



UNIVERSIDAD ANDINA

NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**INFLUENCIA DEL USO DE LAS CENIZAS DE CASCARA DE
PACAY Y DEL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR PARA EL
MEJORAMIENTO DE LA SUB RASANTE DE LA
AVENIDA INGENIERÍA – JULIACA**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. RAFAEL QUENALLATA MELGAR

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

JULIACA – PERU

2024



NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**INFLUENCIA DEL USO DE LAS CENIZAS DE CASCARA DE
PACAY Y DEL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR PARA EL
MEJORAMIENTO DE LA SUB RASANTE DE LA
AVENIDA INGENIERÍA – JULIACA**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. RAFAEL QUENALLATA MELGAR

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

APROBADA POR EL JURADO REVISOR:

PRESIDENTE

: 
Dr. OSCAR VICENTE VIAMONTE CALLA

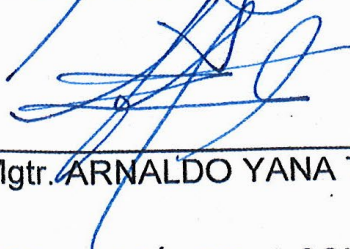
PRIMER MIEMBRO

: 
Dr. LEONEL SUASACA PELINCO

SEGUNDO MIEMBRO

: 
Dr. EFRAIN PARILLO SOSA

ASESOR DE TESIS

: 
Mgtr. ARNALDO YANA TORRES

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

: TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN – P17



RESOLUCIÓN DECANAL N° 350-2024-D-FICP-UANCV

Juliaca, 22 de julio de 2024

VISTOS:

El **INFORME N° 078-2024-D-EPIC-FICP-UANCV-J** del Director de la Escuela Profesional de **Ingeniería Civil** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y Resolución Decanal N°270-2024 de fecha 25 de junio de 2024 sobre la aprobación del Informe Final del trabajo de Investigación (tesis) titulado: **INFLUENCIA DEL USO DE LAS CENIZAS DE CASCARA DE PACAY Y DEL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR PARA EL MEJORAMIENTO DE LA SUB RASANTE DE LA AVENIDA INGENIERÍA - JULIACA**; y el trámite solicitado por el Bachiller en **Ingeniería Civil** y;

CONSIDERANDO:

Que, el Bachiller: **RAFAEL QUENALLATA MELGAR**; ha solicitado fecha y hora para efectuar la sustentación del Informe Final del Trabajo de Investigación (tesis) titulado: **INFLUENCIA DEL USO DE LAS CENIZAS DE CASCARA DE PACAY Y DEL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR PARA EL MEJORAMIENTO DE LA SUB RASANTE DE LA AVENIDA INGENIERÍA - JULIACA**, para rendir el examen de sustentación del trabajo de Investigación (tesis) y optar el Título Profesional de **Ingeniero Civil**, y;

Que, los Jurados designados por el Director y el Responsable del Comité de Investigación de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, de la FICP, están integrados por los siguientes Docentes;

- * **Presidente** : **Dr. OSCAR VICENTE VIAMONTE CALLA**
- * **1er Miembro** : **Dr. LEONEL SUASACA PELINCO**
- * **2do Miembro** : **Dr. EFRAIN PARILLO SOSA**
- * **Asesor** : **Mgtr. ARNALDO YANA TORRES**

De conformidad al Reglamento de aseguramiento de calidad de trabajos de investigación, con fines de obtención de grados académicos y títulos profesionales de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras 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 de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTICULO PRIMERO. - **APROBAR** Lugar, Día y Hora para que el (la) bachiller: **RAFAEL QUENALLATA MELGAR**; rendirá el Examen de Sustentación del Informe Final del Trabajo de Investigación (tesis) titulado **INFLUENCIA DEL USO DE LAS CENIZAS DE CASCARA DE PACAY Y DEL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR PARA EL MEJORAMIENTO DE LA SUB RASANTE DE LA AVENIDA INGENIERÍA - JULIACA**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Civil** de acuerdo al siguiente detalle:

- * **FECHA** : miércoles 24 de julio de 2024
- * **HORA** : 15:00
- * **LUGAR** : Aula 306 - FICP

ARTICULO SEGUNDO. - La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, el Director y el responsable del comité de investigación 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

Dr. MILTHON QUISPE HUANCA
DECANO
CIP. 47790



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

Dr. EFRAIN PARILLO SOSA
SECRETARÍA ACADÉMICA
CIP. 95831

C.c. Arch. 2024
Interesado
Escuela Profesional



“NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ”

RESOLUCIÓN DECANAL N° 270-2024-D-FICP-UANCV

Juliaca, 25 de junio de 2024

VISTOS:

El INFORME N° 079-2024-D-UI-FICP-UANCV, del Director Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Ingeniería Civil, INFORME N° 056-2024-UI-CI-EPIC-FICP-UANCV del Presidente del Sub Comité de Evaluación de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, RESOLUCIÓN DECANAL N° 598-2023-D-FICP-UANCV que aprueba el Proyecto de Investigación el 12 de julio de 2023 y el acta de revisión y calificación del Trabajo de Investigación (tesis) de fecha 24 de abril de 2024 para optar el Título Profesional de Ingeniería Civil, con el tema titulado: INFLUENCIA DEL USO DE LAS CENIZAS DE CASCARA DE PACAY Y DEL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR PARA EL MEJORAMIENTO DE LA SUB RASANTE DE LA AVENIDA INGENIERÍA - JULIACA.

CONSIDERANDO:

Que, el (la) Bachiller: RAFAEL QUENALLATA MELGAR, ha presentado su Trabajo de Investigación (tesis) Titulado: INFLUENCIA DEL USO DE LAS CENIZAS DE CASCARA DE PACAY Y DEL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR PARA EL MEJORAMIENTO DE LA SUB RASANTE DE LA AVENIDA INGENIERÍA - JULIACA.

Que, habiendo procedido de acuerdo al Reglamento de Aseguramiento de la Calidad de Trabajo de Investigación, con fines de la obtención de Grados Académicos de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, el Director y el Responsable del Comité de Investigación de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, nominó a la sub comisión de evaluación de trabajo de investigación, a los siguientes Docentes:

- * Presidente : Dr. OSCAR VICENTE VIAMONTE CALLA
- * 1er Miembro : Dr. LEONEL SUASACA PELINCO
- * 2do Miembro : Dr. EFRAIN PARILLO SOSA

Que, el Sub Comité de evaluación ha aprobado en su integridad el Trabajo de Investigación (tesis) titulado: INFLUENCIA DEL USO DE LAS CENIZAS DE CASCARA DE PACAY Y DEL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR PARA EL MEJORAMIENTO DE LA SUB RASANTE DE LA AVENIDA INGENIERÍA - JULIACA.

Que, la Oficina de Investigación ha aprobado con el Dictamen N° 296-2024, la originalidad del trabajo de investigación (tesis) titulado: INFLUENCIA DEL USO DE LAS CENIZAS DE CASCARA DE PACAY Y DEL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR PARA EL MEJORAMIENTO DE LA SUB RASANTE DE LA AVENIDA INGENIERÍA - JULIACA.

Estando, conforme a la RESOLUCIÓN DECANAL N°064-2019-CF-FICP-UANCV de fecha 02 de octubre de 2019 donde aprueba el reglamento de aseguramiento de calidad de trabajos de investigación, con fines de obtención de grados académicos y títulos profesionales a la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, que consta de XI capítulos y 71 artículos, y;

Estando, en la opinión favorable del Director de la Unidad de Investigación y en concordancia al Reglamento de Aseguramiento de la Calidad de Trabajos de Investigación, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, 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 de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTICULO PRIMERO.- APROBAR, el informe final de TRABAJO DE INVESTIGACIÓN (Tesis), del Bachiller: RAFAEL QUENALLATA MELGAR, para optar el Título Profesional de Ingeniería Civil, con el Tema Titulado: INFLUENCIA DEL USO DE LAS CENIZAS DE CASCARA DE PACAY Y DEL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR PARA EL MEJORAMIENTO DE LA SUB RASANTE DE LA AVENIDA INGENIERÍA - JULIACA.

La misma que deberá proceder a la impresión de su borrador de Trabajo de Investigación en limpio, de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Aseguramiento de la Calidad de Trabajos de Investigación, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras - Escuela Profesional de Ingeniería Civil.

ARTICULO SEGUNDO.- RECONOCER, como asesor del Trabajo de Investigación (tesis) al docente ordinario de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, al Mgtr. ARNALDO YANA TORRES.

ARTICULO TERCERO.- La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, el Director y el responsable del comité de investigación 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

Dr. MILTHON QUISPE HUANCA
DECANO
CIP. 47790



UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y Cs. PURAS

Dr. EFRAIN PARILLO SOSA
SECRETARIO ACADÉMICO
CIP. 05531

cc.
archivo 2024
interesado (a)



RESOLUCIÓN DECANAL N° 598-2023-D-FICP-UANCV

Juliaca, 12 de julio 2023

VISTOS:

El, INFORME N° 295-2023-D-UI-FICP-UANCV. del Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, INFORME DE OPINIÓN TÉCNICA N° 088-2023-UI-CI-EPIC-FICP-UANCV del responsable del Comité de Investigación, la opinión técnica N° 020-2023-UANCV-FICP-UI-CI-EPIC del presidente del sub comité de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil y el ACTA DE REGISTRO DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN según reglamento interno de aseguramiento de la calidad de trabajos de investigación de fecha 21 de junio de 2023, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, con el tema titulado: INFLUENCIA DEL USO DE LAS CENIZAS DE CASCARA DE PACAY Y DEL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR PARA EL MEJORAMIENTO DE LA SUB RASANTE DE LA AVENIDA INGENIERÍA - JULIACA.

CONSIDERANDO:

Que, el (la) Bachiller: RAFAEL QUENALLATA MELGAR, ha presentado su Proyecto de Investigación Titulado: INFLUENCIA DEL USO DE LAS CENIZAS DE CASCARA DE PACAY Y DEL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR PARA EL MEJORAMIENTO DE LA SUB RASANTE DE LA AVENIDA INGENIERÍA - JULIACA, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento de Aseguramiento de la Calidad de Trabajos de Investigación, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales y el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras; el responsable del Comité de Investigación de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, nominó a la sub comisión de evaluación de Proyecto de Investigación, a los siguientes Docentes:

- * Presidente : Dr. OSCAR VICENTE VIAMONTE CALLA
* 1er Miembro : Dr. LEONEL SUASACA PELINCO
* 2do Miembro : Dr. EFRAIN PARILLO SOSA

Que, la sub comisión de evaluación ha concluido aprobar sin observación el Proyecto de Investigación titulado: INFLUENCIA DEL USO DE LAS CENIZAS DE CASCARA DE PACAY Y DEL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR PARA EL MEJORAMIENTO DE LA SUB RASANTE DE LA AVENIDA INGENIERÍA - JULIACA, y;

Que, es requisito indispensable contar con un Docente Ordinario y/o contratado de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras con un mínimo de cinco años de docencia, grado de magister y experiencia en la línea a investigar, que será el asesor de Proyecto de Investigación, y;

Estando, en la opinión favorable del Director de la Unidad de Investigación y en concordancia al Reglamento de Aseguramiento de la Calidad de Trabajos de Investigación, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales y el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, 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 de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, el PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, presentado por el (la) Bachiller: RAFAEL QUENALLATA MELGAR, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, con el Tema Titulado: INFLUENCIA DEL USO DE LAS CENIZAS DE CASCARA DE PACAY Y DEL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR PARA EL MEJORAMIENTO DE LA SUB RASANTE DE LA AVENIDA INGENIERÍA - JULIACA.

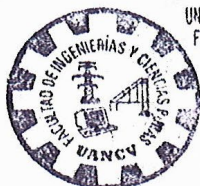
La misma que deberá proceder con la ejecución del Proyecto de Investigación aprobado de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Aseguramiento de la Calidad de Trabajos de Investigación, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales y el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

ARTÍCULO SEGUNDO.- RECONOCER como ASESOR DE INVESTIGACIÓN al (a la) docente ordinario de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, Mgtr. ARNALDO YANA TORRES.

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.

cc. archivo 2023 interesado (a)



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

Mgtr. MILTHON QUISPE HUANCA DECANO CIP. 47790



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

Dr. EFRAIN PARILLO SOSA SECRETARIO ACADÉMICO CIP. 95531



INFLUENCIA DEL USO DE LAS CENIZAS DE CAÑA PARA EL MEJORAMIENTO Y DEL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR PARA EL MEJORAMIENTO DE LA SUB RASANTE DE LA AVENIDA INGENIERÍA - JULIACA

INFORME DE ORIGINALIDAD

29%

INDICE DE SIMILITUD

26%

FUENTES DE INTERNET

7%

PUBLICACIONES

16%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	www.grafiati.com Fuente de Internet	3%
2	repositorio.uancv.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	repositorio.uns.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	repositorio.upla.edu.pe Fuente de Internet	2%
5	repository.ucc.edu.co Fuente de Internet	1%
6	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.uprit.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	Submitted to Universidad Privada del Norte Trabajo del estudiante	1%



METADATOS COMPLEMENTARIOS

TÍTULO DE LA TESIS	
INFLUENCIA DEL USO DE LAS CENIZAS DE CASCARA DE PACAY Y DEL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR PARA EL MEJORAMIENTO DE LA SUB RASANTE DE LA AVENIDA INGENIERÍA - JULIACA	
Datos de autor	
Nombres y apellidos	RAFAEL QUENALLATA MELGAR
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	70078898
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0009-2363-7999
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	ARNALDO YANA TORRES
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	41414676
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-6740-5024
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	OSCAR VICENTE VIAMONTE CALLA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02371550
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	LEONEL SUASACA PELINCO
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	40865558



Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	EFRAIN PARILLO SOSA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02416058
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 Roman Distrito: Juliaca Latitud: 15°29'59.4 S Longitud: 70°08'36.8 W</p> <p>https://maps.app.goo.gl/YTNq7YGmkbHC9okk8</p> 
Año o rango de años en que se realizó la investigación	MAYO 2023 – DICIEMBRE - 2023
URL de disciplinas OCDE https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html - Librería	<p>Ingeniería civil</p> <p>https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.01</p> <p>Ingeniería de la construcción</p> <p>https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.03</p>

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUZCO
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PUNAS
DIRECTOR
Dr. Efraín Parillo Sosa



DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo RAFAEL QUENALLATA MELGAR, identificado con DNI Nro. 70078898 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 DE USO DE LAS CENIZAS DE CASCARA DE PACAY Y DEL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR PARA EL MEJORAMIENTO DE LA SUB RASANTE DE LA AVENIDA INGENIERÍA - JULIACA

Asesorado por: Mgr. ARNALDO YANA TORRES

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 15 de agosto del 2024


Firma del Asesor
(obligatoria)


Firma del Estudiante
(obligatoria)



Huella



DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación a mis padres por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que se incluye este. Me formaron con reglas y con algunas libertades, pero al final de cuentas, me motivaron constantemente para alcanzar mis anhelos.



AGRADECIMIENTO

El principal agradecimiento a Dios quien me ha guiado y me ha dado la fortaleza para seguir adelante.

A mi familia por su comprensión y estímulo constante, además de su apoyo incondicional a lo largo de mis estudios.

Y a todas las personas que de una y otra forma me apoyaron en la realización de este trabajo.



ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	v
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN	xii

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y FORMULACIÓN

1.1 Planteamiento del problema.	1
1.2 Formulación del planteamiento del problema.	3
1.2.1 Problema general.	3
1.2.2 Problemas específicos.	3
1.3 Justificación de la investigación.	4
1.3.1 Justificación técnica.....	4
1.3.2 Justificación económica.....	4
1.3.3 Justificación ambiental.	4
1.4 Objetivos.	5
1.4.1 Objetivo general.	5
1.4.2 Objetivo específico.	5
1.5 Hipótesis.	5
1.5.1 Hipótesis general.....	5
1.5.2 Hipótesis específica.....	6



1.6	Variables e indicadores.....	6
1.6.1	Variable independiente.....	6
1.6.2	Variable dependiente.....	6
1.6.3	Operacionalización de variables.....	7

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1	Antecedentes de la investigación.....	8
2.1.1	Antecedentes internacionales.....	8
2.1.2	Antecedentes nacionales.	9
2.1.3	Antecedentes regionales.	11
2.2	Marco teórico inicial.	13
2.2.1	Subrasante	13
2.2.2	Clasificación de suelos	13
2.2.3	Estabilización de Suelo	14
2.2.4	Bagazo de caña de azúcar.....	15
2.2.5	Análisis granulométrico	15
2.2.6	Contenido de humedad	16
2.2.7	Ensayo del CBR	16
2.2.8	Ceniza de cascara de pacay	16
2.3	Marco conceptual.....	17
2.3.1	Agua	17
2.3.2	Enzimas.....	17
2.3.3	Estabilizador	17
2.3.4	Arcilla.....	18
2.3.5	Ceniza	18



CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1 Diseño de la investigación. 19

3.1.1 Tipo de investigación..... 19

3.1.2 Método de investigación..... 20

3.1.3 Nivel descriptivo. 20

3.1.4 Población..... 20

3.1.5 Técnicas e instrumentos..... 21

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados 22

4.2 Discusiones..... 32

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... 34

CONCLUSIONES..... 34

RECOMENDACIONES..... 36

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 37

ANEXOS..... 40



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables	7
Tabla 2. Tabla de clasificación – Abreviatura	13
Tabla 3. Análisis granulométrico - Resumen	25
Tabla 4. Contenido de humedad.....	26
Tabla 5. Resumen de ensayos - ceniza de cáscara de pacay.....	27
Tabla 6. Resumen de ensayos - bagazo de caña de azúcar.....	28
Tabla 7. Resumen de método de compactación - ceniza de cáscara de pacay .	29
Tabla 8. Resumen de método de compactación - bagazo de caña de azúcar	29
Tabla 9. Resumen del Ensayo del CBR - ceniza de cáscara de pacay	30
Tabla 10. Resumen del Ensayo del CBR - bagazo de caña de azúcar	31



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Distrito Juliaca – Puno.....	22
Figura 2 Av. Ingeniería	23
Figura 3 Cascara de pacay	23
Figura 4 Bagazo de caña de azúcar	24
Figura 5 Contenido de humedad.....	26
Figura 6 Índice de plasticidad - ceniza de cáscara de pacay.....	27
Figura 7 Índice de plasticidad - bagazo de caña de azúcar	28
Figura 8 CCP – CBCA.....	30



RESUMEN

Debido a la débil conformación de la subrasante natural, los suelos de la provincia de San Román tienden a expandirse y mostrar una mayor flexibilidad durante la estación húmeda, razón por la cual, se planteó como objetivo determinar la influencia de la ceniza de cáscara de pacay y del bagazo de caña de azúcar para el mejoramiento de la sub rasante de la Av. Ingeniería de la ciudad de Juliaca, esta investigación se hizo de acuerdo a la metodología del tipo aplicativo - nivel descriptivo, por lo tanto, se realizó los estudios en laboratorio con la muestra patrón y añadiendo los materiales, se obtuvo (CL), ASHTO A-6 ; índice de plasticidad del suelo natural es 17.66, se disminuye el 11.6% del 5% CCP, 10.4 del 8% CCP, 10.9 del 10% CCP y 10.8% del 12% CCP y del bagazo de caña de azúcar disminuye el índice de plasticidad, los resultados logrados fueron 16.0% del 5% CBCA, 14.2% del 8% CBCA, 16.2% del 10% CBCA y 12.1 % del 12% CBCA; la máxima densidad seca al añadir 12% CCP logra un 1.421gr/cm³, contenido de humedad al añadir 5% disminuyen un 9.7%. además, el 5% CBCA se alcanzó un 10.8% de disminución de la muestra patrón y en la máxima densidad seca al añadir 5% disminuyen un 12.3% y el CBR aumento 16.2% del 12% CCP y 17.1% del 12% CBCA, se concluye que los materiales naturales al incorporarse a la subrasante influyen de manera positiva disminuyendo el índice plástico, contenido humedad, densidad seca y aumentando el CBR.

Palabras clave: Ceniza de cáscara de pacay, Bagazo de caña de azúcar, CBR, Índice de plasticidad, máxima densidad seca.



ABSTRACT

Due to the weak conformation of the natural substrate, the soils of the province of San Román tend to expand and show greater flexibility during the wet season, which is why the objective of determining the influence of pacay shell ash was planted. and sugar cane bagasse for the improvement of the subgrade of Engineering Avenue of the city of Juliaca, this research was carried out according to the methodology of the application type - descriptive level, therefore, the studies were carried out in the laboratory With the standard sample and adding the materials, (CL), ASHTO A. -6 was obtained; plasticity index of the natural soil is 17.66, 11.6% of the 5% CCP is decreased, 10.4 of the 8% CCP, 10.9 of the 10% CCP and 10.8% of the 12% CCP and of sugarcane bagasse the plasticity index decreases, the results achieved were 16.0% of the 5% CBCA, 14.2% of the 8% CBCA, 16.2% of the 10% CBCA and 12.1% of the 12% CBCA; The maximum dry density when adding 12% CCP achieves 1,421gr/cm³, the moisture content when adding 5% decreases by 9.7%. In addition, with 5% CBCA, a 10.8% decrease in the standard sample was achieved and at the maximum dry density, adding 5% decreased by 12.3% and the CBR increased by 16.2% from the 12% CCP and 17.1% from the 12% CBCA. It is concluded that natural materials when incorporated into the subgrade have a positive influence, decreasing the plastic index, moisture content, dry density and increasing the CBR.

Keywords: Pacay shell ash, Sugarcane bagasse, CBR, Plasticity index, maximum dry density.



INTRODUCCIÓN

El proyecto titulado INFLUENCIA DEL USO DE LAS CENIZAS DE CASCARA DE PACAY Y DEL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR PARA EL MEJORAMIENTO DE LA SUB RASANTE DE LA AVENIDA INGENIERÍA – JULIACA, su objetivo es determinar la influencia de la ceniza de cáscara de pacay y del bagazo de caña de azúcar para el mejoramiento de la subrasante de la Av. Ingeniería de la ciudad de Juliaca.

La investigación se realizó con la verificación de referencias bibliográficas relacionadas de la estabilización de suelos arcillosos para el mejoramiento de sub rasante de la Av. Ingeniería de la ciudad de Juliaca.

Asimismo, se realizó lo análisis granulométrico, limite líquido, limite plástico, ensayo CBR, entre otros que se utilizó en laboratorio de la universidad así se determinó las características del suelo, con los resultados obtenidos se realizó la muestra patrón y las adiciones de la ceniza de cáscara de pacay y del bagazo de caña de azúcar con los porcentajes 5%, 8%, 10% y 12% respectivamente para determinar la influencia que causara sobre sus características mecánicas y físicas de la avenida.



CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y FORMULACIÓN

1.1 Planteamiento del problema.

En la actualidad se ha observado que las carreteras tienen deficiencia en su duración y que no cuentan con la conexión vial requerida, es decir deben conectarse con otros lugares para compartir recursos y así crecer a su localidad, de tal modo ha ocasionado dificultades a los conductores y transeúntes.

En Colombia, por las características del suelo de la zona central del país, la subrasante se caracteriza por la inclusión de suelos blandos, lo que ocasiona que las estructuras de pavimento requieran de un espesor mayor al que comúnmente se utiliza. Si se mejora el subsuelo en términos de propiedades mecánicas (soporte de compresión, flexión y corte), se reducirá el espesor de la estructura del pavimento (Chaves et al., (2020).

En la India, en los estudios de Monowar y Subhradeep (2021) el suelo de la subrasante de una carretera es parte fundamental de la misma, por lo que, si colapsa, también lo hará el pavimento. Por tanto, uno de los parámetros a evaluar dependerá de la capacidad portante o la capacidad de resistir la deformación por cortante, soportando la carga de tráfico.



Álvarez y Rivas (2021) argumenta que en los últimos años en el Perú se ha observado que el estado otorga gran valor a la construcción de carreteras, pero se encontraron obstáculos como la arcilla, que no cumple con los parámetros necesarios para soportar la carga del vehículo, por lo que dicho suelo no puede ser utilizado ni reclamado como base para pavimento. Porque este suelo tiene defectos que no respetan los parámetros especificados en la norma.

Además, Gallo (2022) refiere que estos problemas del suelo son por la presencia de plasticidad que presenta la arcilla por eso no cumple con los requerimientos que demanda la normativa, por este motivo desde hace muchos años se ha tratado de realizar el mejoramiento de estos suelos y buscar soluciones alternativas para la estabilización teniendo en cuenta las propiedades y parámetros del suelo. Asimismo, es importante elegir otras soluciones que sean menos dañinas para el medio ambiente y la naturaleza.

Estos suelos no son adecuados para su uso como base o soporte para una estructura como un edificio, un puente o una carretera. Por lo tanto, es una práctica segura reemplazar este suelo con un material con mejores propiedades de durabilidad y permeabilidad. Sin embargo, este enfoque tiene un alto costo y algunos proyectos no son factibles (Landa y Torres, (2019).

Teniendo en cuenta a López (2021) en el poblado de Moyobamba existen caminos vecinales con barro, los cuales se están deteriorando debido a las fuertes lluvias, causando grandes perjuicios económicos e imposibilitando la comunicación de los pobladores. Cabe señalar que el



desarrollo socioeconómico de la población está íntimamente relacionado con la construcción de caminos, pues gracias a ello se asegura el intercambio de bienes y productos, satisfaciendo las necesidades de nacimiento y circulación de personas.

1.2 Formulación del planteamiento del problema.

1.2.1 Problema general.

¿Cómo influye la ceniza de cáscara de pacay y del bagazo de caña de azúcar para el mejoramiento de la en la sub rasante de la Av. Ingeniería de la ciudad de Juliaca?

1.2.2 Problemas específicos.

a) ¿Qué propiedades mecánicas y físicas tiene el suelo extraído de ciudad de Juliaca?

b) ¿Cuál es el resultado de evaluar el índice de plasticidad del suelo arcilloso con la influencia de la ceniza de cáscara de pacay y del bagazo de caña de azúcar para el mejoramiento de la sub rasante de la Av. Ingeniería de la ciudad de Juliaca?

c) ¿Cuál es la máxima densidad seca y el óptimo contenido de humedad del suelo arcilloso con la influencia de la ceniza de cáscara de pacay y del bagazo de caña de azúcar para el mejoramiento de la sub rasante de la Av. Ingeniería de la ciudad de Juliaca?

d) ¿Cuál es la capacidad de carga y resistencia del suelo arcilloso con la influencia de la ceniza de cáscara de pacay y del bagazo de caña de azúcar para el mejoramiento de la sub rasante de la ciudad de la Av. Ingeniería de la ciudad de Juliaca?



1.3 Justificación de la investigación.

1.3.1 Justificación técnica.

Técnicamente, el uso de aditivos ceniza de cáscara de pacay y del bagazo de caña de azúcar se justifica porque se va conseguir un alto rendimiento para mejorar la capacidad portante de las capas del subsuelo de los puntos críticos de los suelos, reducen los problemas de construcción y del mantenimiento de las carreteras, se aumentan la capacidad de cargas, reducen la absorción de agua en el suelo arcilloso y aumentan la resistencia a la compresión.

1.3.2 Justificación económica.

Se justificará al beneficio para los habitantes porque si se mejora la carretera se ayudará a crecer la economía porque habrá conexiones con otras ciudades para comercializar y dará muchos trabajos que se encuentran con obstaculizados por el límite de ciudad.

1.3.3 Justificación ambiental.

Se justifica que los aditivos ceniza de cáscara de pacay y del bagazo de caña de azúcar son productos que se encuentran de manera accesible y tienen un alto rendimiento y ayudaran a la reducción de la contaminación ambiental porque su elaboración no afectara al medio ambiente.



1.4 Objetivos.

1.4.1 Objetivo general.

Determinar la influencia de la ceniza de cáscara de pacay y del bagazo de caña de azúcar para el mejoramiento de la sub rasante de la Av. Ingeniería de la ciudad de Juliaca.

1.4.2 Objetivo específico.

a) Identificar las propiedades mecánicas y físicas que tiene el suelo extraído de la Av. Ingeniería de la ciudad de Juliaca.

b) Evaluar el índice de plasticidad del suelo arcilloso con la influencia de la ceniza de cáscara de pacay y del bagazo de caña de azúcar para el mejoramiento de la sub rasante de la Av. Ingeniería de la ciudad de Juliaca.

c) Demostrar la máxima densidad seca y el óptimo contenido de humedad del suelo arcilloso con la influencia de los aditivos ceniza de cáscara de pacay y del bagazo de caña de azúcar para el mejoramiento de la sub rasante de la Av. Ingeniería de la ciudad de Juliaca.

d) Determinar capacidad de carga y resistencia del suelo arcilloso con la influencia de los aditivos ceniza de cáscara de pacay y del bagazo de caña de azúcar para el mejoramiento de la sub rasante de la Av. Ingeniería de la ciudad de Juliaca.

1.5 Hipótesis.

1.5.1 Hipótesis general.

Existe influencia de la ceniza de cascara de pacay y del bagazo de caña de azúcar para el mejoramiento de la sub rasante de la Av. Ingeniería de la ciudad de Juliaca.



1.5.2 Hipótesis específica.

a) Existe las propiedades mecánicas y físicas que tiene el suelo extraído de la Av. Ingeniería de la ciudad de Juliaca.

b) Existe el índice de plasticidad del suelo arcilloso con la influencia de la ceniza de cáscara de pacay y del bagazo de caña de azúcar para el mejoramiento de sub rasante de la Av. Ingeniería de la ciudad de Juliaca.

c) Existe la máxima densidad seca y el óptimo contenido de humedad del suelo arcilloso con la influencia de los aditivos ceniza de cáscara de pacay y del bagazo de caña de azúcar para el mejoramiento de la sub rasante de la Av. Ingeniería de la ciudad de Juliaca.

d) Existe la capacidad de carga y resistencia del suelo arcilloso con la influencia de los aditivos ceniza de cáscara de pacay y del bagazo de caña de azúcar para el mejoramiento de la sub rasante de la Av. Ingeniería de la ciudad de Juliaca.

1.6 Variables e indicadores.

1.6.1 Variable independiente

Ceniza de cáscara de pacay y del bagazo de caña de azúcar.

Indicador

- Características químicas
- Dosificación

1.6.2 Variable dependiente

Estabilización de suelos arcillosos para el mejoramiento de subrasantes.



Indicador

- Propiedades físicas
- Propiedades mecánicas
- Dimensionamiento de pavimento típico.

1.6.3 Operacionalización de variables.

Tabla 1.

Operacionalización de variables

Variables	Indicadores	Índices
Variable independiente: Ceniza de cáscara de pacay y del bagazo de caña de azúcar	Características químicas	Análisis químico
	Dosificación	5%
		8%
		10%
12%		
Variable dependiente: Estabilización de suelos arcillosos para el mejoramiento de subrasantes	Propiedades físicas	Análisis granulométrico
		Limite líquido
	Propiedades mecánicas	Limite plástico
		Proctor modificado
Dimensionamiento de pavimento típico.	Ensayo CBR	
	Cálculo y fórmulas normadas por AASTHO para suelos a nivel de subrasantes con y sin estabilizante	

Nota. Elaboración propia – 2023



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Antecedentes internacionales.

Pérez et al. (2022) refiere en su investigación Evaluación de la ceniza de bagazo de caña de azúcar para el mejoramiento de la subrasante en el sector de "El molino el Escobal" b/ Picalaña km 11 vía Ibagué – Girardot., cuya meta es aumentar sus propiedades del concreto con la incorporación de la ceniza, para Metodología es experimental - descriptiva, además sus características de la CBCA es SiO₂ 72.8, Al₂O₃ 6.4, Fe₂O₃ 5.5, CaO 3.8, MgO 2.3, K₂O 2.7, Na₂O 1.2, perdidas por ignición 3.7 11 y su tamaño de partícula (µm) 79.8; sus resultados son que al incorporar los tres porcentajes respectivamente dio los siguientes resultados el 3% CBCA su resistencia es de 490,4lbf/plg², 5% CBCA su resistencia es de 932,5lbf/plg², y 7% % CBCA su resistencia es de 1288lbf/plg, Concluyendo que 7% de ceniza es la mejor resistencia para la subrasante.



De acuerdo con Gallo (2022) en su proyecto Análisis de la estabilización de suelos expansivos utilizando hormigón asfáltico reciclado, ceniza del bagazo de caña de azúcar para la sub rasante de los pavimentos, su objetivo es estabilizar el suelo arcilloso con un aditivo para aumentar su resistencia. Su metodología cuantitativa – descriptivo. Sus propiedades del CBCA es SiO₂ 61.3, Al₂O₃ 5.6, Fe₂O₃ 5.6, CaO 3.9, MgO 3.2, K₂O 5, Na₂O 0.9, perdidas por ignición 3.7 11 y tamaño de partícula (µm) 41.5; sus resultados fueron de los tres porcentajes son las siguientes el 10% dio el límite líquido 74% y un índice de plasticidad 40%; 15% CBCA da como límite líquido el 50% y un índice de plasticidad de 20% y 20% CBCA dio el límite líquido de 33% y un índice de plasticidad de 8%. Su conclusión es que el veinte por ciento mejorara el suelo.

