00	1120	11.09	10.20	109
5	Muestra + 8% RC 250	101.20	1250	12.35	10.20	121
			Promedio kg/cm ²	11.68	10.20	115

Nota. Laboratorio m. d. s. UANCV

Tabla 21

Valores obtenidos de Resistencia a compresión de muestra natural + 12% RC-250

N°	Caracterización	Área (cm ²)	Carga (kg)	Esf. de rotura (kg/cm ²)	f'b kg/cm ²	%
1	Muestra + 12% RC 250	101.00	1060	10.49	10.20	103
2	Muestra + 12% RC 250	101.10	940	9.30	10.20	91
3	Muestra + 12% RC 250	101.20	1010	9.98	10.20	98
4	Muestra + 12% RC 250	100.80	970	9.62	10.20	94
5	Muestra + 12% RC 250	101.20	1030	10.18	10.20	100
			Promedio kg/cm ²	9.91	10.20	97

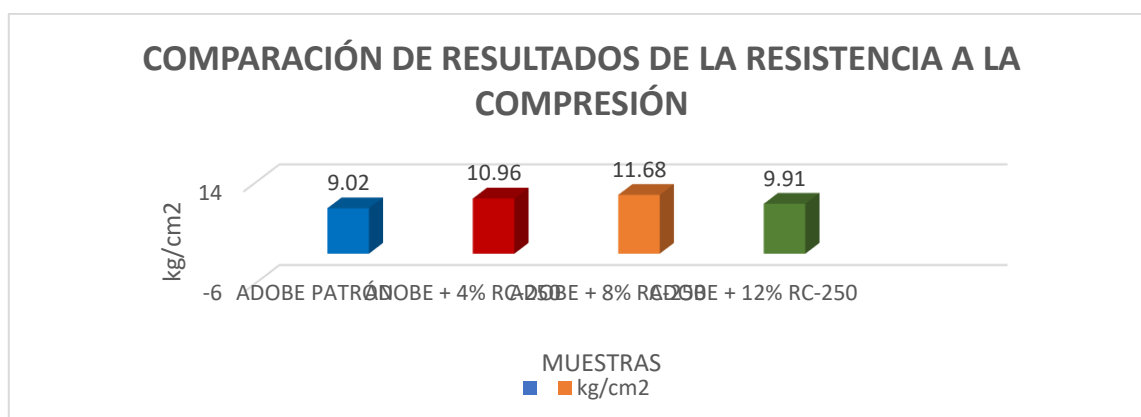
Nota. Laboratorio m. d. s. UANCV

Tabla 22

Resumen de resistencia a compresión y variaciones de asfalto liquido RC-250

N°	Caracterización de la muestra	Esf. de rotura (kg/cm ²)	%
1	Adobe patrón	9.02	88.40 %
2	Adobe + 4% RC-250	10.96	107.43 %
3	Adobe + 8% RC-250	11.68	114.56 %
4	Adobe + 12% RC-250	9.91	97.20 %

Figura 24

Comparación de resultados de la resistencia a la compresión

ESTUDIO DE RESULTADOS

La evaluación de los resultados muestra que el adobe convencional tiene una resistencia a compresión de 9.02 kg/cm² en la muestra patrón y al combinarlo con porcentajes de 4% y 8% de asfalto liquido de RC-250 aumenta su resistencia alcanzando su esfuerzo a 11.68 kg/cm², teniendo un porcentaje de 114.56% de tal manera cumple según la E.080 el cual indica que debe llegar como mínimo a 10.20 kg/cm². Aunque esto puede ser adecuado para algunas aplicaciones, es crucial evaluar de manera constante, puesto que con el porcentaje de 12% de



RC-250 disminuyó su resistencia a la compresión al 97.20%, es necesario considerar mejoras en la mezcla y el proceso de fabricación para alcanzar una resistencia mayor, la protección adecuada y el secado del adobe son importantes para asegurar la durabilidad del adobe

4.2. Discusión de resultados

En cuanto al ensayo de absorción nuestros resultados aplicando el 0%, 4%, 8% y 12% de asfalto líquido RC-250 su absorción fue de 19%, 16%, 12% y 5% el cual nos indica mientras más asfalto se dosifica en una muestra de adobe tiende a ser menos absorbente ya que el asfalto líquido minimiza la porosidad respectivamente, mientras para el tesisista Rivas Y. (2020) sus resultados de absorción fueron de 23.42%, 26.03% y 13.94%, aplicando porcentajes de 3%, 5% y 10% los cuales son muy distintos a nuestros resultados.

El ensayo de resistencia a la tracción mostró que la aplicación de 4%, 8% y 12% de asfalto líquido RC-250 dio lugar a resultados de 1,35 kg/cm², 1,60 kg/cm², 1,97 kg/cm² y 2,38 kg/cm², mejorando definitivamente el cual actúa como un aditivo que actúa como cohesivo el cual hace que el material sea más resistente respectivamente, mientras que los resultados de Rivas Y. (2020) mostraron un orden descendente, mientras que nuestros resultados mostraron un patrón ascendente.

Los resultados de Rivas Y. (2020) en resistencia a la compresión fueron 13,2 kg/cm², 14,42 kg/cm², 15,1 kg/cm² y 16,9 kg/cm², con 0%, 3%, 5% y 10% de asfalto. En comparación, nuestros mejores resultados se dieron con 8% de asfalto, pero disminuyeron al aumentar al 12%, cabe resaltar que mientras más aumentamos asfalto líquido pierde la resistencia a compresión sobre todo a partir del 12%, ya no es idóneo esa combinación.

CONCLUSIONES

GENERAL. Nuestras investigaciones demuestran que el asfalto líquido RC-250 mejora las características físico-mecánicas del adobe, haciéndolo más resistente a la absorción de agua y aumentando su resistencia a la tracción y a la compresión. El adobe estabilizado es más adecuado para usos estructurales debido a su mayor resistencia a la tracción, que le permite soportar mejor los esfuerzos de tracción. Asimismo, el material puede soportar mayores cargas sin romperse gracias a su mayor resistencia a la compresión. Además, el asfalto líquido RC-250 es menos sensible a la Hum. debido a su baja tasa de absorción de agua, lo que significa que durará más y funcionará mejor en condiciones meteorológicas adversas. Por último, pero no por ello menos importante, creemos que la proporción ideal de asfalto líquido RC-250 con respecto al adobe es del 8%; esta sería la forma más rentable y eficaz de mejorar el adobe y convertirlo en un material de construcción más práctico y duradero para el barrio de Collana, en Juliaca.

PRIMERO. La adición de asfalto líquido al adobe disminuye en gran medida su capacidad de absorber agua, al tiempo que la aumenta. Disminuye su capacidad de absorber agua, lo que hace que retenga mejor la Hum.. Se consigue una mayor durabilidad y resistencia a condiciones climáticas adversas, como fuertes lluvias, cuando el contenido de asfalto líquido RC-250 y adobe aumenta en un 12%. Esto se debe a que el adobe se vuelve menos permeable a medida que aumenta el contenido de asfalto líquido RC-250. Debido a su menor absorción de agua, es menos probable que el material se deteriore y experimente agrietamientos y deformaciones.