2.1.2 Antecedentes nacionales.

Desde la posición de Landa y Torres (2019), en su proyecto Mejoramiento de suelos arcillosos en subrasante mediante el uso de cenizas volantes de bagazo de caña de azúcar y cal, tuvo como objetivo mejorar las propiedades de la subrasante mediante dos aditivos. Su metodología es cuantitativa, como resultaron de sus tres tipos de porcentajes para Cal (50%,75% y 100%) y CBCA (25%,50% y 100%) dando como resultados favorables para mejorar la máxima densidad seca de 2.034 g/cm³, aumentando el CBR de 7.8% y reduciendo el porcentaje de Expansión de 4.9%. Concluyendo que la mezcla parcial de 50 % de cal y 50 % de CBCA aumenta el CBR en un 110,81 % en comparación con el suelo natural.



Desde la posición de Capuñay y Pastor (2020), en su proyecto Estabilización de suelos con cenizas de bagazo de caña de azúcar para uso como subrasante mejorada en los pavimentos de Chimbote, su propósito es su estabilización del suelo con incorporación de CBCA y su metodología Cuasi Experimental, Explicativo – Descriptivo. Además como resultados es la presencia de sílice al 58.99%, oxido de calcio el 4.87% y oxido de aluminio con 7.88% en el CBCA; sus adiciones son 25% 35% y 45% de CBCA que al realizar el ensayo CBR al 25% de CBCA para OCH de 8.14 % ,MDS de 1.75%, CBR 95% de 13.22 % y CBR 100% de 16.81%; 35% de CBCA para OCH de 7.26 % ,MDS de 1.77%, CBR 95% de 13.43 % y CBR 100% de 16.81%; y 45% de CBCA para OCH de 6.47 % ,MDS de 1.79%, CBR 95% de 13.34 % y CBR 100% de 15.12%. Concluye que 45% cuyo valor de CBR fue de 15.80% (suelo estabilizado), en comparación con el sin estabilizar (CBR 8.84%) aumento en 6.96% agregando el CBCA.

Álvarez y Rivas (2021) mencionan en su investigación Incorporación de aditivo terracyme, cemento en suelos arcillosos para mejorar la resistencia en sub rasante, La Peca -San Isidro km:8+500 – 8+600, su meta es aumentar la resistencia del concreto agregando terracyme y su metodología es descriptivo – experimental. Sus resultados fueron que al incorporar el + 0.23 lts/m³ CBR al 95% de su MDS da el 53.1%, 0.27 lts/m³ de polímero en liquido en CBR al 95% da el 88.8% y 0.30 lts/m³ CBR al 95% de su MDS da el 70.3%. Concluyendo que el 0.27 litros /m³ de Terracyme es la más favorable para el mejoramiento subrasante.



Como afirman Vera & Villanueva (2021), en su investigación Análisis de estabilización química de suelos arcillosos mediante Terrazyme en la carretera Cachipampa - Sartimbamba, Sánchez Carrión, La Libertad. 2021, su objetivo es analizar su resistencia con la influencia de terrazyme. Su metodología es transversal – descriptivo. Sus resultados realizaron trece calicatas donde su clasificación es suelos arcillosos con una humedad del terreno de 11.7% y con un ensayo de CBR al 100% arrojando el mayor de 18.35%. Concluyendo resultados fueron eficientes para la carretera porque se aumentó el CBR en un 61%.

De acuerdo con Breña (2022), en su proyecto Aplicación de ceniza de cáscara de pacay para mejorar la subrasante, carretera del sector de Alto Vaquería – Chanchamayo - Junín 2022, su meta es el mejoramiento de subrasante con los aditivos, su metodología es experimental – cuantitativa. Sus resultados son que la CCP aumenta el Índice de Plasticidad del terreno natural 7.50 a un 8.30 incorporando un 5% de CCP tiene un resultado de 8.10 es un aumento al 11% de la muestra patrón, 10% de CCP tiene un resultado de 8.30 con un aumento de 11% de la muestra patrón, pero al añadir un 15% de CCP tiene un resultado de 8.00 que sería solo un aumento del 7% de la muestra patrón. Concluyendo que un CBR al 100% M.D.S. a la muestra patrón de 37.60% a un 49.30% con un 10% de CCP.

2.1.3 Antecedentes regionales.

Teniendo en cuenta a Capia (2019), en su proyecto Estabilización de suelos arcillosos mediante el uso de polímeros reciclados PET a nivel de la subrasante de la carretera Juliaca – Caminaca, 2019, su objetivo es hallar la



dosificación correcta para la estabilización de los suelos arcillosos. Su metodología es experimental - cuantitativo. Sus resultados de las adiciones son del 1% aumenta el 5.41% del CBR, 3% aumenta 6.19% del CBR y 5% aumenta 5.78% del CBR. Se concluye que la D.M.S. de suelo más polímero reciclado PET en la dosificación óptima disminuye entre 0.043 gr/cm³ hasta 0.047 gr/cm³ con respecto a la densidad del suelo natural siendo así el 3% el más favorable.

Como dice Valderrama (2021) en su investigación Mejoramiento de subrasante mediante el uso de ceniza estiércol bovino y cal carretera Juliaca - Escallani del departamento de Puno, 2021, su propósito es aumento de la resistencia del concreto para el mejoramiento de subrasante. Metodología es enfoque cuantitativa – aplicado - diseño cuasi experimental. Sus resultados con la incorporación del 05% cal y 10% CEB incremento el CBR al 100% de M.D.S. 37.10% y 95% de M.D.S. 22.30%, de tal modo que más del 50% de finos deben pasar, la calicata C-2 tenemos 64.53% y la calicata C-3 tenemos 50.03%. en base a los resultados obtenidos en índice de plasticidad con las proporciones de 5% cal y 10% CEB para las calicatas C-1, C-2, C-3, mejora su plasticidad de acuerdo a los parámetros de la norma aplicada nos da un $IP < 7\%$ suelo poco arcillosos MTC. Su conclusión que los porcentajes 5% cal y 10% CEB son favorables para el mejoramiento de la subrasante si se compara con el patrón que es CBR al 100% de M.D.S. 4.83% y 95% de M.D.S. 2.80%.

2.2 Marco teórico inicial.

2.2.1 Subrasante

Es la capa del pavimento en el terreno natural. Esta capa puede consistir en suelo con propiedades seleccionadas, ya que su función es soportar la estructura completa del pavimento. Antes de compactarse en condiciones óptimas, la altura del pavimento debe cumplir con los requisitos de resistencia, es decir, el CBR que se encuentra en interiores, ya que depende en gran medida de la calidad del suelo (Capia, 2019).

2.2.2 Clasificación de suelos

El Sistema Unificado de Clasificación de Suelos - SUCS (Unified Soil Classification System (USCS) utilizado en ingeniería y geología para describir la textura y el tamaño de las partículas del suelo, como refiere Gallo (2022) Este sistema de clasificación se puede aplicar a la mayoría de los materiales no relacionados y se representa con un símbolo de dos letras, de tal modo que, para clasificar los suelos, primero se debe hacer una medición del grano del suelo mediante tamizado. Cada letra se describe a continuación:

Tabla 2.

Tabla de clasificación – Abreviatura

Símbolo del grupo	Nombre del grupo
GW	grava bien graduada, grava fina a gruesa
GP	grava pobremente graduada
GM	grava limosa
GC	grava arcillosa



SW	Arena fina a gruesa.
SP	Arena pobremente graduada
SM	Arena limosa
SC	Arena arcillosa
ML	limo
CL	arcilla
OL	Limo orgánico, arcilla orgánica
MH	limo de alta plasticidad, limo elástico
CH	Arcilla de alta plasticidad
OH	Arcilla orgánica, Limo orgánico
Pt	turba

Nota . Gallo (2022).

2.2.3 Estabilización de Suelo

La estabilización del suelo es un término general para cualquier método físico, químico, mecánico, biológico o combinado para modificar los suelos naturales para cumplir con los objetivos de ingeniería. Las propiedades de ingeniería mejoradas incluyen una mayor capacidad de carga, resistencia a la tracción y rendimiento general del subsuelo, la arena y los desechos in situ. A menudo se requiere cuando el suelo debajo de los cimientos del edificio es insuficiente para soportar la carga estructural. El método de estabilización del suelo es un método de tratamiento para reducir la permeabilidad y la compresibilidad de la masa del suelo en el movimiento de tierras y, al mismo tiempo, aumentar la resistencia a la flexión y al corte, lo que ayuda a reducir el asentamiento general o la diferencia de la estructura.



La estabilización de suelos es un proceso muy común en la mayoría de los proyectos de carreteras y sitios de construcción (Valderrama, 2021).

2.2.4 Bagazo de caña de azúcar

El bagazo es un residuo lignocelulósico fibroso obtenido al final de un molino paralelo en un ingenio azucarero para obtener jugo de caña de azúcar que contiene 28 % en peso de azúcar procesada, que consta de cuatro partes: fibra (45 %), sólidos insolubles (2-3 %), sólidos solubles (2-3 %) y agua (50 %). Es un producto que proviene del resto del proceso de elaboración del azúcar, también se utiliza como combustible para calentar calderas para destilar caña de azúcar. El bagazo se utiliza en diversos campos como la agricultura y actualmente es de gran interés en la construcción por su alto contenido en silicio (Castillo y Patiño, 2022).

2.2.5 Análisis granulométrico

Este tipo de análisis se realiza por tamizado, o decantación cuando el tamaño de las partículas es muy pequeño, es decir la medición de partículas permite estudiar y conocer el tamaño de las partículas y sedimentos presentes en una muestra, y medir su importancia según la proporción de suelo que representan. Los análisis granulométricos se realizarán mediante ensayos de laboratorio con tamices de distinto número, en función de la separación de las mallas cuadradas. Si el análisis de grano es suficiente para grava y arena, y para arcilla y limo, turba y marga, el estudio debe complementarse con pruebas que determinen la ductilidad del material (Capia, 2019).



2.2.6 Contenido de humedad

El contenido de agua o humedad representa el porcentaje en peso de agua en una determinada masa de suelo en comparación con el peso de las partículas sólidas, como suelo, piedra, cerámica o madera, medida por análisis volumétrico o gravimétrico. Por otro lado, la humedad del suelo puede cambiar rápidamente y aumentar en cuestión de minutos o, por el contrario, el período de secado puede durar semanas o meses. El contenido de humedad del suelo está entre 5 y 50% cuando se encuentran en su máxima capacidad de retención de agua (capacidad de campo) (Landa y Torres, 2019).

2.2.7 Ensayo del CBR

CBR es una prueba para evaluar la calidad de un material para pisos en función de su resistencia, medida por la prueba de placa de escala, se desarrolló en 1925, la prueba comenzó a aparecer en la norma norteamericana ASTM (para American Standards of Testing and Materials) ya en 1964, en la versión de laboratorio (ASTM D 1883) y la versión de campo (ASTM D4429). El CBR es hoy una de las pruebas más aceptadas y populares en el mundo debido a su costo de implementación relativamente bajo (en comparación con la prueba de tres ejes), ya que está asociado con una serie de correlaciones y métodos de diseño de pavimentos semiempíricos (Álvarez y Rivas, 2021).

2.2.8 Ceniza de cascara de pacay

Teóricamente, el producto de la ceniza consiste en una sustancia que se hizo quemando una materia la ceniza de cascara de pacay es por alguna



razón sobre las propiedades químicas que tienen una respuesta satisfactoria para poder precombinar con un material, de modo que el cascara de pacay molido ayudara variaciones de dosificación y sería beneficioso en algunas áreas de aplicación futuras (Breña, 2022).

2.3 Marco conceptual.

2.3.1 Agua

El agua es la sustancia más abundante con el 97% en el planeta, aunque no toda esta disponibles porque la mayoría permanentemente está en los congelados, formando polos y casquetes polares; es la única sustancia que presenta en la atmósfera en sus estados líquido, sólido y gaseoso (Pérez et al.,2022).

2.3.2 Enzimas

Una sustancia que acelera una reacción química y no es un reactivo se llama catalizador. Los catalizadores de las reacciones bioquímicas que ocurren en los organismos vivos se llaman enzimas. Suelen ser proteínas, aunque algunas moléculas de ácido ribonucleico (ARN) también actúan como enzimas (Capuñay y Pastor, 2020).

2.3.3 Estabilizador

Algunos "estabilizadores de suelo" solo mejoran el CBR (Índice de Soporte de California) requieren un contenido de arcilla de medio a alto para estabilizarse. Básicamente, la arcilla se lubrica para que se pegue cuando se comprime. (A este proceso a veces se le llama plastificación, ya esto se le agrega arcilla. Estos son, de hecho, estabilizadores a base de arcilla) (Pérez et al.,2022).



2.3.4 Arcilla

Arcilla es un mineral natural formado hace millones de años, con características estructurales y de formación específicas asociadas con la evolución de la Tierra. Desde un punto de vista utilitario, la arcilla es el material favorito de la gente para cocinar y comer utensilios, vasijas de barro para almacenar y preparar vino, porcelana hermosa, así como pisos de mosaicos y baldosas (Capuñay y Pastor, 2020).

2.3.5 Ceniza

El polvo que queda de la combustión completa de algún material, es de color gris o negro (Capuñay y Pastor, 2020).



CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1 Diseño de la investigación.

El proyecto es un método científico y es muy fundamental de importancia porque los hechos son relevantes, basados en los resultados obtenidos, con alta precisión y confiabilidad. Por tanto, se sugiere un método o manera ordenada para determinar la materialidad de los hechos y anomalías a los que se dirige el desarrollo de la investigación. Por tanto, el diseño del estudio tiene las siguientes características: Enfoque cuantitativo, nivel descriptivo y tipo Aplicada (Hernández et al.,2014).

3.1.1 Tipo de investigación.

La investigación aplicada del proyecto se va resolver el problema dependiendo del propósito y las condiciones de la investigación. Es aplicada, porque la ciencia y la teoría existentes se aplicarán directamente a los casos reales, a su disposición y reglamentos (Hernández et al.,2014).



3.1.2 Método de investigación.

El enfoque del proyecto corresponde al enfoque cuantitativa, que se caracteriza por la secuencia de estabilización de suelos con la Ceniza de cáscara de pacay y del bagazo de caña de azúcar. Asimismo, a través de la recopilación de información y documentos, se han formado diversas teorías, de modo que las hipótesis serán corroboradas por un estudio experimental (Hernández et al.,2014).

3.1.3 Nivel descriptivo.

El nivel descriptivo, en el que se ha combinado la recolección de datos de para la influencia del aditivo ceniza de cáscara de pacay y del bagazo de caña de azúcar en la estabilización de suelos arcillosos para el mejoramiento de subrasantes se ha realizado la recolección de datos y tabla de resultados del laboratorio brindará resultados de manera normativa (Hernández et al.,2014).

3.1.4 Población.

La población de este proyecto fue la vía de la Av. Ingeniería del distrito de Juliaca, Provincia San Román y departamento de Puno.

3.1.4.1 Muestra.

La muestra está conformada por la vía de la Avenida Ingeniería de la Urbanización San Matías de la Ciudad de Juliaca.

3.1.4.2 Muestreo

El propósito del muestreo es determinar la población seleccionada, de la cual esta población puede ser seleccionada al azar o de acuerdo a criterios



específicos (Hernández et al.,2014). Para esta encuesta, el muestreo es de categoría no probabilística, ya que la muestra no fue seleccionada al azar. Se elige estudiando la parte más importante.

Muestreo: No probabilística

Clase: Intencional.

3.1.5 Técnicas e instrumentos.

Las técnicas de recopilación de datos para este estudio adoptarán observación directa, que permite la visualización y las calicatas como unidad de control, en un formato diseñado para cada tipo de estudio, manteniendo el orden, la precisión y la consistencia de los datos llevar.

Instrumentos serán para este proyecto: Ficha de información de datos, Tamices (mm), Copa de Casagrande, Moldes de Proctor y CBR, Balanza, Normas AASHTO Y ASTM.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados

Descripción de la zona de estudio Av. Ingeniería del distrito de Juliaca, provincia San Román y departamento de Puno.

Figura 1

Distrito Juliaca – Puno



Nota. Google mapas.

Figura 2

Av. Ingeniería



Nota. Google mapas.

Se realizó el primer objetivo identificar las propiedades mecánicas y físicas que tiene el suelo extraído de la Av. Ingeniería de la ciudad de Juliaca.

- Primero se extrajo el suelo de la Av. Ingeniería que está conformada de 10 cuadras.
- Se realizó 3 calicatas en el área de estudio con una profundidad de 1.50 metros, obteniendo arcilla inorgánica de baja plasticidad (CL) como indica el RNE E.050 suelos y cimentaciones.
- La obtención de las cenizas de cascara de pacay y del bagazo de caña de azúcar, se realizó el quemado para adquirir el material para obtener los porcentajes 5%, 8%; 10% y 12% para cada muestra.

Figura 3

Cascara de pacay



Nota. Elaboración propia

Figura 4

Bagazo de caña de azúcar



Nota. Elaboración propia



Tabla 3.

Análisis granulométrico - Resumen

Tamices ASTM	Abertura (mm)	C- 01	C-02	C-03
3"	75.000			
2 1/2"	63.000			
2"	50.000			
1 1/2"	38.100			
1"	25.000			
3/4"	19.000			
1/2"	12.500			
3/8"	9.500			
1/4"	6.300			
N°4	4.750	99.74	99.88	100.00
N°10	2.000	94.23	94.86	93.77
N°20	0.850	88.52	89.35	88.06
N°40	0.425	85.74	86.43	85.75
N°50	0.300	84.41	84.79	83.59
N°100	0.150	82.09	82.67	80.78
N°200	0.075	79.08	77.95	74.41

Nota. Elaboración propia

La Tabla 3, se determinó que la calicata (C-01) se obtuvo 79.08%, en la calicata (C-02) se obtuvo 77.95% y por último en la calicata (C-03) se obtuvo 74.41%; todas las calicatas mencionadas pasan la muestra en malla N° 200.

Tabla 4.*Contenido de humedad*

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Suelo húmedo + tarro gr	236.62
Suelo seco + tarro gr	205.55
Peso del tarro gr	59.36
Peso del agua gr	31.07
Peso del suelo seco gr	146.19
Humedad %	21.25

Nota. Elaboración propia**Figura 5***Contenido de humedad**Nota.* Elaboración propia

Se realizó el siguiente objetivo evaluar el índice de plasticidad del suelo arcilloso con la influencia de la ceniza de cáscara de pacay y del bagazo de caña de azúcar para el mejoramiento de la sub rasante de la Av. Ingeniería de la ciudad de Juliaca.

Tabla 5.

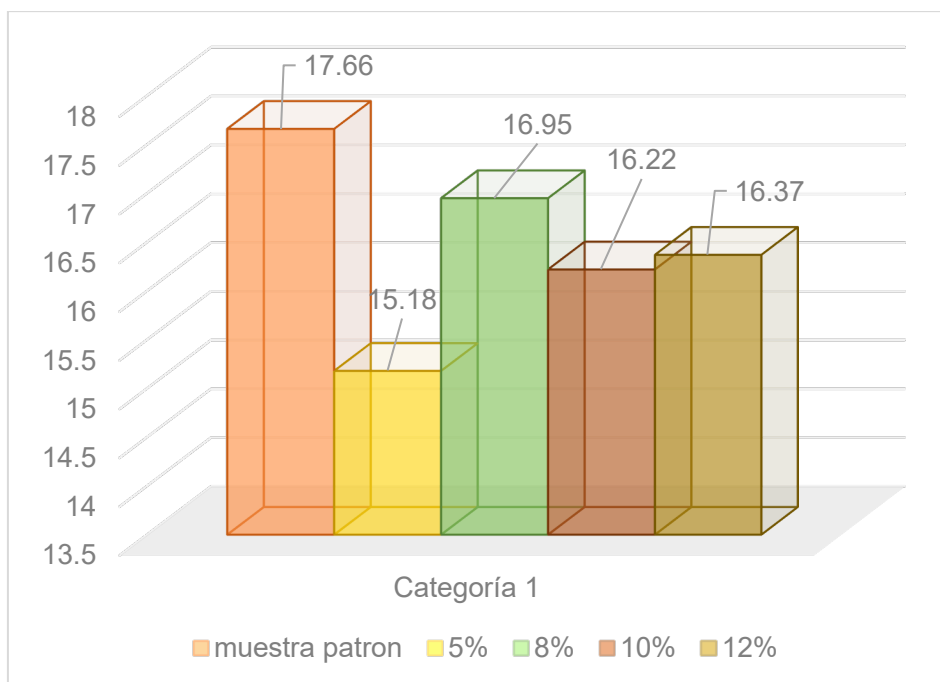
Resumen de ensayos - ceniza de cáscara de pacay

Ensayo	Muestra patrón	5%	8%	10%	12%
Limite liquido	37.42	32.29	33.42	34.15	34.20
Limite plástico	19.76	16.30	16.47	16.61	17.02
Índice plástico	17.66	15.18	16.95	16.22	16.37

Nota. Elaboración propia

Figura 6

Índice de plasticidad - ceniza de cáscara de pacay



Nota. Elaboración propia

Tabla 6.

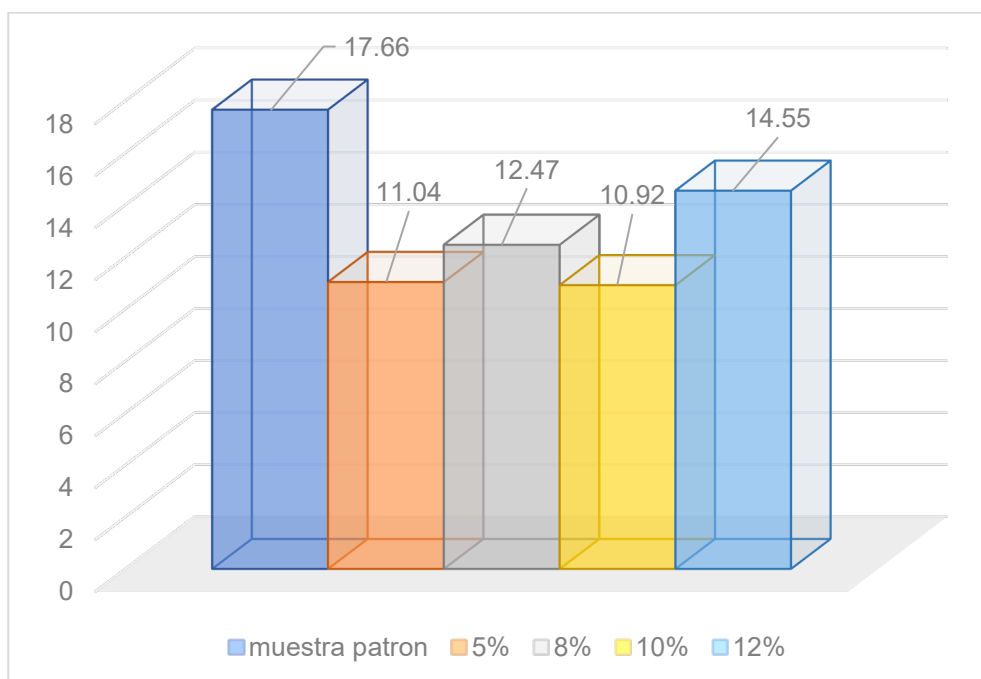
Resumen de ensayos - bagazo de caña de azúcar

Ensayo	Muestra patrón	5%	8%	10%	12%
Limite liquido	37.42	36.09	35.17	35.29	34.09
Limite plástico	19.76	18.40	18.71	18.20	19.54
Índice plástico	17.66	11.04	12.47	10.92	14.55

Nota. Elaboración propia

Figura 7

Índice de plasticidad - bagazo de caña de azúcar



Nota. Elaboración propia

La Figura 3 y 4, se determina que cuando se añade la ceniza de cáscara de pacay y la ceniza del bagazo de caña de azúcar respectivamente se obtiene que el I.P. es menor que la muestra patrón utilizando el 5% de ceniza del bagazo de caña de azúcar y 5% ceniza de cáscara de pacay.

Se realizó el tercer objetivo demostrar la máxima densidad seca y el óptimo contenido de humedad del suelo arcilloso con la influencia de los aditivos ceniza de cáscara de pacay y del bagazo de caña de azúcar para el mejoramiento de la sub rasante de la Av. Ingeniería de la ciudad de Juliaca.

Tabla 7.

Resumen de método de compactación - ceniza de cáscara de pacay

Ensayo	Muestra patrón	5%	8%	10%	12%
Máxima densidad (gr/cm ³)	1.739	1.798	1.605	1.612	1.421
Humedad optima (%)	16.56	17.15	19.53	20.18	20.65

Nota. Elaboración propia

El contenido de humedad esta disminución de la muestra patrón y la máxima densidad seca al añadir 12% de ceniza de cascara de pacay se logra como resultado 1.421 gr/cm³, que estaría siendo un 12.2% disminuyendo a la muestra patrón.

Tabla 8.

Resumen de método de compactación - bagazo de caña de azúcar

Ensayo	Muestra patrón	5%	8%	10%	12%
Máxima densidad (gr/cm ³)	1.739	1.414	1.431	1.422	1.520
Humedad optima (%)	16.56	15.35	16.23	19.01	19.74

Nota. Elaboración propia

Añadiendo 5% el bagazo de caña de azúcar se alcanzó un resultado de 15.35 del contenido de humedad, que estaría siendo un 10.8% de

disminución de la muestra patrón y en la máxima densidad seca al añadir 5% disminuyen un 12.3% de la muestra patrón (1.739 gr/cm³).

Figura 8

CCP – CBCA



Nota. Elaboración propia.

Ultimo objetivo fue determinar capacidad de carga y resistencia del suelo arcilloso con la influencia de los aditivos ceniza de cáscara de pacay y del bagazo de caña de azúcar para el mejoramiento de la sub rasante de la Av. Ingeniería de la ciudad de Juliaca.

Tabla 9.

Resumen del Ensayo del CBR - ceniza de cáscara de pacay

Ensayo	Muestra patrón	5%	8%	10%	12%
CBR AL 100 DE M.D.S. (%)	7.07	9.21	9.98	9.14	11.47
CBR AL 95% DE M.D.S. (%)	5.19	6.32	8.64	8.75	9.80

Nota. Elaboración propia



En la Tabla 8, se obtuvo 11.47 que es el mejor resultado de CBR al 100% M.D.S. adicionando el 12% de ceniza de cascara de pacay, aumento el 16.2% de la muestra patrón.

Tabla 10.

Resumen del Ensayo del CBR - ceniza del bagazo de caña de azúcar

Ensayo	Muestra patrón	5%	8%	10%	12%
CBR AL 100 DE M.D.S. (%)	7.07	7.56	7.21	9.41	11.75
CBR AL 95% DE M.D.S. (%)	5.19	7.82	8.34	7.36	8.89

Nota. Elaboración propia

En la Tabla 9, se obtuvo 11.75 que es el mejor resultado de CBR al 100% M.D.S. adicionando el 12% del bagazo de caña de azúcar aumento el 16.6% de la muestra patrón.



4.2 Discusiones

Se identifico las propiedades que del suelo de la Av. Ingeniería que está conformada de 6 cuadras, la cual se realizó 3 calicatas una profundidad de 1.50 metros, obteniendo arcilla inorgánica de baja plasticidad (CL) como indica el RNE, ASHTO es A-6 (suelo arcillosos plástico) y la humedad 21.25%; en comparación de la investigación de Aquino (2020) también se ejecutaron con 3 calicatas en su muestra de estudio Av. Campo Primavera para realizar los ensayos UPT donde se obtuvo ASHTO es A-6 , A- 4 y su SUCS es CL.

En la Av. Ingeniería de la ciudad de Juliaca se evaluó el índice de plasticidad su mejor resultado fue la muestra patrón 17.66, porque al añadir se obtuvo una disminución de la muestra patrón al 11.6% del 5% CCP, 10.4% del 8% CCP, 10.9% del 10% CCP y 10.8% del 12% CCP y también 16.0% del 5% CBCA, 14.2% del 8% CBCA, 16.2% del 10% CBCA y 12.1% del 12% CBCA se obtuvo resultados favorables. Según Gil y García (2022), el I.P. al 16% de ceniza de cascara de café tiene un 13.57 fue la dosificación mayor con respecto de los demás porcentajes utilizados; en comparación del autor Breña (2022) el I.P. su mejor aporte es la dosificación del 10% de ceniza de cascara de pacay su resultado fue 8.30, es decir, se logró el 11% de su muestra patrón.

La máxima densidad seca esta disminución de la muestra patrón y la máxima densidad seca al añadir 12% de ceniza de cascara de pacay se logra como resultado 1.421gr/cm³, que estaría siendo un 12.2% disminuyendo a la muestra patrón y en el contenido de humedad al añadir 5% disminuyen un 9.7%. Añadiendo 5% del bagazo de caña de azúcar se alcanzó un resultado de 15.35 del contenido de humedad, que estaría siendo un 10.8% de



disminución de la muestra patrón y en la máxima densidad seca al añadir 5% disminuyen un 12.3% de la muestra patrón (1.739 gr/cm³). Según Jibaja (2021) densidad máxima seca del suelo natural es de 1.884 gr/cm³, pero, al añadir el 0.25ml de perma-zyme obtuvo 2.013 gr/cm³ de máxima densidad Seca, al 18% de ceniza del bagazo de caña de azúcar obtuvo un resultado de 1.970 gr/cm³ lo cual su mejor participación en aumento densidad es con el 0.25ml de perma-zyme. Además, humedad tuvo un resultado del 10.8%, pero al añadir 0.20ml de perma-zyme es 9.7% de humedad, al añadir 14% de ceniza del bagazo de caña de azúcar tiende a tener como resultado 10.4% de óptimo humedad. Asimismo, Breña (2022) adiciono un 15% de CCP se obtiene un resultado de 9.10 de la humedad óptima que estaría siendo un 19% de aumento a la muestra inicial y en la máxima densidad seca al añadir 5% de ceniza de cascara de pacay se obtiene como resultado 2.129 gr/cm³.

La capacidad de carga y resistencia del suelo arcilloso, el 12% de ceniza de cascara de pacay se obtuvo 16.2% del aumento de la muestra patrón que es el mejor resultado de CBR al 100% M.D.S. y 12% del bagazo de caña de azúcar de 16.6% de la muestra patrón que es el mejor resultado de CBR al 100% M.D.S. Los autores Ormeño y Rivas (2020) el ensayo CBR de la muestra natural es 4.30% pero al añadir 10% de ceniza de cascara de arroz 15.40%, al 15% de ceniza de cascara de arroz adquirió el resultado de 18.90%, al 20% de ceniza de cascara de arroz el resultado de 20.70% y al 25% de ceniza de cascara de arroz el resultado 23.70% de CBR, su mejor dosificación establecidas fue el mayor (25%) de la CCA. Como indica Breña (2022) 100% M.D.S. añadiendo un 10% de Ceniza de Cascara de Pacay se obtiene un resultado de 49.30% de la resistencia del material que estaría siendo un 31% de aumento a la muestra patrón.



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

De acuerdo al propósito general, se determina que sí hubo impacto en las dimensiones del índice de plasticidad, pero negativos, en la humedad óptima - máxima densidad incremento y en el índice de resistencia del suelo aumento; en la mayoría de los hallazgos el uso de ceniza de cáscara de pacay y del bagazo de caña de azúcar tiene un buen impacto para el mejoramiento de la subrasante de la avenida ingeniería.

Se concluyo que el estudio de mecánica de suelos donde se identificó las propiedades físicas y mecánicas, en la que se excavaron 3 calicatas donde se afirma que es arcilla inorgánica de baja plasticidad (CL) como indica el RNE E.050, donde sus resultados son calicata (C-01) es 79.08%, en la calicata (C-02) es 77.95%, en la calicata (C-03) es de 74.41%, respectivamente su muestra pasa la malla N° 200 y CBR al 100% M.D.S. es 7.07.

Se determinó que la ceniza de cáscara de pacay influye positivamente en el índice de plasticidad del suelo natural 17.66; se disminuye el 11.6% del 5% CCP, 10.4 del 8% CCP, 10.9 del 10% CCP y 10.8% del 12% CCP y del bagazo de caña de azúcar disminuye el índice de plasticidad, los resultados logrados fueron 16.0% del 5% CBCA, 14.2% del 8% CBCA, 16.2% del 10% CBCA y 12.1 % del 12% CBCA.

Se concluyo que la máxima densidad seca esta disminución de la muestra patrón y la máxima densidad seca al añadir 12% de ceniza de cascara de pacay se logra como resultado 1.421gr/cm³, que estaría siendo



un 12.2% disminuyendo a la muestra patrón y en el contenido de humedad al añadir 5% disminuyen un 9.7%. Añadiendo 5% del bagazo de caña de azúcar se alcanzó un resultado de 15.35 del contenido de humedad, que estaría siendo un 10.8% de disminución de la muestra patrón y en la máxima densidad seca al añadir 5% disminuyen un 12.3% de la muestra patrón (1.739 gr/cm³).

Se determinó que la capacidad de carga y resistencia del suelo arcilloso con el 12% de ceniza de cascara de pacay se obtuvo un 16.2% del aumento de la muestra patrón, que es el mejor resultado de CBR al 100% M.D.S y el CBR al 95% de M.D.S. se logró un 18.9% del aumento de la muestra patrón; el 12% del bagazo de caña de azúcar se efectuó un 16.6% de la muestra patrón, que es el mejor resultado de CBR al 100% M.D.S. y el CBR al 95% de M.D.S. se adquirió un 17.1% del aumento de la muestra patrón.