SEGUNDO. La capacidad a la tracción del adobe aumenta considerablemente al añadirle asfalto líquido. Este efecto se acentúa a medida que aumenta la cantidad de asfalto líquido. La resistencia del asfalto a los esfuerzos de tracción es directamente proporcional a su grado. Según los resultados, una cantidad modesta de asfalto mejora las cualidades mecánicas del adobe estabilizado. Las cualidades mecánicas del adobe estabilizado son superiores a las del adobe normal. Estas ventajas son cada vez más evidentes cuando aumenta el porcentaje de asfalto. Destacan más. A la vista de estos resultados, añadir asfalto líquido al adobe podría tener un mejor resultado a lo largo de los años.

TERCERO. La capacidad a la compresión del adobe aumenta si se le añade asfalto líquido. Dado que el porcentaje de asfalto La idoneidad del adobe tratado para aplicaciones estructurales aumenta con la cantidad de asfalto, ya que mejora la capacidad del material para resistir cargas sin fracturarse. Usos en la construcción. El hecho de que la resistencia del asfalto haya aumentado implica que hace algo más que estabilizar el Sustrato; también aumenta la cohesividad interna del material, haciéndolo más resistente a las exigencias de las cargas verticales. En tanto, el adobe estabilizado con asfalto líquido puede proporcionar.



RECOMENDACIONES

1. Para aprovechar al máximo la resistencia a la tracción y a la compresión del asfalto líquido y reducir la absorción de agua, lo mejor es utilizar la cantidad adecuada en la mezcla de adobe. Para encontrar el punto óptimo entre el aumento de las cualidades mecánicas y la viabilidad económica, se recomienda realizar más pruebas sobre el Sustrato para determinar la cantidad mínima de asfalto.
2. Deberían investigarse adiciones adicionales al asfalto líquido que aumenten su resistencia a la Hum.. Sería conveniente estudiar cómo actúan otros materiales, incluidos los polímeros, las fibras naturales o las resinas impermeabilizantes, para disminuir la absorción de agua.
3. Habría que investigar los efectos de distintos tipos de fibras, como las de vidrio, polipropileno o naturales, mezcladas con asfalto líquido. Esto permitiría comprobar si la adición de fibras al adobe lo hace aún más resistente a los esfuerzos de tracción. Para optimizar las proporciones de mezcla en función de las cualidades mecánicas, sería útil estudiar cómo interactúa el contenido de asfalto con otros aditivos.
4. Para obtener una capacidad a la compresión óptima a distintas edades, se aconseja experimentar con distintas combinaciones de asfalto líquido y aditivos estabilizantes como la cal, el cemento o las cenizas volantes.



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Abessolo, D., et al. Modeling of the Variation of Physical and Mechanical Properties of Compressed Earth Blocks Stabilized with Treated Bamboo Fibers. file:///C:/Users/pc/Downloads/Documents/B0903010712.pdf. 28 de junio del 2021
- ALI, Noorwirdawati, et al. Physical and mechanical properties of compressed earth brick (CEB) containing sugarcane bagasse ash. En MATEC Web of Conferences. EDP Sciences, 2016. p. 01018. disponible en :https://www.mateconferences.org/articles/mateconf/abs/2016/10/mateconf_ico_ncees2016_01018/mateconf_ico_ncees2016_01018.html.
- Andino Maldonado, Camila. Evaluación del comportamiento térmico de los domos de Superadobe en climas fríos. 2014. Tesis de Maestría. Universitat Politècnica de Catalunya. https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/23793/CamilaAndino_TFM.pdf
- Arthur, Emmanuel, et al. Estimating Atterberg limits of soils from hygroscopic water content. Geoderma, 2021, vol. 381, p. 114698.
- Barnet, Yann; JABRANE, Faouzi. Eco-domo, (2013), un hábitat para reducir la vulnerabilidad frente al friaje en el Perú. Revista Campus, 2018, vol. 20, no 20. <https://www.aulavirtualusmp.pe/ojs/index.php/rc/article/view/1131> 38.
- NASCIMENTO, a la Norma E. 080 en la Ciudad de Paucartambo–Pasco–2019. 2020. <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/1797>
- Bolaños Rodríguez, Juan. (2016), Resistencia a compresión, flexión y absorción del adobe compactado con adición de goma de tuna. 2016. disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/10482>.



Bredenoord, Jan. (2017), Sustainable building materials for low-cost housing and the challenges facing their technological developments: Examples and lessons regarding bamboo, earth-block technologies, building blocks of recycled materials, and improved concrete panels. *Journal of Architectural Engineering Technology*, 2017, vol. 6, no 1, p. 1-11.

Cahuana, A., y Sucari, F. (2018). Análisis del uso de estabilizantes en la construcción de muros de adobe en zonas altoandinas de Puno. *Revista de Arquitectura Andina* , 4(1), 102-113.

Callasi Venero, Carlos (2017),, Vanessa Ingrid. Estudio comparativo de las propiedades físico mecánicas de las Und.es de adobe tradicional frente a las Und.es de adobe estabilizado con asfalto. 2017. disponible en: <http://repositorio.uandina.edu.pe/handle/UAC/1052>

Cárdenas, Xavier; Chuya, Eva; Ayala, Fernanda. (2018), Comparación de la capacidad resistente de adobes y adobes reforzados con fibra de vidrio. En In: Seminario Iberoamericano de Arquitectura y Construcción con Tierra. 2018. p. 95- 106.

Cárdenas, xavier; chuya, eva; ayala, fernanda. comparación de la capacidad resistente de adobes y adobes reforzados con fibra de vidrio. disponible en: file:///C:/Users/pc/Downloads/Documents/3Xavier_Cardenas_Siacot_2018-

Cevallos Sánchez, Carolina Estefanía. (2015), Análisis estructural de un albergue comunitario a base de adobe tecnificado, en la comUnd. La Moya perteneciente a la parroquia Calpi, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo y su incidencia en el comportamiento estructural sismo resistente. 2015. Tesis de Licenciatura. disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/15911>. 30



Choquehuanca, R., y Mamani, J. (2019). Uso de estabilizantes naturales para mejorar las propiedades mecánicas del adobe en construcciones rurales en la región de Puno. *Revista de Ingeniería Rural Andina* , 5(2), 76-85.

Hernández, Roberto, Fernández, Carlos; Baptista, Pilar (2014), *Metodología de la Investigación* [en línea]. 6.a ed. Mexico: Mc Graw Hill, 2014 [fecha de consulta: 01 de mayo de 2021]. Disponible en https://periodicooficial.jalisco.gob.mx/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf ISBN: 9781456223960 31. NIÑO. Víctor. *Metodología de la Investigación* [en línea]. 1.a ed. Bogotá: Ediciones de la U, 2011 [fecha de consulta: 18 de mayo de 2021].

Inga Castro, Anabel Regina (2019). *Diseño de un adobe con poliestireno expandido reciclado para una vivienda climatizada en la zona rural de Piruruyoc, Huaraz-Ancash*, 2019. 2019. disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/3599526>. NAGARAJ, H. B., et al. Role of lime with cement in long-term strength of Compressed Stabilized Earth Blocks. *International Journal of Sustainable Built Environment*, 2014, vol. 3, no 1, p. 54-61. disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212609014000120>.

Lejano, Bernardo A.; PINEDA, Kyle Solomon D. (2018), *Investigation of the Effects of Different Natural Fibers on the Strength of Compressed Stabilized Earth Blocks (CSEB)*. *International Journal*, 2018, vol. 14, no 42, p. 37-43.