RECOMENDACIONES

Se recomienda efectuar el estudio de suelo debido a las múltiples cualidades que pueden encontrarse en la subrasante de un suelo, de tal modo, para analice el porcentaje de incorporación para una estabilización adecuada, ya que son datos clave en el diseño del firme del pavimento.

Se sugiere aumentar las dosificaciones de las cenizas de cascara de pacay y del bagazo de caña de azúcar que sean superior al 12%, para el aumento del índice plasticidad que esta ocasión fue de la muestra convencional 17.66 a 16.37 al integrar el 12% cenizas de cascara de pacay y 17.66 a 14.55 al integrar el 12% bagazo de caña de azúcar.

Se recomienda el 12% de ceniza de cáscara de pacay y 12% del bagazo de caña de azúcar para la humedad optimas, pero para la máxima densidad se debe aumentar su dosificación superior al 12%, además se debe profundizar y analizar como varia los resultados de CCP y BCA utilizando el horno convencional con diferentes temperaturas.

Para futuras investigaciones se sugiere mezclar CCP y BCA para evaluar y analizar su comportamiento para el mejoramiento de la subrasante; el 12% de las dos cenizas utilizadas por separadas en esta investigación aumento la resistencia del suelo arcilloso.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez Escalante, M. y Rivas Castro, J. (2021). *Incorporación de aditivo terracyme, cemento en suelos arcillosos para mejorar la resistencia en sub rasante, La Peca -San Isidro km:8+500 – 8+600*. [Tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo].
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/74731>
- Aquino Mendoza, M. (2020). *Estabilización de suelos con ceniza de bagazo de caña de azúcar para su uso en subrasantes en el distrito de Laredo - Trujillo, La Libertad 2018*. [Tesis de pregrado, Universidad Privada de Trujillo].
<http://repositorio.uprit.edu.pe/handle/UPRIT/280>
- Breña Zarate, L. (2022). *Aplicación de ceniza de cáscara de pacay para mejorar la subrasante, carretera del sector de Alto Vaquería – Chanchamayo - Junín 2022*. [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/109136>
- Capia Mamani, C. (2019). *Estabilización de suelos arcillosos mediante el uso de polímeros reciclados PET a nivel de la subrasante de la carretera Juliaca – Caminaca, 2019*. [Tesis de pregrado, Universidad Peruana Unión].
<https://repositorio.upeu.edu.pe/handle/20.500.12840/3156>
- Capuñay Aguirre, C. y Pastor Olascuaga, C. (2020). *Estabilización de suelos con cenizas de bagazo de caña de azúcar para uso como subrasante mejorada en los pavimentos de Chimbote*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional del Santa].
<https://repositorio.uns.edu.pe/handle/20.500.14278/3754>
- Castillo Carhuapoma, J. y Patiño Neira, M. (2022). *Estabilización de suelos con ceniza de bagazo de caña de azúcar en la subrasante de la carretera Sapillica – Naranjo, Ayabaca - Piura*. [Tesis de pregrado, Universidad Privada Antenor Orrego].
<https://hdl.handle.net/20.500.12759/9735>



Chaves Pabón, S., Jiménez Sicachá, L. y Ospina García, M. (2020). Mejoramiento de subsantes de tipo arcilloso mediante la mejora de escoria de acero. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 11(1), 1-12.

<https://doi.org/10.19053/20278306.v11.n1.2020.11692>

Gallo Vaca, J. (2022). *Análisis de la estabilización de suelos expansivos utilizando hormigón asfáltico reciclado, ceniza del bagazo de caña de azúcar para la sub rasante de los pavimentos*. [Tesis de pregrado, Universidad Laica Vicente Roca fuerte de Guataquil].

<http://repositorio.ulvr.edu.ec/handle/44000/4985>

Gil, A. y Garcia, J. (2022). *Influencia de las cenizas de cáscara de café en las propiedades física – mecánicas del suelo en las vías de u.v. casuerinas, u.v. señor de la justicia (sector norte), u.v. Héctor Aurich soto (sector norte), distrito de Ferreñafe, Lambayeque, 2021*.

[Tesis de pregrado, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión].

<http://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/UNJFSC/5775>

Hernández Sampieri, R., Fernandez Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6 ed.). Mexico: MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. ISBN: 978-1-4562-2396-0

Landa Alarcon, J. y Torres Montesinos, S. (2019). *Mejoramiento de suelos arcillosos en subrasante mediante el uso de cenizas volantes de bagazo de caña de azúcar y cal*. [Tesis de pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas].

<http://hdl.handle.net/10757/626177>

López Barbarán, J. (2021). *Estabilización de suelos arcillosos aplicando ceniza de cáscara de arroz para el mejoramiento de subrasante, en la localidad de Moyobamba – departamento de San Martín*. [Tesis de pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)].

<http://hdl.handle.net/10757/654616>



- Monowar , H. y Subhradeep , D. (2021). La resistencia y el comportamiento microestructural del suelo de subrasante estabilizado con cal en la construcción de carreteras. *International Journal of Geotechnical Engineering*, 15(4), 471-483.
<https://doi.org/10.1080/19386362.2019.1598623>
- Ojeda Farías, O., Mendoza Rangel, J. y Baltazar Zamora, M. (2018). Influencia de la inclusión de ceniza de bagazo de caña de azúcar sobre la compactación, CBR y Resistencia a la compresión simple de un material granular tipo subrasante. *Revista ALCONPAT*, 8(2), 194-208. <https://doi.org/10.21041/ra.v8i2.282>.
- Pérez Murillo, F., Insuasty Almario, L. y Buesaquillo Tulcan, M. (2022). *Evaluación de la ceniza de bagazo de caña de azúcar para el mejoramiento de la subrasante en el sector de “El molino el Escobal” b/ Picaleña km 11 vía Ibagué – Girardot*. [Tesis de pregrado, Universidad Cooperativa de Colombia].
<https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/34665250-a79c-4c08-b559-2e18379a7b58/content>
- Valderrama Limachi, O. (2021). *Mejoramiento de subrasante mediante el uso de ceniza estiércol bovino y cal carretera Juliaca - Escallani del departamento de Puno, 2021*. [Tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo].
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/92015>
- Vera Ibañez, R. Villanueva Collantes, F. (2021). *Análisis de estabilización química de suelos arcillosos mediante Terrazyme en la carretera Cachipampa - Sartimbamba, Sánchez Carrión, La Libertad. 2021*. [Tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo].
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/83824>



ANEXOS

ANEXO 1. Matriz de consistencia

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variables	Indicadores	Índices	Instrumentos de medición
<p>Interrogante general: ¿Cómo influye la ceniza de cáscara de pacay y del bagazo de caña de azúcar para el mejoramiento de la sub rasante de la av. Ingeniería de la ciudad de Juliaca?</p> <p>Interrogantes específicas. 1. ¿Qué propiedades mecánicas y físicas tiene el suelo extraído de la Av. Ingeniería de la ciudad de Juliaca?</p> <p>2. ¿Cuál es el resultado de evaluar el índice de plasticidad del suelo arcilloso con la influencia de la ceniza de cáscara de pacay y del bagazo de caña de azúcar para el mejoramiento de la sub rasante de la Av. Ingeniería de la ciudad de Juliaca?</p>	<p>Objetivo general: Determinar la influencia de la ceniza de cáscara de pacay y del bagazo de caña de azúcar para el mejoramiento de la sub rasante de la av. Ingeniería de la ciudad de Juliaca</p> <p>Objetivos específicos. 1. Identificar las propiedades mecánicas y físicas que tiene el suelo extraído de la Av. Ingeniería de la ciudad de Juliaca. 2. Evaluar el índice de plasticidad del suelo arcilloso con la influencia de la ceniza de cáscara de pacay y del bagazo de caña de azúcar para el mejoramiento de la sub rasante de la Av. Ingeniería de la ciudad de Juliaca.</p>	<p>Hipótesis general. ¿Existe influencia de la ceniza de cascara de pacay y de bagazo de caña de azúcar para el mejoramiento de la sub rasante de la Av. Ingeniería de la ciudad de Juliaca?</p> <p>Hipótesis específica. - Existe las propiedades mecánicas y físicas que tiene el suelo extraído de la Av. Ingeniería de la ciudad de Juliaca. - Existe el índice de plasticidad del suelo arcilloso con la influencia de la ceniza de cáscara de pacay y del bagazo de caña de azúcar para el mejoramiento de sub rasante de la Av. Ingeniería de la ciudad de Juliaca. - Existe la máxima densidad seca y el óptimo contenido</p>	<p>Variable independiente: Ceniza de cáscara de pacay y del bagazo de caña de azúcar</p> <p>Variable dependiente: : Estabilización de suelos arcillosos para el mejoramiento de subrasantes</p>	<p>Características químicas.</p> <p>Dosificación</p> <p>Propiedades físicas.</p> <p>Propiedades mecánicas.</p>	<p>Análisis químico</p> <p>5% 8% 10% 12%</p> <p>Análisis granulométrico.</p> <p>Limite líquido. Limite plástico</p> <p>Proctor modificado</p> <p>Ensayo CBR</p>	<p>Ficha de información de datos, Tamices (mm), Copa de Casagrande, Moldes de Proctor y CBR, Balanza, Normas AASHTO Y ASTM,</p>



3. ¿Cuál es la máxima densidad seca y el óptimo contenido de humedad del suelo arcilloso con la influencia de la ceniza de cáscara de pacay y del bagazo de caña de azúcar para el mejoramiento de la sub rasante de la Av. Ingeniería de la ciudad de Juliaca?

4. ¿Cuál es la capacidad de carga y resistencia del suelo arcilloso con la influencia de los aditivos ceniza de cáscara de pacay y del bagazo de caña de azúcar para el mejoramiento de la sub rasante de la Av. Ingeniería de la ciudad de Juliaca?

3. Demostrar la máxima densidad seca y el óptimo contenido de humedad del suelo arcilloso con la influencia de los aditivos ceniza de cáscara de pacay y del bagazo de caña de azúcar para el mejoramiento de la sub rasante de la Av. Ingeniería de la ciudad de Juliaca.

4. Determinar capacidad de carga y resistencia del suelo arcilloso con la influencia de los aditivos ceniza de cáscara de pacay y del bagazo de caña de azúcar para el mejoramiento de la sub rasante de la Av. Ingeniería de la ciudad de Juliaca.

de humedad del suelo arcilloso con la influencia de los aditivos ceniza de cáscara de pacay y del bagazo de caña de azúcar para el mejoramiento de la sub rasante de la Av. Ingeniería de la ciudad de Juliaca.

- Existe la capacidad de carga y resistencia del suelo arcilloso con la influencia de los aditivos ceniza de cáscara de pacay y del bagazo de caña de azúcar para el mejoramiento de la sub rasante de la Av. Ingeniería de la ciudad de Juliaca

Dimensionamiento de pavimento típico.

Cálculo y fórmulas normadas por AASTHO para suelos a nivel de subrasantes con y sin estabilizante.

Nota. Elaboración propia

ANEXO 2. Demostración de estudios realizados



Figura 1 *Caña de azúcar*



Figura 2 *Cascara pachay*



Figura 3 *Quemado tradicional*



Figura 4 *Instrumentos del laboratorio*



Figura 5 Cenizas de CCP - BCA



Figura 6 Cenizas de CCP - BCA



Figura 7 Proceso de ensayo limite liquido



Figura 8 Proceso de cálculo del porcentaje de agua



Figura 9 Proceso del peso del material BCA



Figura 10 Proceso de muestra del Proctor modificado



Figura 11 Proceso de muestra del Proctor modificado

ANEXO 3. Estudios del 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



TESIS : INFLUENCIA DEL USO DE LAS CENIZAS DE CASCARA DE PACAY Y DEL BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR PARA EL MEJORAMIENTO DE LA SUB RASANTE DE LA AVENIDA INGENIERÍA - JULIACA

SOLICITANTE : Bach. RAFAEL QUENALLATA MELGAR

MUESTRA : AGREGADO NATURAL

LUGAR : DISTRITO DE JULIACA - PROVINCIA DE SAN ROMÁN - REGIÓN PUNO

FECHA : 19 DE JUNIO DEL 2023

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM - D - 2216 - MTC - E 108

SUELO HUMEDO + TARRO	gr	236.62
SUELO SECO + TARRO	gr	205.55
PESO DEL TARRO	gr	59.36
PESO DEL AGUA	gr	31.07
PESO DEL SUELO SECO	gr	146.19
HUMEDAD %	%	21.25

LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD

ASTM - D424 D-4318 AASHTO - T90

LÍMITE LÍQUIDO

TARRO N°		A	B
SUELO HUMEDO + TARRO	gr	32.61	30.09
SUELO SECO + TARRO	gr	28.44	26.77
PESO DEL TARRO	gr	17.33	17.87
PESO DEL AGUA	gr	4.17	3.32
PESO DEL SUELO SECO	gr	11.11	8.90
HUMEDAD %	%	37.53	37.30
N° DE GOLPES		25	25

LÍMITE PLÁSTICO

1	2
14.26	14.32
13.21	13.27
7.86	7.99
1.05	1.05
5.35	5.28
19.83	19.89

LÍMITE LÍQUIDO %:	37.42	LÍMITE PLÁSTICO %:	19.76
-------------------	-------	--------------------	-------

ÍNDICE PLÁSTICO % :	17.66
---------------------	-------

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

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO Y ETIQUETADAS POR EL SOLICITANTE



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 LAS CENIZAS DE CASCARA DE PACAY Y DEL BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR PARA EL MEJORAMIENTO DE LA SUB RASANTE DE LA AVENIDA INGENIERÍA - JULIACA
SOLICITANTE : Bach. RAFAEL QUENALLATA MELGAR
MUESTRA : CON 8% DE CENIZA DE CASCARA DE PACAY
LUGAR : DISTRITO DE JULIACA - PROVINCIA DE SAN ROMÁN - REGIÓN PUNO
FECHA : 19 DE JUNIO DEL 2023

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM - D - 2216 - MTC - E 108

SUELO HUMEDO + TARRO	gr	298.10
SUELO SECO + TARRO	gr	255.40
PESO DEL TARRO	gr	47.80
PESO DEL AGUA	gr	42.70
PESO DEL SUELO SECO	gr	207.60
HUMEDAD %	%	20.57

LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD

ASTM - D424 D-4318 AASHTO - T90

TARRO Nº	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
		C	D	3	4
SUELO HUMEDO + TARRO	gr	31.75	33.18	12.37	12.22
SUELO SECO + TARRO	gr	28.06	29.63	11.78	11.67
PESO DEL TARRO	gr	17.30	18.83	8.22	8.31
PESO DEL AGUA	gr	3.69	3.55	0.59	0.55
PESO DEL SUELO SECO	gr	10.78	10.80	3.58	3.38
HUMEDAD %	%	34.29	32.87	16.57	16.37
Nº DE GOLPES		24	24		
LÍMITE LÍQUIDO %:		33.42	LÍMITE PLÁSTICO %:	16.47	
ÍNDICE PLÁSTICO % :			16.95		

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

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO Y ETIQUETADAS POR EL SOLICITANTE



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 LAS CENIZAS DE CASCARA DE PACAY Y DEL BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR PARA EL MEJORAMIENTO DE LA SUB RASANTE DE LA AVENIDA INGENIERÍA - JULIACA

SOLICITANTE : Bach. RAFAEL QUENALLATA MELGAR

MUESTRA : CON 12% DE CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR

LUGAR : DISTRITO DE JULIACA - PROVINCIA DE SAN ROMÁN - REGIÓN PUNO

FECHA : 19 DE JUNIO DEL 2023

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM - D - 2216 - MTC - E 108

SUELO HUMEDO + TARRO	gr	217.68
SUELO SECO + TARRO	gr	192.22
PESO DEL TARRO	gr	51.70
PESO DEL AGUA	gr	25.46
PESO DEL SUELO SECO	gr	140.52
HUMEDAD %	%	18.12

LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD

ASTM - D424 D-4318 AASHTO - T90

LÍMITE LÍQUIDO

TARRO N°		E	F
SUELO HUMEDO + TARRO	gr	33.82	33.56
SUELO SECO + TARRO	gr	29.86	29.80
PESO DEL TARRO	gr	18.93	18.41
PESO DEL AGUA	gr	3.96	3.76
PESO DEL SUELO SECO	gr	10.93	11.39
HUMEDAD %	%	36.23	33.01
N° DE GOLPES		22	22

LÍMITE PLÁSTICO

S	B
15.98	15.53
14.90	14.38
9.37	8.50
1.06	1.15
5.53	5.88
19.53	19.56

LÍMITE LÍQUIDO %:	34.09	LÍMITE PLÁSTICO %:	19.54
--------------------------	--------------	---------------------------	--------------

ÍNDICE PLÁSTICO % :	14.55
----------------------------	--------------

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

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO Y ETIQUETADAS POR EL SOLICITANTE



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)

TESIS : INFLUENCIA DEL USO DE LAS CENIZAS DE CASCARA DE PACAY Y DEL BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR PARA EL MEJORAMIENTO DE LA SUB RASANTE DE LA AVENIDA INGENIERÍA - JULIACA

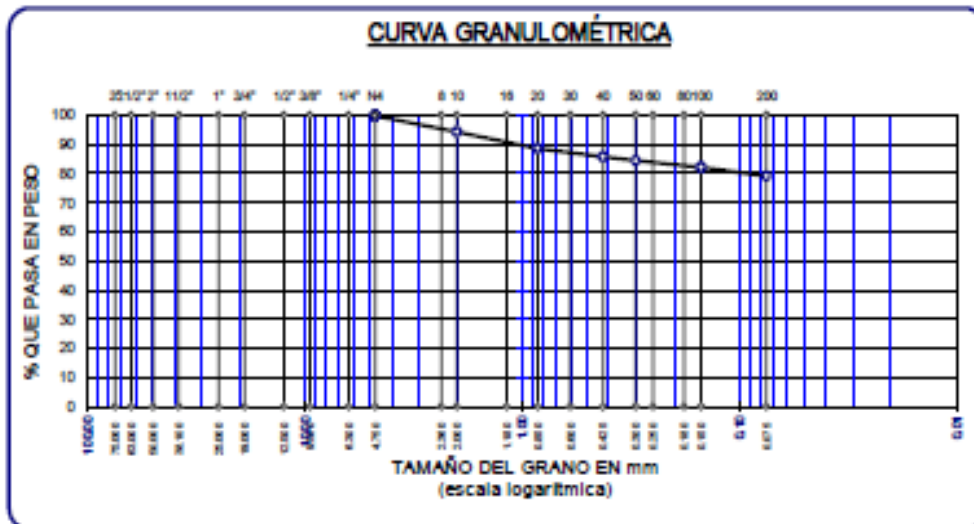
SOLICITANTE : Bach. RAFAEL QUENALLATA MELGAR

LUGAR : DISTRITO DE JULIACA - PROVINCIA DE SAN ROMÁN - REGIÓN PUNO

MUESTRA : AGREGADO NATURAL

FECHA : 19 DE JUNIO DEL 2023

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF.	TAMAÑO MÁXIMO:
3"	75.000						DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
2 1/2"	63.000						P.L.= 500.00
2"	50.000						P.L.= 104.80
1 1/2"	38.100						P.P.= 395.40
1"	25.000						%W= 21.25
3/4"	19.000						LIMITES DE CONSISTENCIA:
1/2"	12.500						L.L.= 37.42
3/8"	9.500						L.P.= 19.78
1/4"	6.300						I.P.= 17.66
No4	4.750	1.28	0.26	0.26	99.74		CARACT. GRANULOMÉTRICAS:
No8	2.380						D10= — Cu= —
No10	2.000	27.55	5.51	5.77	94.23		D30= — Ce= —
No18	1.180						D60= —
No20	0.850	28.57	5.71	11.48	88.52		CLASIFICACIÓN:
No30	0.600						I.G. = :
No40	0.425	13.91	2.78	14.26	85.74		SUCS : CL
No50	0.300	8.63	1.33	15.59	84.41		OBSERVACIONES:
No60	0.250						
No80	0.180						
No100	0.150	11.83	2.33	17.61	82.09		
No200	0.075	15.03	3.01	20.62	79.08		
BASE		395.40	79.08	100.00	0.00		
TOTAL		500.00	100.00				
% PERDIDA		79.08					



NOTA : LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE



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)

TESIS : INFLUENCIA DEL USO DE LAS CENIZAS DE CASCARA DE PACAY Y DEL BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR PARA EL MEJORAMIENTO DE LA SUB RASANTE DE LA AVENIDA INGENIERÍA - JULIACA

SOLICITANTE : Bch. RAFAEL QUENALLATA MELGAR

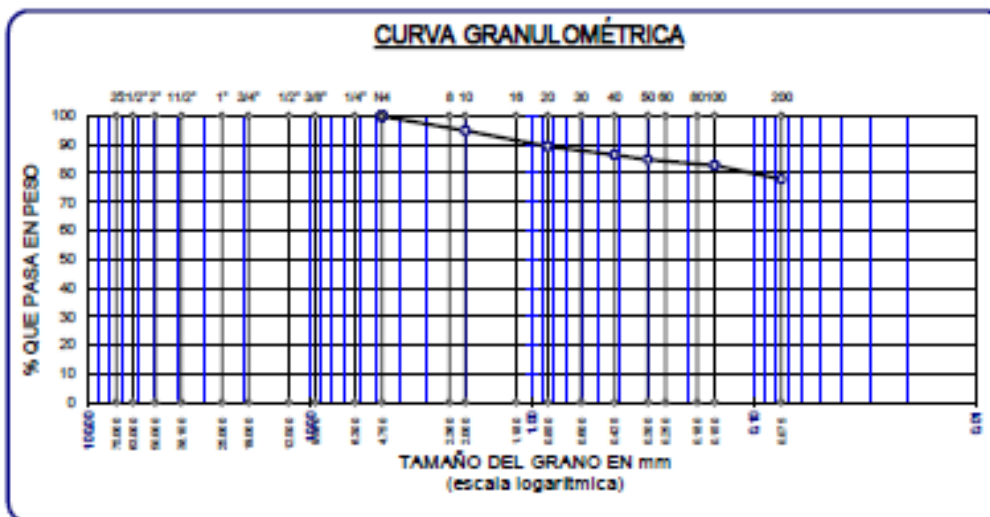
LUGAR : DISTRITO DE JULIACA - PROVINCIA DE SAN ROMÁN - REGIÓN PUNO

MUESTRA : CON 8% DE CENIZA DE CASCARA DE PACAY

FECHA : 19 DE JUNIO DEL 2023

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF.	TAMAÑO MÁXIMO:
3"	75.000						DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
2 1/2"	63.000						P.I.= 500.00
2"	50.000						P.L.= 110.25
1 1/2"	38.100						P.P.= 389.75
1"	25.000						Ww= 20.57
3/4"	19.000						LIMITES DE CONSISTENCIA:
1/2"	12.500						L.L.= 33.42
3/8"	9.500						L.P.= 16.47
1/4"	6.300						I.P.= 16.95
No4	4.750	0.58	0.12	0.12	99.88		CARACT. GRANULOMÉTRICAS:
No6	2.360						D10= — Cu= —
No10	2.000	25.14	5.03	5.14	94.86		D30= — Co= —
No18	1.180						D60= —
No20	0.850	27.51	5.50	10.65	89.35		CLASIFICACIÓN:
No30	0.600						I.G. = :
No40	0.425	14.62	2.92	13.57	86.43		SUCS : CL
No50	0.300	8.21	1.84	15.21	84.79		OBSERVACIONES:
No60	0.250						
No80	0.180						
No100	0.150	10.58	2.12	17.33	82.67		
No200	0.075	23.61	4.72	22.05	77.95		
BASE		389.75	77.95	100.00	0.00		
TOTAL		500.00	100.00				
% PERDIDA		77.95					

CURVA GRANULOMÉTRICA



NOTA : LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE



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)

TESIS : INFLUENCIA DEL USO DE LAS CENIZAS DE CASCARA DE PACAY Y DEL BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR PARA EL MEJORAMIENTO DE LA SUB RASANTE DE LA AVENIDA INGENIERÍA - JULIACA

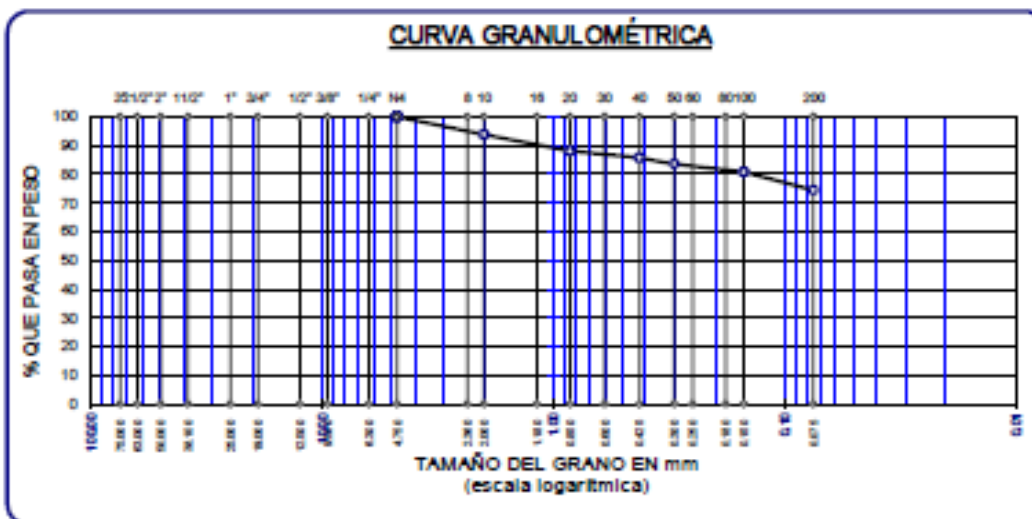
SOLICITANTE : Bach. RAFAEL QUENALLATA MELGAR

LUGAR : DISTRITO DE JULIACA - PROVINCIA DE SAN ROMÁN - REGIÓN PUNO

MUESTRA : CON 12% DE CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR

FECHA : 19 DE JUNIO DEL 2023

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF.	TAMAÑO MÁXIMO: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	75.000						P.L.= 400.00
2 1/2"	63.000						P.L.= 102.97
2"	50.000						P.P.= 297.63
1 1/2"	38.100						%w= 18.12
1"	25.000						LIMITES DE CONSISTENCIA:
3/4"	19.000						L.L.= 34.09
1/2"	12.500						L.P.= 19.54
3/8"	9.500						I.P.= 14.55
1/4"	6.300						CARACT. GRANULOMÉTRICAS:
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00		D10= — Cu= —
No8	2.360						D30= — Cc= —
No10	2.000	24.92	6.23	6.23	93.77		D60= —
No16	1.180						CLASIFICACIÓN:
No20	0.850	22.88	5.72	11.95	88.06		I.G. = :
No30	0.600						SUCS : CL
No40	0.425	9.21	2.30	14.25	85.75		OBSERVACIONES:
No50	0.300	8.85	2.16	16.41	83.59		
No60	0.250						
No80	0.180						
No100	0.150	11.25	2.81	19.22	80.78		
No200	0.075	25.49	6.37	25.59	74.41		
BASE		297.63	74.41	100.00	0.00		
TOTAL		400.00	100.00				
% PERDIDA		74.41					



NOTA : LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

ASTM D-698 D-1557 AASHTO T-99 T-180

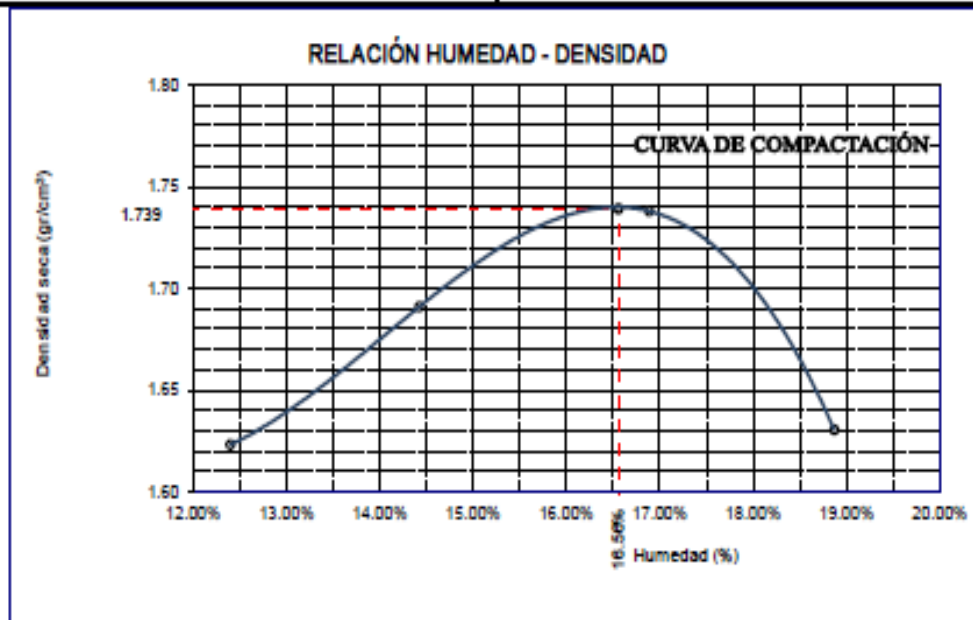
TESIS	: INFLUENCIA DEL USO DE LAS CENIZAS DE CASCARA DE PACAY Y DEL BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR PARA EL MEJORAMIENTO DE LA SUB RASANTE DE LA AVENIDA INGENIERÍA - JULIACA
SOLICITANTE	: Bach. RAFAEL QUENALLATA MELGAR
MUESTRA	: TERRENO NATURAL
UBICACIÓN	: AV. INGENIERIA - CHILLA
LUGAR	: DISTRITO DE JULIACA - PROVINCIA DE SAN ROMÁN - REGIÓN PUNO
FECHA	: 22 DE JUNIO DEL 2023

MOLDE No	: 1	VOLUMEN DEL MOLDE	: 932 cm ³
No DE CAPAS	: 5	GOLPES POR CAPA	: 25 golpes

Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	5842	5945	6035	5948
Peso del Molde	gr.	4141	4141	4141	4141
Peso del Suelo Húmedo	gr/cm ³	1701	1804	1894	1807
Densidad del Suelo Humedo	gr/cm ³	1.824	1.935	2.031	1.938

Capsula No	No	SUP.		INF.		SUP.		INF.	
		gr.	gr.	gr.	gr.	gr.	gr.	gr.	gr.
Suelo Humedo + Capsula	gr.	148.78	173.22	182.42	148.85	183.88	170.20	177.14	152.31
Peso del Suelo Seco + Capsula	gr.	139.08	180.47	148.70	135.17	147.88	153.10	158.30	136.41
Peso del Agua	gr.	10.72	12.75	13.72	11.48	15.18	17.10	18.84	15.90
Peso de la Capsula	gr.	50.79	59.80	49.48	58.75	51.88	51.88	57.22	53.19
Peso del Suelo Seco	gr.	88.27	100.78	99.22	76.42	95.82	101.34	101.08	83.22
% de Humedad	%	12.14%	12.88%	13.83%	15.02%	16.09%	16.89%	18.64%	19.11%
Promedio de Humedad	%	12.40%		14.43%		16.89%		18.87%	
Densidad del Suelo Seco	%	1.623		1.691		1.738		1.630	

METODO:	ASTM D - 1557 MODIFICADO "A"	MAXIMA DENSIDAD SECA	: 1.739 gr/cm ³
		HUMEDAD OPTIMA	: 16.56%



CBR - RELACION HUMEDAD - DENSIDAD PROCTOR

TESIS	: INFLUENCIA DEL USO DE LAS CENIZAS DE CASCARA DE PACAY Y DEL BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR PARA EL MEJORAMIENTO DE LA SUB RASANTE DE LA AVENIDA INGENIERÍA - JULIACA
SOLICITANTE	: Bach. RAFAEL QUENALLATA MELGAR
MUESTRA	: TERRENO NATURAL
UBICACIÓN	: AV. INGENIERÍA - CHILLA
LUGAR	: DISTRITO DE JULIACA - PROVINCIA DE SAN ROMÁN - REGIÓN PUNO
FECHA	: 22 DE JUNIO DEL 2023

MOLDE No		III	II	I			
No DE CAPAS		5	5	5			
NUMERO DE GOLPES POR CAPA		12	25	56			
CONDICIONES DE LA MUESTRA		SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR

Peso Suelo Húmedo + Molde	gr.	11060	10848	11223	11020	11292	11018
Peso del Molde	gr.	6795	6795	6744	6744	6785	6785
Peso del Suelo Húmedo	gr.	4265	3853	4479	4276	4507	4233
Volumen del Suelo	cc.	2104.81	2104.81	2101.91	2101.91	2098.50	2098.50
Densidad del Suelo Húmedo	gr/cc.	2.028	1.831	2.131	2.034	2.150	2.019

Capacita No	No	4								
Suelo Húmedo + Capacita	gr.	202.20	254.47	317.00	267.30	272.59	315.00	247.17	276.50	337.00
Peso del Suelo Seco + Capacita	gr.	174.20	217.80	290.80	231.51	236.20	286.14	218.52	240.98	304.89
Peso del Agua	gr.	28.00	36.67	26.20	35.79	36.39	28.86	28.65	35.52	32.11
Peso de la Capacita	gr.	37.53	38.08	39.00	39.08	38.16	37.00	37.96	38.69	39.24
Peso del Suelo Seco	gr.	136.67	179.72	251.80	192.45	198.04	249.14	180.53	205.27	265.65
% de Humedad	%	20.58%	20.80%	10.41%	18.66%	18.38%	11.98%	15.87%	15.88%	12.09%
Promedio de Humedad	%	20.59%	10.41%	18.49%	11.58%	15.88%	12.09%			
Densidad del Suelo Seco	gr/cc.	1.880	1.858	1.798	1.823	1.855	1.801			