Malkanathi, S. N.; Balthazaar, N.; Perera, Aadaj. Lime stabilization for compressed stabilized earth blocks with reduced clay and silt. *Case Studies in Construction Materials*, 2020, vol. 12, p. e00326. disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214509519304280> .



- Mantilla Calderón, Jhon Cristian. (2021), Variación de las propiedades físico mecánicas del adobe al incorporar viruta y caucho. 2018. [fecha de consulta: 18 de mayo de 2021]. Disponible en <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/1996>
- Paudyal, abhigya, et al. (2018), study on alternative materials used for interlocking compressed stabilized earth blocks (icseb). 2018. 28
- Paucar, Jaime Mauricio Arteaga (2018). Diseño de adobes estabilizados con emulsión asfáltica. 2018. Tesis Doctoral. UNIVERSIDAD DE CUENCA. <file:///C:/Users/pc/Downloads/Documents/Trabajo%20de%20Titulación.pdf>
- KYRIAKIDES, M. A.; PANAGIOTOU, R.; ILLAMPAS, R. Experimental investigation of non-stabilized compressed earth blocks.
- Quispe, E., y Coaquira, M. (2020). Efecto de la adición de asfalto en la resistencia al agua y la compresión del adobe en viviendas de la región de Puno. Revista de Construcción y Tecnología Andina ,
- Quispe, M., y Ramos, S. (2019). Uso de estabilizantes asfálticos en la conservación de edificaciones tradicionales de adobe en zonas costeras del Perú. Ingeniería y Construcción en el Perú , 8(3), 45-58.
- Rigassi (1985), Vincent, et al. Compressed earth blocks: Manual of production. CRAterre-EAG, GATE, 1985, vol. 1.
- Rivas Blancas, Y. Y. (2019). Estabilización del adobe con adición de emulsión asfáltica RC-250 en frio en el anexo de Cullpa Alta, Huancayo, 2019.
- Salvador Cano, O. E. (2020). Evaluación del comportamiento a compresión de las Und.es de adobe convencional frente a las Und.es de adobe estabilizado con cemento y asfalto Caraz 2020.



- Silva, P., y García, M. (2020). Evaluación de estabilizantes asfálticos en la mejora del comportamiento mecánico de bloques de tierra en zonas tropicales de Brasil. *Revista Latinoamericana de Ingeniería y Sostenibilidad* , 18(2), 90-105
- Souza, Bruno da Silva (2017). Análise pós ocupacional entre modelo de construção convencional e modelo de construção ecológico. 2017.
- Tapia Paredes (2016), Thalía Joselyn; Jose. Evaluación del comportamiento físico-mecánico del adobe elaborado según norma E. 080, adicionado con mucílago de gigantón, utilizando insumos de la región del Cusco, comparado con el adobe tradicional artesanal elaborado en el sector adoberos, distrito de San Jerónimo-Cusco. 2016. disponible en: <http://repositorio.uandina.edu.pe/handle/UAC/704>. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/53669>. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/536>
- Valverde, L., y Gómez, C. (2020). Influencia de estabilizantes en las propiedades mecánicas del adobe para viviendas rurales en la región de Cusco. *Revista de Construcción y Sostenibilidad en Perú* ,
- Wang, Y., y Chen, Z. (2019). Uso de estabilizantes asfálticos en la mejora de ladrillos de tierra en regiones semiáridas de China. *Revista de materiales de construcción sostenibles* , 22(4), 120-132.
- YANG, Xinlei; WANG, Hailiang. Strength of hollow compressed stabilized earthblock masonry prisms. *Advances in Civil Engineering*, 2019, vol. 2019.



ANEXOS



Anexo1: Matriz de consistencia

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLES	DIMENSIONES	METODOLOGIA
¿Cómo influye el uso de asfalto liquido en las propiedades físicas y mecánicas del adobe convencional en la comunidad de la ciudad de Juliaca?	Determinar cómo influye el uso de asfalto liquido en las propiedades físicas y mecánicas del adobe convencional en la comunidad de Juliaca	El uso de asfalto liquido mejora significativamente las propiedades físicas y mecánicas del adobe convencional en la ciudad de Juliaca	Variable Independiente Asfalto liquido Rc-250	Peso de la muestra (gr) Dosificación 0%, 4%, 8% y 12%	Enfoque: Cuantitativo Tipo: Aplicativo Nivel: Explicativo Diseño: Cuasi-Experimental
PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPOTESIS ESPECIFICAS	VARIABLES	DIMENSIONES	INSTRUMENTOS
1. ¿De qué manera influye el uso de asfalto liquido en la absorción del adobe?	1. Determinar cómo influye el uso de asfalto liquido en la absorción del adobe	1. El uso de asfalto liquido disminuye significativamente la absorción del adobe	Variable Dependiente Propiedades físicas y mecánicas del adobe	Absorción Resistencia a la tracción Resistencia a la compresión	fichas de ensayos de laboratorio
2. ¿Qué ocurre con la resistencia a la tracción del adobe tradicional cuando se utiliza asfalto líquido?	2. Determinar cómo influye el uso de asfalto liquido en la resistencia a la tracción del adobe	2. El uso de asfalto liquido mejora significativamente la resistencia a la tracción del adobe			
3. ¿De qué manera influye el uso de asfalto liquido en la resistencia a la compresión del adobe?	3. Determinar cómo influye el uso de asfalto liquido en la resistencia a la compresión del adobe	3. El uso de asfalto liquido mejora significativamente la resistencia a la compresión del adobe			

Anexo 2: Panel fotográfico



PREPARACIÓN DE MATERIAL



MEZCLADO CON PAJA



MEZCLADO DE MATERIAL CON RC-250



MOLDEO DE ADOBE



MOLDEO DE ADOBES



MOLDEO DE ADOBE EN CUBOS



SECADO DE CUBOS DE ADOBES



SECADO DE CUBOS DE ADOBE CON RC-250



SECADO DE ADOBE CON RC-250



SECADO DE ADOBE MUESTRA PATRÓN



PULVERIZADO DE MUESTRA



PESO DE LA MUESTRA



LAVADO DE LA MUESTRA



SECADO AL HORNO 105° C



TAMIZADO DE LA MUESTRA



LIMITE PLASTICO



LIMITE LIQUIDO



PESADO DE LAS MUESTRAS



MEDICIÓN DE CUBOS



ROTURA A COMPRESIÓN DEL ADOBE



LECTURA DE LA CARGA DE LA PRENSA HIDRAULICA



ROTURA A COMPRESIÓN DEL ADOBE

Anexo 3: Resultados de laboratorio



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)

ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACIÓN (D422 - D2216 - D4318 - D427 - D2487)