EXPANSION

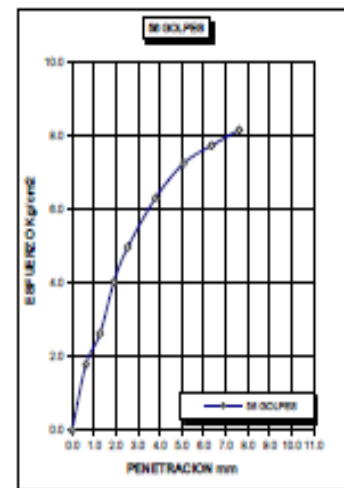
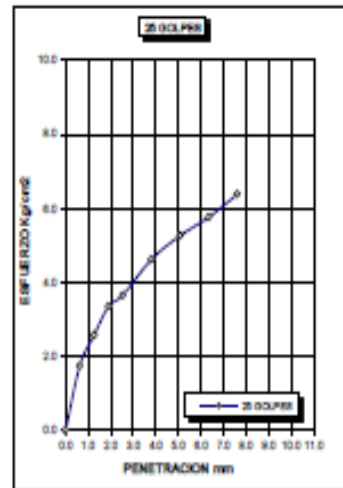
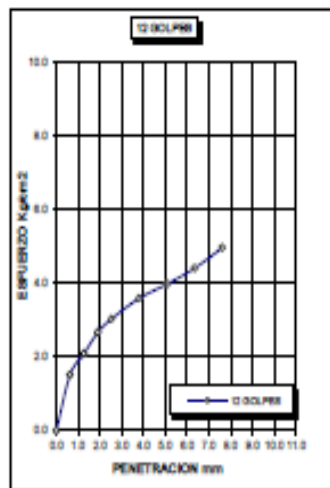
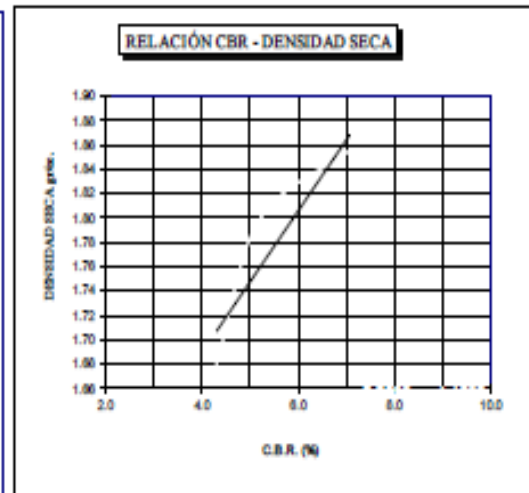
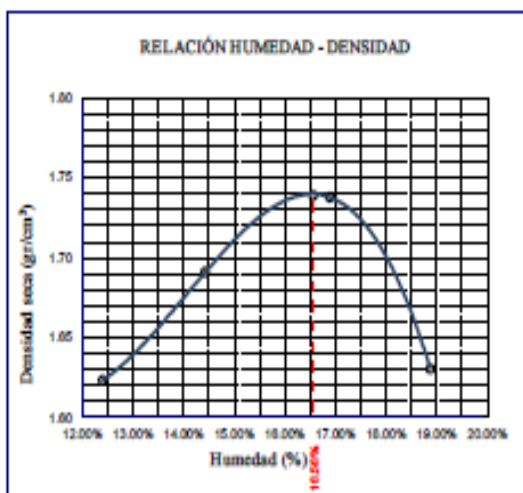
Fecha	Hora	Tiempo	Dial	Expansión		Dial	Expansión		Dial	Expansión	
				mm	%		mm	%		mm	%
15/06/2023	08:25 a.m.	0	0.00	0.00	0	0.00	0	0	0.50	0	0
16/06/2023	08:25 a.m.	24:00:00	0.82	0.02	0.01	0.58	0.01	0.01	0.54	0.00	0.00
17/06/2023	08:25 a.m.	48:00:00	0.89	0.02	0.02	0.59	0.01	0.01	0.58	0.00	0.00
18/06/2023	08:25 a.m.	72:00:00	0.83	0.02	0.02	0.82	0.02	0.01	0.80	0.00	0.00
19/06/2023	08:25 a.m.	96:00:00	0.92	0.02	0.02	0.84	0.02	0.01	0.81	0.00	0.00

PENETRACION

Penetración mm	Tiempo	Carga Est.	MOLDE No III				MOLDE No II				MOLDE No I			
			Dial	Kg	Kg/cm ²	Correc.	Dial	Kg	Kg/cm ²	Correc.	Dial	Kg	Kg/cm ²	Correc.
0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		
0.83	00:30		1.10	29.8	1.5	2.20	34	1.7		2.40	35	1.8		
1.27	01:00		3.80	41.3	2.1	6.10	51	2.8		6.30	52	2.8		
1.91	01:30		6.50	52.7	2.7	9.70	66	3.4		12.90	80	4.0		
2.54	02:00	70.31	8.20	59.9	3.0	11.10	72	3.7		17.25	90	5.0		
3.81	03:00		10.80	71.0	3.6	15.60	91	4.8		23.50	125	6.3		
5.09	04:00	105.00	12.80	78.8	4.0	18.60	104	5.3		27.85	143	7.3		
6.35	05:00		14.80	87.1	4.4	20.90	114	5.8		30.10	153	7.7		
7.62	06:00		17.20	96.1	5.0	23.80	126	6.4		32.10	161	8.3		
8.84	07:00													
10.16	08:00													

CBR

TESIS : INFLUENCIA DEL USO DE LAS CENIZAS DE CASCARA DE PACAY Y DEL BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR PARA EL MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE DE LA AVENIDA INGENIERÍA - JULIACA	METODO DE COMPACTACIÓN ASTM D1557-91	
SOLICITANTE : Bach. RAFAEL QUENALLATA MELGAR	MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³.)	1.739
MUESTRA : TERRENO NATURAL	HUMEDAD OPTIMA (%)	16.56%
UBICACIÓN : AV. INGENIERIA - CHILLA	CBR AL 100 DE M.D.S. (%)	7.07
LUGAR : DISTRITO DE JULIACA - PROVINCIA DE SAN ROMÁN - REGIÓN PUNO	CBR AL 95% DE M.D.S. (%)	5.19
FECHA : 22 DE JUNIO DEL 2023	CLASIFICACIÓN : AASHTO : EMBEBIDO : 4 DIAS	



ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

ASTM D-698 D-1557 AASHTO T-99 T-180

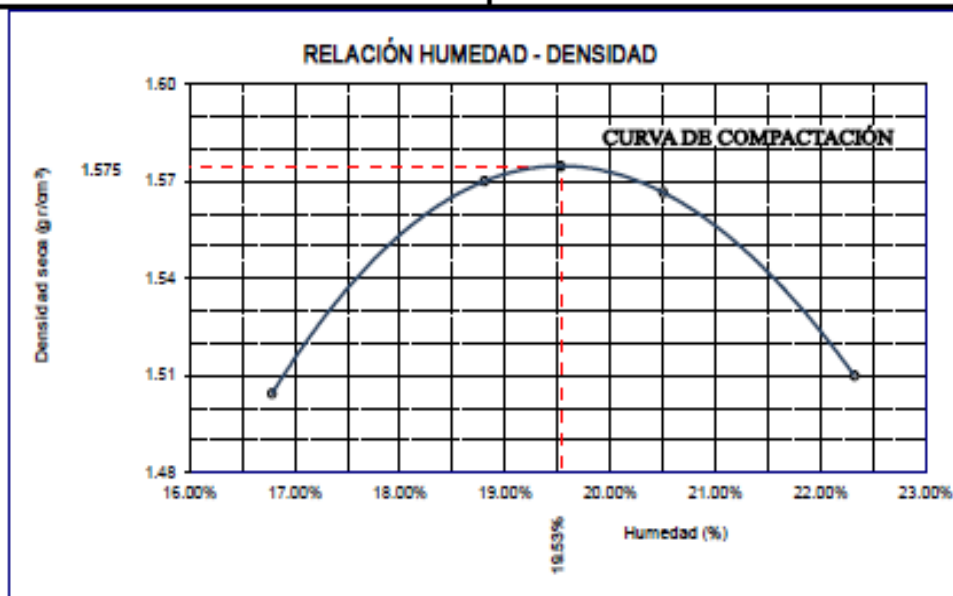
TESIS	: INFLUENCIA DEL USO DE LAS CENIZAS DE CASCARA DE PACAY Y DEL BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR PARA EL MEJORAMIENTO DE LA SUB RASANTE DE LA AVENIDA INGENIERÍA - JULIACA
SOLICITANTE	: Bach. RAFAEL QUENALLATA MELGAR
MUESTRA	: CON 8% CENIZA DE CASCARA DE PACAY
UBICACIÓN	: AV. INGENIERIA - CHILLA
LUGAR	: DISTRITO DE JULIACA - PROVINCIA DE SAN ROMÁN - REGIÓN PUNO
FECHA	: 22 DE JUNIO DEL 2023

MOLDE No	: 1	VOLUMEN DEL MOLDE	: 932 cm ³
No DE CAPAS	: 5	GOLPES POR CAPA	: 25 golpes

Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	5779	5880	5901	5863
Peso del Molde	gr.	4141	4141	4141	4141
Peso del Suelo Húmedo	gr/cm ³	1638	1739	1760	1722
Densidad del Suelo Humedo	gr/cm ³	1.757	1.865	1.888	1.847

Capsula No	No	SUP.	INF.	SUP.	INF.	SUP.	INF.	SUP.	INF.
Suelo Humedo + Capsula	gr.	175.80	170.44	142.58	202.32	155.04	171.04	180.78	189.71
Peso del Suelo Seco + Capsula	gr.	159.08	153.42	125.32	176.14	138.92	150.13	157.86	149.21
Peso del Agua	gr.	17.52	17.02	17.24	24.18	16.12	20.91	23.10	20.50
Peso de la Capsula	gr.	51.80	54.58	32.38	51.25	59.29	49.42	54.40	57.18
Peso del Suelo Seco	gr.	107.19	98.84	92.94	126.89	79.63	100.71	103.26	92.03
% de Humedad	%	16.34%	17.22%	18.55%	19.06%	20.24%	20.78%	22.37%	22.28%
Promedio de Humedad	%	18.78%		18.80%		20.50%		22.32%	
Densidad del Suelo Seco	%	1.504		1.570		1.567		1.510	

METODO:	ASTM D - 1557 MODIFICADO "A"	MAXIMA DENSIDAD SECA	: 1.575 gr/cm ³
		HUMEDAD OPTIMA	: 19.53%





CBR - RELACION HUMEDAD - DENSIDAD PROCTOR

TESIS	: INFLUENCIA DEL USO DE LAS CENIZAS DE CASCARA DE PACAY Y DEL BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR PARA EL MEJORAMIENTO DE LA SUB RASANTE DE LA AVENIDA INGENIERIA - JULIACA
SOLICITANTE	: Bach. RAFAEL QUENALLATA MELGAR
MUESTRA	: CON 8% CENIZA DE CASCARA DE PACAY
UBICACIÓN	: AV. INGENIERIA - CHILLA
LUGAR	: DISTRITO DE JULIACA - PROVINCIA DE SAN ROMÁN - REGIÓN PUNO
FECHA	: 22 DE JUNIO DEL 2023

MOLDE No	II		II		I	
No DE CAPAS	5		5		5	
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	12		25		56	
CONDICIONES DE LA MUESTRA	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR

Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	11136	10836	11150	10927	11392	11294
Peso del Molde	gr.	7277	7277	6745	6745	6724	6724
Peso del Suelo Humedo	gr.	3859	3559	4405	4182	4668	4570
Volumen del Suelo	cc.	2115.57	2115.57	2118.85	2118.85	2256.29	2256.29
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc.	1.824	1.682	2.081	1.976	2.069	2.025

Capas No	No	4								
Suelo Humedo + Capas	gr.	269.33	230.94	306.78	289.47	290.47	227.45	246.20	309.40	215.45
Peso del Suelo Seco + Capas	gr.	226.94	198.36	280.22	251.55	253.00	234.59	221.93	187.15	196.74
Peso del Agua	gr.	40.49	32.48	26.56	37.92	37.47	22.86	24.27	22.25	18.71
Peso de la Capas	gr.	36.17	36.41	40.07	37.16	40.07	36.92	39.73	36.89	36.73
Peso del Suelo Seco	gr.	190.07	161.95	240.15	214.37	212.93	194.67	182.21	148.40	158.01
% de Humedad	%	21.24%	20.06%	11.06%	17.69%	17.60%	11.74%	14.42%	14.96%	11.84%
Promedio de Humedad	%	20.85%	11.06%	17.84%	11.74%	14.70%	11.84%			
Densidad del Suelo Seco	gr/cc.	1.512	1.515	1.789	1.788	1.804	1.811			

EXPANSION

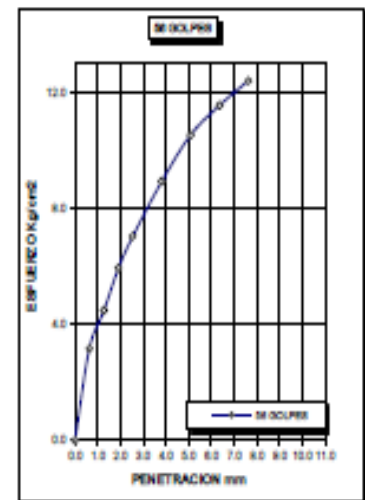
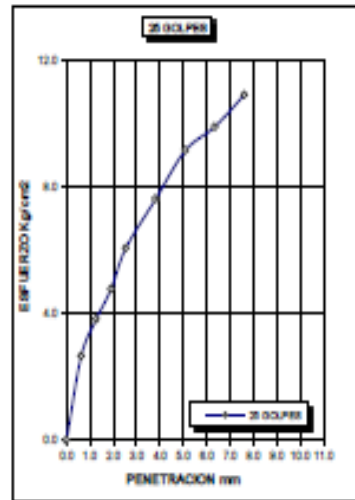
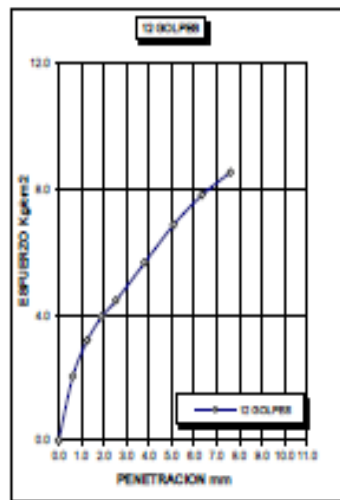
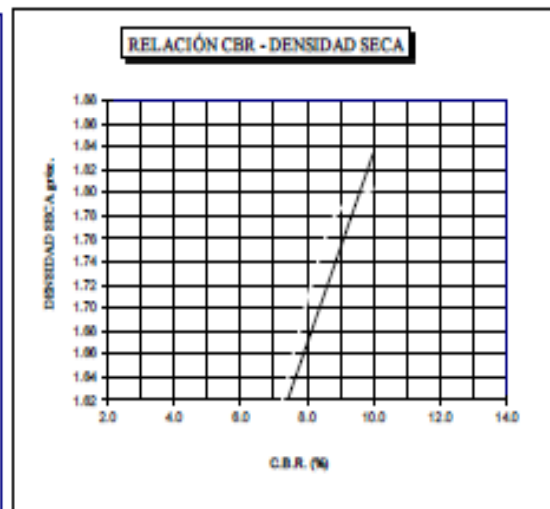
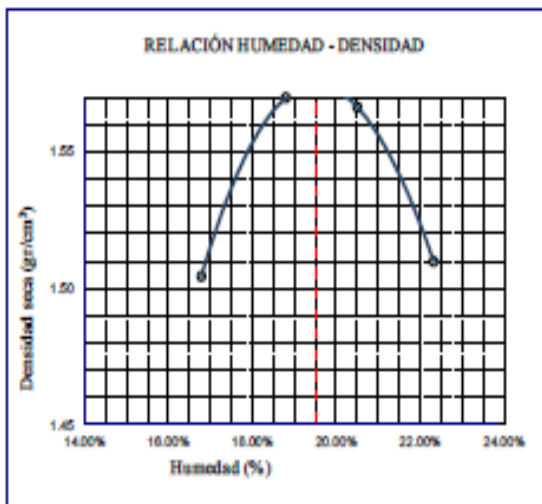
Fecha	Hora	Tiempo	Dial	Expansión		Dial	Expansión		Dial	Expansión	
				mm	%		mm	%		mm	%
15/06/2023	08:50 a.m.	0	0.00	0.00	0	0.00	0	0	0.50	0	0
16/06/2023	08:50 a.m.	24:00:00	0.85	0.02	0.02	0.72	0.02	0.02	0.51	0.01	0.01
17/06/2023	08:50 a.m.	48:00:00	0.90	0.02	0.02	0.79	0.02	0.02	0.80	0.02	0.01
18/06/2023	08:50 a.m.	72:00:00	0.98	0.02	0.02	0.84	0.02	0.02	0.84	0.02	0.01
19/06/2023	08:50 a.m.	96:00:00	1.08	0.03	0.02	0.91	0.02	0.02	0.87	0.02	0.01