TESIS: INFLUENCIA DEL USO DE ASFALTO LÍQUIDO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL

ADobe CONVENCIONAL EN LA COMUNIDAD COLLANA DE LA CIUDAD DE JULIACA

SOLICITANTE: Bach. JUAN CARLOS QUIZA PARICOTO

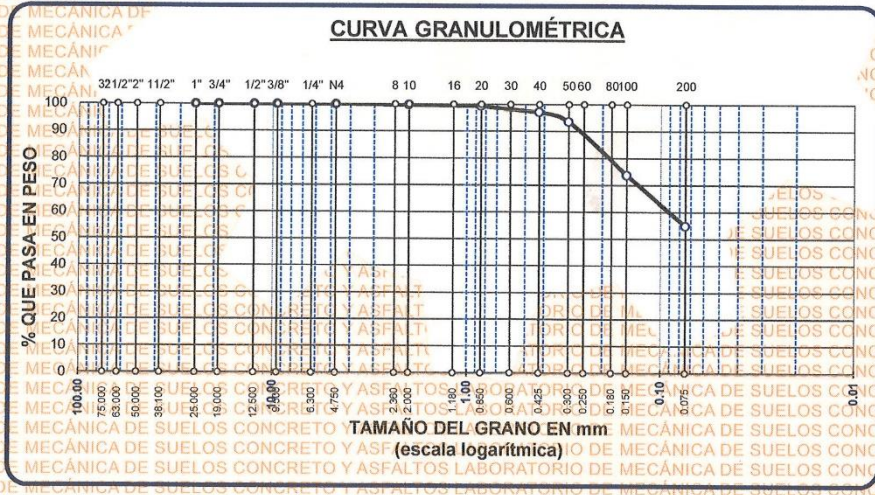
MUESTRA: PARA ADObE

UBICACIÓN: COMUNIDAD DE COLLANA - JULIACA

FECHA: 27 DE JUNIO DEL 2024

TAMICES ASTM	ABER. mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"	75.000				
2 1/2"	63.000				
2"	50.000				
1 1/2"	38.100				
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.500	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.300				
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00
No8	2.360				
No10	2.000	1.41	0.24	0.24	99.77
No16	1.180				
No20	0.850	2.87	0.48	0.71	99.29
No30	0.600				
No40	0.425	13.45	2.24	2.96	97.05
No 50	0.300	21.03	3.51	6.46	93.54
No60	0.250				
No80	0.180				
No100	0.150	119.15	19.86	26.32	73.68
No200	0.075	113.27	18.88	45.20	54.80
BASE		328.82	54.80	100.00	0.00
TOTAL		600.00	100.00		
% PERDIDA		54.80			

TAMAÑO MÁXIMO: 600.00
DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
P.L.= 271.18
P.P.= 328.82
% w = 7.38
LÍMITES DE CONSISTENCIA:
L.L.= 27.26
L.P.= 16.84
I.P.= 10.42
CARACT. GRANULOMÉTRICAS:
D10= ---- Cu= ----
D30= ---- Cc= ----
D60= 0.10
CLASIFICACIÓN:
SUCS : CL
OBSERVACIONES:



UANCV FICP
CAP INGENIERÍA CIVIL
Mgtr. ARMANDO YANATORRES
CIP 133257

B: N°006-00304508



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



TESIS : INFLUENCIA DEL USO DE ASFALTO LIQUIDO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL ADOBE CONVENCIONAL EN LA COMUNIDAD COLLANA DE LA CIUDAD DE JULIACA
SOLICITANTE : Bach. JUAN CARLOS QUIZA PARICOTO
MUESTRA : PARA ADOBE
UBICACIÓN : COMUNIDAD DE COLLANA - JULIACA
FECHA : 27 DE JUNIO DEL 2024

CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM - D - 2216 - MTC - E 108

SUELO HUMEDO + TARRO	gr	428.10
SUELO SECO + TARRO	gr	401.30
PESO DEL TARRO	gr	38.20
PESO DEL AGUA	gr	26.80
PESO DEL SUELO SECO	gr	363.10
HUMEDAD %	%	7.38

LÍMITE LIQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD
ASTM - D424 D-4318 AASHTO - T90

LÍMITE LÍQUIDO			
TARRO N°		M	N
SUELO HUMEDO + TARRO	gr	34.71	32.91
SUELO SECO + TARRO	gr	28.99	27.66
PESO DEL TARRO	gr	7.55	8.98
PESO DEL AGUA	gr	5.72	5.25
PESO DEL SUELO SECO	gr	21.44	18.68
HUMEDAD %	%	26.68	28.10
N° DE GOLPES		24	24

LÍMITE PLÁSTICO	
3	7
15.01	14.35
13.97	13.58
8.45	8.39
1.04	0.77
5.52	5.19
18.84	14.84

LÍMITE LÍQUIDO % : 27.26 **LÍMITE PLÁSTICO %** : 16.84

ÍNDICE PLÁSTICO % : 10.42

$LL = W_n * (N/25)^{0.121}$
 Donde:
 LL = Límite Líquido
 Wn = Contenido de Humedad Promedio (%)
 N = Número de Golpes

UANCV - FICP
 CAP INGENIERÍA CIVIL
 Mgtr. ARNALDO YANA TORRES
 CIP 105257

B. N°006-00304508



ENSAYO DE ABSORCIÓN

REFERENCIA NTP 399.613

TESIS: INFLUENCIA DEL USO DE ASFALTO LÍQUIDO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL ADOBE CONVENCIONAL EN LA COMUNIDAD COLLANA DE LA CIUDAD DE JULIACA
SOLICITANTE: Bach. JUAN CARLOS QUIZA PARICOTO
MUESTRA: ADOBE CONVENCIONAL (40.00 cm X 20.00 cm X 10.00 cm.)
LUGAR: COMUNIDAD DE COLLANA
FECHA: 02 DE JULIO DEL 2024

ABSORCIÓN		$B = \frac{(B-A) \times 100}{A}$	A = PESO DE ADOBE SECO (ar). B = PESO DE ADOBE SATURADO (ar).
ADOBE 1		A = 11182 gr. B = 13387 gr.	

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	VOLUMEN cm3	% ABS.
1	ADOBE CONVENCIONAL 39.80 X 19.85 X 9.81 cm.	02/07/2024	7750.19	19.72

ABSORCIÓN		$B = \frac{(B-A) \times 100}{A}$	A = PESO DE ADOBE SECO (ar). B = PESO DE ADOBE SATURADO (ar).
ADOBE 2		A = 11136 gr. B = 13365 gr.	

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	VOLUMEN cm3	% ABS.
2	ADOBE CONVENCIONAL 39.72 X 19.78 X 9.78 cm.	02/07/2024	7683.77	20.02

ABSORCIÓN		$B = \frac{(B-A) \times 100}{A}$	A = PESO DE ADOBE SECO (ar). B = PESO DE ADOBE SATURADO (ar).
ADOBE 3		A = 11158 gr. B = 13375 gr.	

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	VOLUMEN cm3	% ABS.
3	ADOBE CONVENCIONAL 39.62 X 19.78 X 9.82 cm.	02/07/2024	7695.77	19.87

ABSORCIÓN		$B = \frac{(B-A) \times 100}{A}$	A = PESO DE ADOBE SECO (ar). B = PESO DE ADOBE SATURADO (ar).
ADOBE 4		A = 11152 gr. B = 13355 gr.	

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	VOLUMEN cm3	% ABS.
4	ADOBE CONVENCIONAL 39.87 X 19.60 X 9.80 cm	02/07/2024	7658.23	19.75

ADOBE 5		A = 11179 gr. B = 13392 gr.	
----------------	--	--------------------------------	--

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	VOLUMEN cm3	% ABS.
5	ADOBE CONVENCIONAL 39.65 X 19.55 X 9.80 cm.	02/07/2024	7596.54	19.80

PROMEDIO ABSORCIÓN (%)	19.83
------------------------	-------

OBSERVACIONES:
1. LOS ADOBES FUERON PUESTOS Y ETIQUETADOS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE DE ACUERDO A NORMA NO DEBERA DE EXCEDER DEL 22 % DE ABSORCIÓN

UANCV FICP
CAP INGENIERÍA CIVIL
M. ARMANDO YANATORRES
CIP 100257

B. N°006-00304508



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



ENSAYO DE ABSORCIÓN

REFERENCIA: NTP 399.613

TESIS: INFLUENCIA DEL USO DE ASFALTO LIQUIDO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL ADOBE CONVENCIONAL EN LA COMUNIDAD COLLANA DE LA CIUDAD DE JULIACA

SOLICITANTE: Bach. JUAN CARLOS QUIZA PARICOTO

MUESTRA: ADOBE CON 4% ASFALTO LIQUIDO RC-250 (40.00 cm X 20.00 cm X 10.00 cm.)

LUGAR: COMUNIDAD DE COLLANA

FECHA: 02 DE JULIO DEL 2024

ADOBES		ABSORCIÓN	
		$B = \frac{(B-A) \times 100}{A}$	A = PESO DE ADOBE SECO (ar) B = PESO DE ADOBE SATURADO (ar)
A =	ADOBES		
B =	ADOBES		

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	VOLUMEN cm3	% ABS.
1	ADOBES CON 4% DE RC-250 39.85 X 19.80 X 9.85 cm.	02/07/2024	7771.95	16.91

ADOBES		ABSORCIÓN	
		$B = \frac{(B-A) \times 100}{A}$	A = PESO DE ADOBE SECO (ar) B = PESO DE ADOBE SATURADO (ar)
A =	ADOBES		
B =	ADOBES		

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	VOLUMEN cm3	% ABS.
2	ADOBES CON 4% DE RC-250 39.75 X 19.73 X 9.77 cm.	02/07/2024	7662.29	17.26

ADOBES		ABSORCIÓN	
		$B = \frac{(B-A) \times 100}{A}$	A = PESO DE ADOBE SECO (ar) B = PESO DE ADOBE SATURADO (ar)
A =	ADOBES		
B =	ADOBES		

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	VOLUMEN cm3	% ABS.
3	ADOBES CON 4% DE RC-250 39.68 X 19.80 X 9.75 cm.	02/07/2024	7660.22	16.95

ADOBES		ABSORCIÓN	
		$B = \frac{(B-A) \times 100}{A}$	A = PESO DE ADOBE SECO (ar) B = PESO DE ADOBE SATURADO (ar)
A =	ADOBES		
B =	ADOBES		

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	VOLUMEN cm3	% ABS.
4	ADOBES CON 4% DE RC-250 39.73 X 19.77 X 9.85 cm	02/07/2024	7736.80	16.95

ADOBES		ABSORCIÓN	
		$B = \frac{(B-A) \times 100}{A}$	A = PESO DE ADOBE SECO (ar) B = PESO DE ADOBE SATURADO (ar)
A =	ADOBES		
B =	ADOBES		

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	VOLUMEN cm3	% ABS.
5	ADOBES CON 4% DE RC-250 39.73 X 19.80 X 9.70 cm.	02/07/2024	7630.54	15.98

PROMEDIO ABSORCIÓN (%) 16.81

OBSERVACIONES:
 1- LOS ADOBES FUERON PUESTOS Y ETIQUETADOS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE DE ACUERDO A NORMA NO DEBERA DE EXCEDER DEL 22 % DE ABSORCIÓN



UANCV - FICP
 CAP INGENIERÍA CIVIL

Mgtr. ARMINIO VIANA TORRES
 CIP 165457

B.N°006-00304508



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



ENSAYO DE ABSORCIÓN

REFERENCIA NTP 399.613

TESIS : INFLUENCIA DEL USO DE ASFALTO LIQUIDO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL ADOBE CONVENCIONAL EN LA COMUNIDAD COLLANA DE LA CIUDAD DE JULIACA

SOLICITANTE : Bach. JUAN CARLOS QUIZA PARICOTO

MUESTRA : ADOBE CON 8% ASFALTO LIQUIDO RC-250 (40.00 cm X 20.00 cm X 10.00 cm.)

LUGAR : COMUNIDAD DE COLLANA

FECHA : 02 DE JULIO DEL 2024

ADSORCION	
B= $\frac{(B-A)X100}{A}$	A= PESO DE ADOBE SECO (ar). B= PESO DE ADOBE SATURADO (ar).
A= ADOBE 1 B= 11095 gr. 12510 gr.	

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	VOLUMEN cm3	% ABS.
1	ADOBE CON 8% DE RC-250 39.79 X 19.86 X 9.79 cm.	02/07/2024	7736.35	12.75

ADSORCION	
B= $\frac{(B-A)X100}{A}$	A= PESO DE ADOBE SECO (ar). B= PESO DE ADOBE SATURADO (ar).
A= ADOBE 2 B= 11121 gr. 12501 gr.	

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	VOLUMEN cm3	% ABS.
2	ADOBE CON 8% DE RC-250 39.83 X 19.79 X 9.78 cm.	02/07/2024	7708.95	12.41

ADSORCION	
B= $\frac{(B-A)X100}{A}$	A= PESO DE ADOBE SECO (ar). B= PESO DE ADOBE SATURADO (ar).
A= ADOBE 3 B= 11106 gr. 12555 gr.	

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	VOLUMEN cm3	% ABS.
3	ADOBE CON 8% DE RC-250 39.72 X 19.70 X 9.87 cm.	02/07/2024	7723.12	13.05

ADSORCION	
B= $\frac{(B-A)X100}{A}$	A= PESO DE ADOBE SECO (ar). B= PESO DE ADOBE SATURADO (ar).
A= ADOBE 4 B= 11136 gr. 12491 gr.	

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	VOLUMEN cm3	% ABS.
4	ADOBE CON 8% DE RC-250 39.69 X 19.70 X 9.73 cm	02/07/2024	7607.82	12.17

A= (11050 gr.)	B= (12290 gr.)
----------------	----------------

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	VOLUMEN cm3	% ABS.
5	ADOBE CON 8% DE RC-250 39.80 X 19.77 X 9.75 cm.	02/07/2024	7671.75	11.22

PROMEDIO ABSORCIÓN (%) 12.32

OBSERVACIONES :
 1- LOS ADOBES FUERON PUESTOS Y ETIQUETADOS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.
 DE ACUERDO A NORMA NO DEBERA DE EXCEDER DEL 22 % DE ABSORCIÓN

UANCV - FICP
 CAP INGENIERÍA CIVIL

Mgtr. ARMANDO VIANAYTORRES
 CIP 16527

B. N°006-00304508



ENSAYO DE ABSORCIÓN

REFERENCIA: NTP 399.613

TESIS: INFLUENCIA DEL USO DE ASFALTO LIQUIDO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL ADOBE CONVENCIONAL EN LA COMUNIDAD COLLANA DE LA CIUDAD DE JULIACA

SOLICITANTE: Bach. JUAN CARLOS QUIZA PARICOTO

MUESTRA: ADOBE CON 12% ASFALTO LIQUIDO RC-250 (40.00 cm X 20.00 cm X 10.00 cm.)