PENETRACION

Penetración mm	Tiempo	Carga Est.	MOLDE No II				MOLDE No II				MOLDE No I			
			Dial	Kg	Kg/cm ²	Correc.	Dial	Kg	Kg/cm ²	Correc.	Dial	Kg	Kg/cm ²	Correc.
0.00	0:00		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	
0.63	00:30		3.80	40.4	3.0		6.50	50	3.7		6.60	62	3.2	
1.27	01:00		6.90	62.9	3.2		11.90	78	3.8		14.90	60	4.5	
1.91	01:30		12.40	77.8	3.9		16.40	95	4.8		21.70	117	5.9	
2.54	02:00	70.31	14.80	87.9	4.4		22.40	120	6.1		26.80	159	7.0	
3.81	03:00		20.40	111.7	5.6		29.60	151	7.8		35.80	178	8.9	
5.09	04:00	105.00	26.00	135.5	6.8		36.00	181	9.2		43.10	208	10.5	
6.35	05:00		30.40	154.2	7.8		40.30	196	9.9		47.80	228	11.5	
7.62	06:00		33.80	168.6	8.5		45.00	216	10.9		51.80	245	12.4	
8.84	07:00													
10.16	08:00													

CBR GRAFICO

TESIS : INFLUENCIA DEL USO DE LAS CENIZAS DE CASCARA DE PACAY Y DEL BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR PARA EL MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE DE LA AVENIDA INGENIERÍA - JULIACA	METODO DE COMPACTACIÓN ASTM D1557-91
SOLICITANTE : : Bach. RAFAEL QUENALLATA MELGAR	MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³) : 1.575 HUMEDAD OPTIMA (%) : 19.53% CBR AL 100 DE M.D.S. (%) : 9.98 CBR AL 95% DE M.D.S. (%) : 8.64
MUESTRA : : CON 8% CENIZA DE CASCARA DE PACAY	CLASIFICACIÓN :
UBICACIÓN : : AV. INGENIERIA - CHILLA	AASHTO :
LUGAR : : DISTRITO DE JULIACA - PROVINCIA DE SAN ROMÁN - REGIÓN PUNO	EMBEBIDO : : 4 DIAS
FECHA : : 22 DE JUNIO DEL 2023	





ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

ASTM D-698 D-1557 AASHTO T-99 T-180

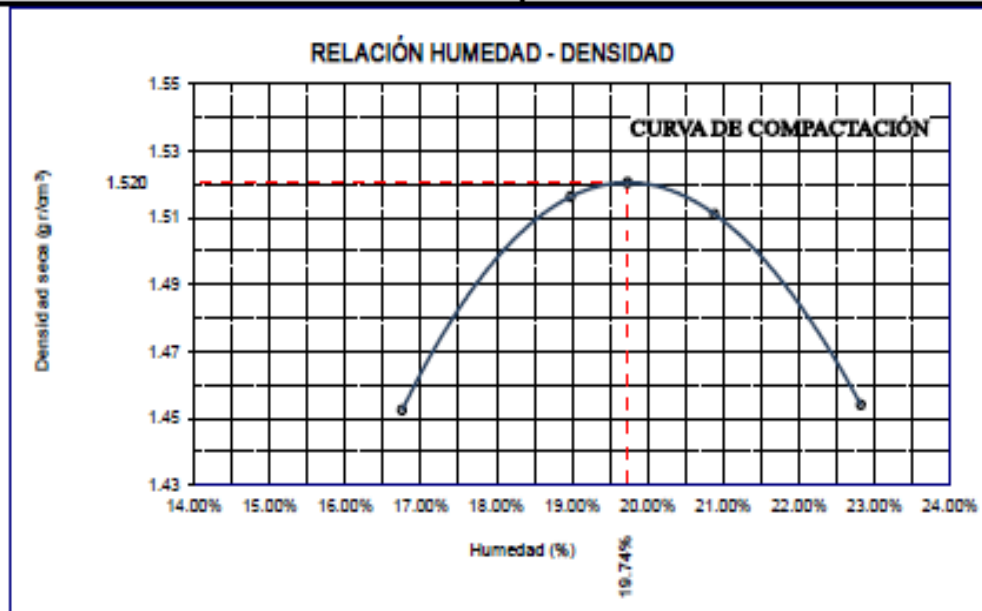
TESIS	: INFLUENCIA DEL USO DE LAS CENIZAS DE CASCARA DE PACAY Y DEL BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR PARA EL MEJORAMIENTO DE LA SUB RASANTE DE LA AVENIDA INGENIERÍA - JULIACA
SOLICITANTE	: Bach. RAFAEL QUENALLATA MELGAR
MUESTRA	: CON 12% CENIZA BAGAZO CAÑA DE AZUCAR
UBICACIÓN	: AV. INGENIERIA - CHILLA
LUGAR	: DISTRITO DE JULIACA - PROVINCIA DE SAN ROMÁN - REGIÓN PUNO
FECHA	: 22 DE JUNIO DEL 2023

MOLDE No	: 1	VOLUMEN DEL MOLDE	: 932 cm ³
No DE CAPAS	: 5	GOLPES POR CAPA	: 56 golpes

Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	5722	5823	5844	5806
Peso del Molde	gr.	4141	4141	4141	4141
Peso del Suelo Húmedo	gr/cm ³ .	1581	1682	1703	1665
Densidad del Suelo Húmedo	gr/cm ³ .	1.696	1.804	1.827	1.786

Capsula No	No	SUP.	INF.	SUP.	INF.	SUP.	INF.	SUP.	INF.
Suelo Húmedo + Capsula	gr.	180.15	188.57	174.58	179.05	188.88	173.82	158.15	185.32
Peso del Suelo Seco + Capsula	gr.	183.02	188.88	155.41	159.82	149.72	153.08	139.41	144.47
Peso del Agua	gr.	17.13	19.69	19.17	19.44	18.94	20.58	18.74	20.85
Peso de la Capsula	gr.	59.89	50.54	57.18	54.28	57.41	56.32	57.22	53.19
Peso del Suelo Seco	gr.	103.33	116.34	98.25	105.34	92.31	96.74	82.19	91.28
% de Humedad	%	16.58%	16.92%	19.51%	18.46%	20.52%	21.25%	22.80%	22.84%
Promedio de Humedad	%	18.75%		18.98%		20.80%		22.82%	
Densidad del Suelo Seco	%	1.452		1.516		1.511		1.454	

METODO:	ASTM D - 1557 MODIFICADO "A"	MAXIMA DENSIDAD SECA	: 1.520 gr/cm ³
		HUMEDAD OPTIMA	: 19.74%





CBR - RELACION HUMEDAD - DENSIDAD PROCTOR

TESIS	: INFLUENCIA DEL USO DE LAS CENIZAS DE CASCARA DE PACAY Y DEL BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR PARA EL MEJORAMIENTO DE LA SUB RASANTE DE LA AVENIDA INGENIERIA - JULIACA					
SOLICITANTE	: Bach. RAFAEL QUENALLATA MELGAR					
MUESTRA	: CON 12% CENIZA BAGAZO CAÑA DE AZUCAR					
UBICACIÓN	: AV. INGENIERIA - CHILLA			PROGRESIVA km : 0-120		
LUGAR	: DISTRITO DE JULIACA - PROVINCIA DE SAN ROMÁN - REGIÓN PUNO					
FECHA	: 22 DE JUNIO DEL 2023					

MOLDE No	II		II		I	
No DE CAPAS	5		5		5	
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	12		25		56	
CONDICIONES DE LA MUESTRA	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR

Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	10648	10390	10398	10673	11121	10972
Peso del Molde	gr.	8891	8891	8740	8740	8750	8750
Peso del Suelo Humedo	gr.	4157	3899	4196	3933	4371	4222
Volamen del Suelo	cc.	2101.38	2101.38	2113.99	2113.99	2118.88	2118.88
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc.	1.978	1.780	1.985	1.860	2.065	1.994

Capacite No	No									
Suelo Humedo + Capacite	gr.	290.33	261.16	324.00	282.27	268.32	276.00	296.37	266.47	306.00
Peso del Suelo Seco + Capacite	gr.	245.86	222.84	296.90	244.01	230.57	250.60	235.44	248.63	279.20
Peso del Agua	gr.	44.47	38.32	27.10	38.26	34.75	25.40	30.93	31.84	26.80
Peso de la Capacite	gr.	38.74	38.16	39.00	38.97	38.30	39.00	38.53	38.69	39.00
Peso del Suelo Seco	gr.	207.12	183.80	257.90	205.04	194.19	212.60	196.91	209.94	241.20
% de Humedad	%	21.47%	20.86%	10.51%	18.66%	17.66%	11.79%	15.71%	15.17%	11.11%
Promedio de Humedad	%	21.17%		10.51%	18.28%		11.79%	15.44%		11.11%
Densidad del Suelo Seco	gr/cc.	1.833		1.593	1.878		1.884	1.789		1.795

EXPANSION

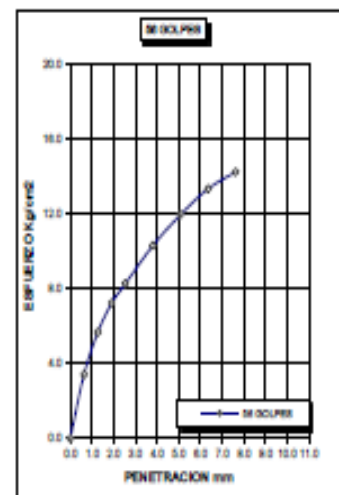
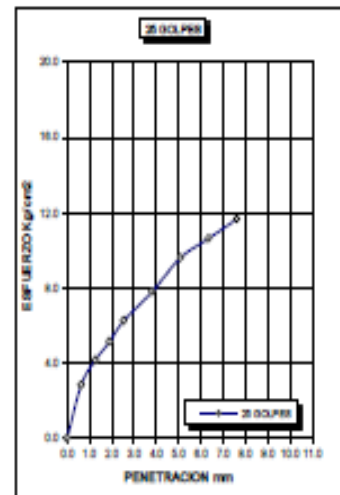
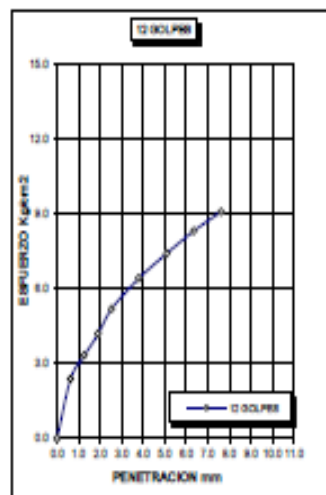
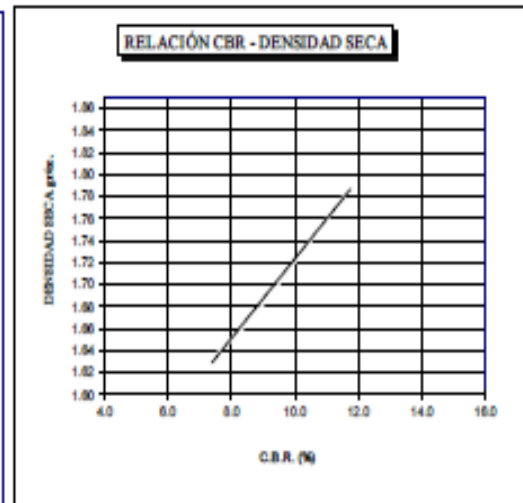
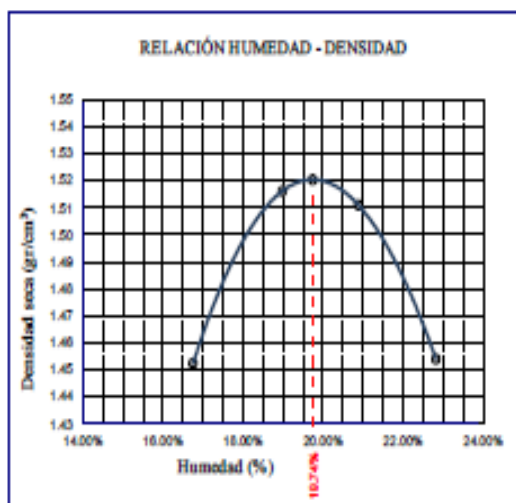
Fecha	Hora	Tiempo	Dial	Expansion		Dial	Expansion		Dial	Expansion	
				mm	%		mm	%		mm	%
15/06/2023	09:30 a.m.	0	0.00	0.00	0	0.00	0	0	0.00	0	0
16/06/2023	09:30 a.m.	24:00:00	0.53	0.01	0.01	0.48	0.01	0.01	0.30	0.01	0.01
17/06/2023	09:30 a.m.	48:00:00	0.58	0.01	0.01	0.50	0.01	0.01	0.33	0.01	0.01
18/06/2023	09:30 a.m.	72:00:00	0.59	0.01	0.01	0.52	0.01	0.01	0.35	0.01	0.01
19/06/2023	09:30 a.m.	96:00:00	0.80	0.02	0.01	0.53	0.01	0.01	0.34	0.01	0.01

PENETRACION

Penetración mm	Tiempo	Carga Est.	MOLDE No II				MOLDE No II				MOLDE No I			
			Dial	Kg	Kg/cm ²	Correc.	Dial	Kg	Kg/cm ²	Correc.	Dial	Kg	Kg/cm ²	Correc.
0.00	0:00		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	
0.63	00:30		5.20	47.2	3.4		7.30	66	3.8		10.00	60	3.4	
1.27	01:00		9.80	85.9	3.3		13.50	82	4.2		20.50	112	5.7	
1.91	01:30		13.60	82.9	4.2		18.10	102	5.2		27.80	143	7.2	
2.54	02:00	70.31	18.30	102.8	5.2		23.20	124	6.2		32.60	194	8.3	
3.81	03:00		24.00	127.0	6.4		30.40	154	7.8		42.10	204	10.3	
5.09	04:00	105.00	28.60	146.5	7.4		38.60	190	9.8		49.80	237	13.0	
6.35	05:00		32.80	164.3	8.5		43.60	210	10.6		58.20	264	13.3	
7.62	06:00		38.40	179.8	9.1		48.40	231	11.7		63.40	281	14.2	
8.84	07:00													
10.16	08:00													

CBR GRAFICO

TESIS : INFLUENCIA DEL USO DE LAS CENIZAS DE CASCARA DE PACAY Y DEL BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR PARA EL MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE DE LA AVENIDA INGENIERÍA - JULIACA	METODO DE COMPACTACIÓN ASTM D1557-91
SOLICITANTE : : Bach. RAFAEL QUENALLATA MELGAR	MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³ .) : 1.520 HUMEDAD OPTIMA (%) : 19.74% CBR AL 100 DE M.D.S. (%) : 11.75 CBR AL 95% DE M.D.S. (%) : 8.89
MUESTRA : : CON 12% CENIZA BAGAZO CAÑA DE AZUCAR	CLASIFICACIÓN :
UBICACIÓN : : AV. INGENIERIA - CHILLA	AASHTO :
LUGAR : : DISTRITO DE JULIACA - PROVINCIA DE SAN ROMÁN - REGIÓN PUNO	EMBEBIDO : : 4 DIAS
FECHA : : 22 DE JUNIO DEL 2023	





ANEXO 1
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

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

Formato digital

Fecha de entrega: 15/08/2024

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: RAFAEL QUENALLATA MELGAR

Dirección: Jr. CALIXTO ARÉSTEGUI N° 339

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 70078898

Teléfono: 954782233 email: ing.rafael.qm@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: Mgr. ARNALDO YANA TORRES

Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:

Trabajo de Investigación Tesis Trabajo de Suficiencia Profesional Trabajo Académico

Título: INFLUENCIA DE USO DE LAS CENIZAS DE CASCARA DE PACAY Y DEL BAGAZO
DE CAÑA DE AZÚCAR PARA EL MEJORAMIENTO DE LA SUB RASANTE DE LA
AVENIDA INGENIERÍA - JULIACA

Palabras claves, (3 a 5 términos): Ceniza de cascara de pacay, bagazo de caña de azúcar, CBR

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

1,2

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, entre 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 Título 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 CONSTITUCIÓN - P17

Firma de Autor



huella digital

15 de agosto del 2024

Fecha