LUGAR: COMUNIDAD DE COLLANA

FECHA: 02 DE JULIO DEL 2024

ABSORCION	
B=	$\frac{(B-A) \times 100}{A}$
A=	PESO DE ADOBE SECO (gr.)
B=	PESO DE ADOBE SATURADO (gr.)

ADOBE 1	
A=	11182 gr.
B=	11777 gr.

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	VOLUMEN cm3	% ABS.
1	ADOBE CON 12% DE RC-250 39.70 X 19.81 X 9.83 cm.	02/07/2024	7730.87	5.32

ABSORCION	
B=	$\frac{(B-A) \times 100}{A}$
A=	PESO DE ADOBE SECO (gr.)
B=	PESO DE ADOBE SATURADO (gr.)

ADOBE 2	
A=	11136 gr.
B=	11791 gr.

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	VOLUMEN cm3	% ABS.
2	ADOBE CON 12% DE RC-250 39.90 X 19.88 X 9.85 cm.	02/07/2024	7813.14	5.88

ABSORCION	
B=	$\frac{(B-A) \times 100}{A}$
A=	PESO DE ADOBE SECO (gr.)
B=	PESO DE ADOBE SATURADO (gr.)

ADOBE 3	
A=	11152 gr.
B=	11688 gr.

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	VOLUMEN cm3	% ABS.
3	ADOBE CON 12% DE RC-250 39.92 X 19.85 X 9.88 cm.	02/07/2024	7829.03	4.81

ABSORCION	
B=	$\frac{(B-A) \times 100}{A}$
A=	PESO DE ADOBE SECO (gr.)
B=	PESO DE ADOBE SATURADO (gr.)

ADOBE 4	
A=	11106 gr.
B=	11804 gr.

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	VOLUMEN cm3	% ABS.
4	ADOBE CON 12% DE RC-250 39.80 X 19.85 X 9.81 cm	02/07/2024	7750.19	6.28

ADOBE 5	
A=	11177 gr.
B=	11812 gr.

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	VOLUMEN cm3	% ABS.
5	ADOBE CON 12% DE RC-250 39.90 X 19.84 X 9.80 cm.	02/07/2024	7757.84	5.68

PROMEDIO ABSORCIÓN (%)				5.60
------------------------	--	--	--	------

OBSERVACIONES:
LOS ADOBES FUERON PUESTOS Y ETIQUETADOS EN EL LABORATORIO, POR EL SOLICITANTE DE ACUERDO A NORMA NO DEBERA EXCEDER DEL 22% DE ABSORCIÓN



UANCV - FICP
CAP INGENIERÍA CIVIL

MGR. ARMANDO YANAY TORRES
CIP: 103-27

B. N°006-00304508



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

RNE - E. 080

TESIS : INFLUENCIA DEL USO DE ASFALTO LIQUIDO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL ADOBE CONVENCIONAL EN LA COMUNIDAD COLLANA DE LA CIUDAD DE JULIACA

SOLICITANTE : Bach. JUAN CARLOS QUIZA PARICOTO

MUESTRA : ADOBE PATRÓN (10.00 cm X 10.00 cm X 10.00 cm)

UBICACIÓN : COMUNIDAD DE COLLANA

FECHA : 02 DE JULIO DEL 2024

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	ÁREA BRUTA cm ²	CARGA kg.	ESF. DE ROTURA kg/cm ²	f _b kg/cm ²	%
1	ADOBE PATRÓN 10.15 X 10.08 cm	02/07/2024	102.31	950.00	9.29	10.20	91%
2	ADOBE PATRÓN 10.06 X 10.10 cm	02/07/2024	101.61	890.00	8.76	10.20	86%
3	ADOBE PATRÓN 10.10 X 10.06 cm	02/07/2024	101.61	910.00	8.96	10.20	88%
4	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA 10.06 X 10.11 cm	02/07/2024	101.71	990.00	9.73	10.20	95%
5	ADOBE PATRÓN 10.07 X 10.11 cm	02/07/2024	101.81	850.00	8.35	10.20	82%
PROMEDIO DE ESFUERZO DE ROTURA (F ^b)				kg/cm ²	9.02	10.20	88%

OBSERVACIONES :

- 1.- LA MUESTRAS FUERON PUESTOS Y ETIQUETADOS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.
- 2.- LOS ADOBES FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS



UANCV - FICP
 CAP INGENIERÍA CIVIL
 MGR. ARNALDO YANA TORRES
 CIP 165257

B. N° 006-00304508



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

RNE - E. 080

TESIS : INFLUENCIA DEL USO DE ASFALTO LIQUIDO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL ADOBE

CONVENCIONAL EN LA COMUNIDAD COLLANA DE LA CIUDAD DE JULIACA

SOLICITANTE : Bach. JUAN CARLOS QUIZA PARICOTO

MUESTRA : ADOBE CON 4% DE ASFALTO LIQUIDO RC-250 (10.00 cm X 10.00 cm X 10.00 cm.)

UBICACIÓN : COMUNIDAD DE COLLANA

FECHA : 02 DE JULIO DEL 2024

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	ÁREA BRUTA cm ²	CARGA kg.	ESF. DE ROTURA kg/cm ²	f _b kg/cm ²	%
1	ADOBE CON 4% DE ASFALTO RC-250 10.10 X 10.05 cm	02/07/2024	101.51	1170.00	11.53	10.20	113%
2	ADOBE CON 4% DE ASFALTO RC-250 10.08 X 10.06 cm	02/07/2024	101.40	1090.00	10.75	10.20	105%
3	ADOBE CON 4% DE ASFALTO RC-250 10.07 X 10.10 cm	02/07/2024	101.71	1130.00	11.11	10.20	109%
4	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA 10.11 X 10.05 cm	02/07/2024	101.61	1110.00	10.92	10.20	107%
5	ADOBE CON 4% DE ASFALTO RC-250 10.09 X 10.12 cm	02/07/2024	102.11	1070.00	10.48	10.20	103%
PROMEDIO DE ESFUERZO DE ROTURA (F' b)				kg/cm ²	10.96	10.20	107%

OBSERVACIONES :

- LA MUESTRAS FUERON PUESTOS Y ETIQUETADOS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.
- LOS ADOBES FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS



UANCV - FICP
CAP INGENIERÍA CIVIL
Mgtr. ARMANDO YANATORRES
CIF 100257

B. N°006-00304508



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

RNE - E. 080

TESIS : INFLUENCIA DEL USO DE ASFALTO LIQUIDO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL ADOBE CONVENCIONAL EN LA COMUNIDAD COLLANA DE LA CIUDAD DE JULIACA

SOLICITANTE : Bach. JUAN CARLOS QUIZA PARICOTO

MUESTRA : ADOBE CON 8% DE ASFALTO LIQUIDO RC-250 (10.00 cm X 10.00 cm X 10.00 cm.)

UBICACIÓN : COMUNIDAD DE COLLANA

FECHA : 02 DE JULIO DEL 2024

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	ÁREA BRUTA cm ²	CARGA kg.	ESF. DE ROTURA kg/cm ²	f _b kg/cm ²	%
1	ADOBE CON 8% DE ASFALTO RC-250 10.06 X 10.07 cm	02/07/2024	101.30	1210.00	11.94	10.20	117%
2	ADOBE CON 8% DE ASFALTO RC-250 10.09 X 10.06 cm	02/07/2024	101.51	1100.00	10.84	10.20	106%
3	ADOBE CON 8% DE ASFALTO RC-250 10.05 X 10.03 cm	02/07/2024	100.80	1230.00	12.20	10.20	120%
4	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA 10.04 X 10.06 cm	02/07/2024	101.00	1120.00	11.09	10.20	109%
5	ADOBE CON 8% DE ASFALTO RC-250 10.05 X 10.07 cm	02/07/2024	101.20	1250.00	12.35	10.20	121%
PROMEDIO DE ESFUERZO DE ROTURA (F' b)				kg/cm ²	11.68	10.20	115%

OBSERVACIONES :

- 1.- LA MUESTRAS FUERON PUESTOS Y ETIQUETADOS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.
- 2.- LOS ADOBES FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS



UANCV - FICP
CAP INGENIERÍA CIVIL

Mgtr. ARMANDO YANA TORRES
CIP 163257

B. N° 006-00304508



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

RNE - E. 080

TESIS : INFLUENCIA DEL USO DE ASFALTO LIQUIDO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL ADOBE CONVENCIONAL EN LA COMUNIDAD COLLANA DE LA CIUDAD DE JULIACA

SOLICITANTE : Bach. JUAN CARLOS QUIZA PARICOTO

MUESTRA : ADOBE CON 12% DE ASFALTO LIQUIDO RC-250 (10.00 cm X 10.00 cm X 10.00 cm.)

UBICACIÓN : COMUNIDAD DE COLLANA

FECHA : 02 DE JULIO DEL 2024

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	ÁREA BRUTA cm2	CARGA kg.	ESF. DE ROTURA kg/cm2	f _b kg/cm2	%
1	ADOBE CON 12% DE ASFALTO RC-250 10.06 X 10.04 cm	02/07/2024	101.00	1060.00	10.49	10.20	103%
2	ADOBE CON 12% DE ASFALTO RC-250 10.04 X 10.07 cm	02/07/2024	101.10	940.00	9.30	10.20	91%
3	ADOBE CON 12% DE ASFALTO RC-250 10.07 X 10.05 cm	02/07/2024	101.20	1010.00	9.98	10.20	98%
4	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA 10.03 X 10.05 cm	02/07/2024	100.80	970.00	9.62	10.20	94%
5	ADOBE CON 12% DE ASFALTO RC-250 10.05 X 10.07 cm	02/07/2024	101.20	1030.00	10.18	10.20	100%
PROMEDIO DE ESFUERZO DE ROTURA (F' b)				kg/cm2	9.91	10.20	97%

OBSERVACIONES :

- 1.- LA MUESTRAS FUERON PUESTOS Y ETIQUETADOS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.
- 2.- LOS ADOBES FUERON CAPEADOS EN AMBOS LADOS

UANCV - FICP
CAP INGENIERÍA CIVIL
Mgtr. ANA LIDIA YANATORRES
CIP 163257



B. N°006-00304508



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



PRUEBA DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN

TESIS : INFLUENCIA DEL USO DE ASFALTO LIQUIDO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL ADOBE CONVENCIONAL EN LA COMUNIDAD COLLANA DE LA CIUDAD DE JULIACA

SOLICITANTE : Bach. JUAN CARLOS QUIZA PARICOTO

MUESTRA : ADOBE PATRÓN

LUGAR : COMUNIDAD DE COLLANA

FECHA : 02 DE JULIO DEL 2024

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	CARGA	L	Ø	AREA	ESF. ROTURA	FECHA
		Kg	cm	cm	cm ²	Kg/cm ²	ROTURA
1	PROBETA DE PRUEBA 29.98 x 14.95 cm MUESTRA PATRÓN	950.00	29.98	14.95	1408.06	1.35	02/07/2024
2	PROBETA DE PRUEBA 29.90 x 14.90 cm MUESTRA PATRÓN	880.00	29.90	14.90	1399.61	1.26	02/07/2024
3	PROBETA DE PRUEBA 29.88 x 14.95 cm MUESTRA PATRÓN	970.00	29.88	14.95	1403.37	1.38	02/07/2024
4	PROBETA DE PRUEBA 29.83 x 14.92 cm MUESTRA PATRÓN	1010.00	29.83	14.92	1398.21	1.44	02/07/2024
5	PROBETA DE PRUEBA 29.91 x 14.82 cm MUESTRA PATRÓN	900.00	29.91	14.82	1392.56	1.29	02/07/2024
PROMEDIO						1.35	kg/cm²

OBSERVACIONES:

1- LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.

UANCV - FICP
CAP INGENIERÍA CIVIL

Mgtr. KRISTINA YANATORRES
CIP 165257



B. N°006-00304508



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS

PRUEBA DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN

TESIS : INFLUENCIA DEL USO DE ASFALTO LIQUIDO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL ADOBE CONVENCIONAL EN LA COMUNIDAD COLLANA DE LA CIUDAD DE JULIACA

SOLICITANTE : Bach. JUAN CARLOS QUIZA PARICOTO

MUESTRA : ADOBE CON 4% DE ASFALTO LIQUIDO RC-250

LUGAR : COMUNIDAD DE COLLANA

FECHA : 02 DE AGOSTO DEL 2024

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	CARGA	L	Ø	AREA	ESF. ROTURA	FECHA
		Kg	cm	cm	cm ²	Kg/cm ²	ROTURA
1	PROBETA DE PRUEBA 29.85 x 14.92 cm MUESTRA CON 4% DE ASFALTO RC-250	1170.00	29.85	14.92	1399.15	1.67	02/07/2024
2	PROBETA DE PRUEBA 29.87 x 14.88 cm MUESTRA CON 4% DE ASFALTO RC-250	1090.00	29.87	14.88	1396.33	1.56	02/07/2024
3	PROBETA DE PRUEBA 29.92 x 14.85 cm MUESTRA CON 4% DE ASFALTO RC-250	1050.00	29.92	14.85	1395.85	1.50	02/07/2024
4	PROBETA DE PRUEBA 29.85 x 14.90 cm MUESTRA CON 4% DE ASFALTO RC-250	1130.00	29.85	14.90	1397.27	1.62	02/07/2024
5	PROBETA DE PRUEBA 29.88 x 14.83 cm MUESTRA CON 4% DE ASFALTO RC-250	1150.00	29.88	14.83	1392.1	1.65	02/07/2024
PROMEDIO						1.60	kg/cm²

OBSERVACIONES:

1.- LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.



UANCV - FICP
CAP INGENIERÍA CIVIL

Mgtr. ARMANDO LOYANATORRES
CIP 165257

B. N°006-00304508



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS

PRUEBA DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN

TESIS : INFLUENCIA DEL USO DE ASFALTO LIQUIDO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL ADOBE CONVENCIONAL EN LA COMUNIDAD COLLANA DE LA CIUDAD DE JULIACA

SOLICITANTE : Bach. JUAN CARLOS QUIZA PARICOTO

MUESTRA : ADOBE CON 8% DE ASFALTO LIQUIDO RC-250

LUGAR : COMUNIDAD DE COLLANA

FECHA : 02 DE AGOSTO DEL 2024

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	CARGA	L	Ø	AREA	ESF. ROTURA	FECHA
		Kg	cm	cm	cm ²	Kg/cm ²	ROTURA
1	PROBETA DE PRUEBA 29.90 x 14.82 cm MUESTRA CON 8% DE ASFALTO RC-250	1450.00	29.90	14.82	1392.1	2.08	02/07/2024
2	PROBETA DE PRUEBA 29.83 x 14.80 cm MUESTRA CON 8% DE ASFALTO RC-250	1320.00	29.83	14.80	1386.96	1.90	02/07/2024
3	PROBETA DE PRUEBA 29.80 x 14.79 cm MUESTRA CON 8% DE ASFALTO RC-250	1390.00	29.80	14.79	1384.63	2.01	02/07/2024
4	PROBETA DE PRUEBA 29.78 x 14.85 cm MUESTRA CON 8% DE ASFALTO RC-250	1400.00	29.78	14.85	1389.32	2.02	02/07/2024
5	PROBETA DE PRUEBA 29.93 x 14.83 cm MUESTRA CON 8% DE ASFALTO RC-250	1290.00	29.93	14.83	1394.43	1.85	02/07/2024
PROMEDIO						1.97	kg/cm²

OBSERVACIONES:

1.- LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.

UANCV - FICP
 CAP INGENIERÍA CIVIL
 Mgtr. ARMANDO YANA TORRES
 CIP 165257

B. N°006-00304508



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTOS



PRUEBA DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN

TESIS : INFLUENCIA DEL USO DE ASFALTO LÍQUIDO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DEL ADOBE CONVENCIONAL EN LA COMUNIDAD COLLANA DE LA CIUDAD DE JULIACA

SOLICITANTE : Bach. JUAN CARLOS QUIZA PARICOTO

MUESTRA : ADOBE CON 12% DE ASFALTO LÍQUIDO RC-250

LUGAR : COMUNIDAD DE COLLANA

FECHA : 02 DE AGOSTO DEL 2024

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	CARGA	L	Ø	AREA	ESF. ROTURA	FECHA
		Kg	cm	cm	cm ²	Kg/cm ²	ROTURA
1	PROBETA DE PRUEBA 29.80 x 14.80 cm MUESTRA CON 12% DE ASFALTO RC-250	1640.00	29.80	14.80	1385.57	2.37	02/07/2024
2	PROBETA DE PRUEBA 29.79 x 14.78 cm MUESTRA CON 12% DE ASFALTO RC-250	1700.00	29.79	14.78	1383.23	2.46	02/07/2024
3	PROBETA DE PRUEBA 29.84 x 14.85 cm MUESTRA CON 12% DE ASFALTO RC-250	1590.00	29.84	14.85	1392.12	2.28	02/07/2024
4	PROBETA DE PRUEBA 29.75 x 14.80 cm MUESTRA CON 12% DE ASFALTO RC-250	1650.00	29.75	14.80	1383.24	2.39	02/07/2024
5	PROBETA DE PRUEBA 29.80 x 14.79 cm MUESTRA CON 12% DE ASFALTO RC-250	1670.00	29.80	14.79	1384.63	2.41	02/07/2024
PROMEDIO						2.38	kg/cm²

OBSERVACIONES:

1.- LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.



UANCV - FICP
CAP INGENIERÍA CIVIL

Mgtr. IRIMAYANA TORRES
CIP 165257

B. N°006-00304508



ANEXO 1
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LOS
TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN
EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UANCV

Formato digital

Fecha de entrega: 04/11/2024

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: JUAN CARLOS QUIZA PARICOTO

Dirección: JR. JAUREGUI N° 840 - BARRIO BELLAVISTA

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 70139499

Teléfono: 956889944 email: bboyjowell@gmail.com

Nombres y Apellidos: _____

Dirección: _____

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: _____

Teléfono: _____ email: _____

Facultad y/o Escuela de Posgrado: INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

Escuela Profesional o Mención: INGENIERÍA CIVIL

Título o Grado Académico a optar: INGENIERO CIVIL

Asesor: Dr. MILTHON QUISPE HUANCA

Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:

Trabajo de Investigación Tesis Trabajo de Suficiencia Profesional Trabajo Académico

Título: INFLUENCIA DEL USO DE ASFALTO LIQUIDO EN LAS PROPIEDADES FÍSICO

MECÁNICAS DEL ADOBE CONVENCIONAL EN LA COMUNIDAD COLLANA DE

LA CIUDAD DE JULIACA

ADOBE CONVENCIONAL, ASFALTO LIQUIDO, PROPIEDADES FÍSICAS

Palabras claves, (3 a 5 términos): DEL ADOBE, PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE

¿Esta obra se desarrolló en la UANCV ^{1,2}?

1

¹ Indicar si su producción intelectual ha empleado recursos tales como, instalaciones, laboratorios, insumos, equipos, bases de datos, asesoría técnica por parte del personal de la UANCV, financiamiento, entré otros relacionados.

² Si su producción intelectual se desarrolló en la UANCV totalmente o parcialmente, deberá autorizar el depósito en el Repositorio de manera obligatoria.



2. Referencia de tesis:

Bachiller Titulo 2da Especialidad Maestría Doctorado

3. Licencias:

a) Licencia estándar:

Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi tesis en el Repositorio Digital de la UANCV.

Con la autorización de depósito de mi producción Intelectual, otorgo a la Universidad Andina “Néstor Cáceres Velásquez” una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi producción intelectual (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de tesis UANCV, colección de producción intelectual, entre otros, en el Perú y en el extranjero por el tiempo y veces que considere necesarias, y libres de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Andina “Néstor Cáceres Velásquez” podrá reproducir mi producción intelectual en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que la producción intelectual es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicha producción intelectual no infringe derechos de autor de terceras personas.

La Universidad Andina “Néstor Cáceres Velásquez” consignará el nombre del y/o los autor(es) de la producción intelectual, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la licencia.

Autorizo su publicación (marque con una X)

- Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.
- Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha (d/m/a): _____
- No autorizo.

b) Licencia CREATIVE COMMONS 4.0 INTERNACIONAL:

Si usted concede una licencia CREATIVE COMMONS sobre su producción intelectual, mantiene la titularidad de los derechos de autor de esta y, a la vez, permite que otras personas puedan reproducirla, comunicarla al público y distribuir ejemplares de esta, bajo las condiciones siguientes:

¿Quiere permitir usos comerciales de su producción intelectual?

Sí: significa que usted permite la reproducción, distribución y comunicación pública de la producción intelectual incluso con fines comerciales.

No: significa que usted permite la reproducción, y comunicación pública de la producción intelectual, pero sin fines comerciales.

Sí autorizo

No autorizo



Jurisdicción de su Licencia

Todas las licencias CREATIVE COMMONS son de ámbito mundial, sin embargo, usted puede elegir entre la opción “internacional” o una adaptada a su jurisdicción, como para el caso peruano.

La opción “internacional” emplea el lenguaje y la terminología de los tratados internacionales; en cambio, la adaptada a su jurisdicción, recoge las particularidades de la legislación peruana.

En consecuencia, **la opción “internacional” goza de una mayor eficacia a nivel mundial, gracias a que tiene jurisdicción neutral.** Mientras que la opción adaptada a la jurisdicción del Perú goza de una mayor eficacia ante los tribunales peruanos.

Internacional

Nacional

Línea de investigación: TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN – P17

Firma de Autor



huella digital

04 de Noviembre del 2024

Fecha