

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

Tesis

Estabilización de subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada, Concepción, Junín 2021

Fiorella Patricia Cristobal Gavancho Monica Milagritos Quinte Baltazar

> Para optar el Título Profesional de Ingeniera Civil

> > Huancayo, 2022

Repositorio Institucional Continental Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional".

ASESOR

Dr. Ing. Abel Alberto Muñiz Paucarmayta

AGRADECIMIENTOS

A Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por su bondad y por ser mi fortaleza en los momentos de prueba.

A mi mamá Emilia, por acompañarme cada larga y agotadora noche de estudio, a mi mamita Serafina por su amor, apoyo incondicional, por animarme todo el tiempo que estuvo conmigo.

A mi asesor de tesis, Dr. Ing. Abel Alberto Muñiz Paucarmayta, por la dedicación, apoyo y dirección que me ha brindado al realizar este trabajo.

A la Ing. Naomi Débora Benito Oré, por su tiempo y por la colaboración brindada a lo largo de la elaboración de este trabajo.

A la Universidad Continental, por la formación académica de calidad brindada y a los diferentes docentes que me brindaron sus conocimientos y apoyo.

Fiorella Patricia Cristobal Gavancho.

A mis padres, por el apoyo incondicional y ser el soporte primordial en mi vida.

A mi asesor de tesis, Dr. Ing. Abel Alberto Muñiz Paucarmayta, por compartir sus conocimientos para la culminación de la investigación.

A la Universidad Continental, docentes y compañeros, por contribuir en mi formación académica.

Monica Milagritos Quinte Baltazar.

DEDICATORIA

Dedico primeramente mi trabajo a Dios, que me ha dado la fortaleza para poder continuar día a día, a mi mamá Emilia, por su apoyo incondicional, a mi mamita Serafina por su paciencia, su amor, por enseñarme el valor del trabajo duro, sin ella no podría estar aquí, gracias, nunca te olvidaré, a mi madrina, sin ellas no hubiera sido posible mi desarrollo académico y a mi papá Falconier, quien, a pesar de haber fallecido cuando tenía una corta edad, me ha seguido cuidando desde el cielo.

Fiorella Patricia Cristobal Gavancho.

A mis padres y hermanos, por brindarme siempre su cariño, paciencia, comprensión y motivación en mi vida personal y académica.

Monica Milagritos Quinte Baltazar.

ÍNDICE

ASESOR	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
DEDICATORIA	iv
ÍNDICE	v
ÍNDICE DE FIGURAS	x
ÍNDICE DE TABLAS	xi
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
INTRODUCCIÓN	xiv
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	1
1.1. Planteamiento y formulación del problema	1
1.1.1. Planteamiento del problema	1
1.1.2. Formulación del problema	3
1.1.2.1. Problema general	3
1.1.2.2. Problemas específicos	4
1.2. Objetivos	4
1.2.1. Objetivo general	
1.2.2. Objetivos específicos	4
1.3. Justificación e importancia	5
1.3.1. Justificación práctica	5
1.3.2. Justificación metodológica	5
1.3.3. Importancia	5
1.4. Delimitación	6
1.4.1. Delimitación conceptual	6
1.4.2. Delimitación espacial	6
1.4.3. Delimitación temporal	6

1.5. Hip	oótesis y descripción de las variables	6
1.5.1.	Hipótesis general	6
1.5.2.	Hipótesis específicas	6
1.5.3.	Variables	7
1.5.3.1.	Variable independiente	7
1.5.3.2.	Variable dependiente	7
1.5.3.3.	Operacionalización de las variables	7
CAPÍTULO	II: MARCO TEÓRICO	9
2.1. Ant	tecedentes del problema	9
2.1.1.	Antecedentes internacionales	9
2.1.2.	Antecedentes nacionales	10
2.2. Bas	ses teóricas	12
2.2.1.	Ceniza de eucalipto	12
2.2.1.1.	Características de la ceniza de eucalipto	13
2.2.1.1.	1. Dosificación	13
2.2.1.1.	2. Granulometría	13
2.2.1.1.	3. Propiedades cementantes	14
2.2.2.	Estabilización de subrasante	14
2.1.1.1.	Características de la estabilización de subrasante	15
2.1.1.1.	Densidad máxima seca	15
2.1.1.1.	2. Estabilidad volumétrica	16
2.1.1.1.	Capacidad de soporte de California	16
2.1.1.1.	4. Módulo de resiliencia	17
2.2. Def	finición de términos básicos	17
CAPÍTULO	III: METODOLOGÍA	18
3.1. Mé	todo y alcance de la investigación	18
3.1.1.	Método de la investigación	18
3.1.2.	Tipo de la investigación	18

	3.1	.3.	Nivel de la investigación	19
	3.2.	Disc	eño de la investigación	.19
	3.3.	Pob	olación, muestra y muestreo	.20
	3.3	.1.	Población	.20
	3.3	.2.	Muestra	.20
	3.3	.3.	Muestreo	.20
	3.4.	Téc	nicas e instrumentos de recolección de datos	.20
	3.4	.1.	Técnica de recolección de datos	.21
	3.4	.2.	Instrumentos de recolección de datos	.21
	3.4	.2.1.	Validez	.21
	3.4	.2.2.	Confiabilidad	.22
С	APÍTU	JLO I	V: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	.23
	4.1.	Des	scripción de la zona de estudio	.23
	4.1.1.	U	lbicación	.23
	4.1.2.	C	aracterísticas de la zona de estudio	.23
	4.2.	Est	udios previos	.23
	4.2.1.	C	Obtención de la ceniza de eucalipto	.24
	4.2.2.	E	studios de campo	.24
	4.2.2.	1.	Estudio topográfico	.24
	4.2.2.	2.	Exploración de suelos	.24
	4.2.3.	E	studios de laboratorio	.25
	4.3.	Aná	álisis de la información	.25
	4.3.1.	. E	stimación de la variación de la máxima densidad seca de la subrasante co	n
	ceniza	as de	eucalipto	.26
	4.3.2.		cuantificación del cambio en la estabilidad volumétrica de la subrasante cor	
			e eucalipto	.26
	4.3.3.		cálculo de la variación de la capacidad de soporte de California de la	27
	Sunig	sai ill	e con cenizas de eucalipto	.21

4.3.4. Determinación del cambio del módulo de resiliencia de la subrasante con cenizas de eucalipto	28
4.3.5. Determinación de la variación de la estabilización de la subrasante con	20
cenizas de eucalipto	.28
4.4. Resultados de la investigación	
4.4.1. Resultados de la estimación de la variación de la máxima densidad seca de subrasante con cenizas de eucalipto	
4.4.2. Resultados de la cuantificación del cambio de la estabilidad volumétrica de l subrasante con cenizas de eucalipto	
4.4.3. Resultados del cálculo de la variación de la capacidad de soporte de Californ de la subrasante con cenizas de eucalipto	
4.4.4. Resultados de la determinación del cambio del módulo de resiliencia de la subrasante con cenizas de eucalipto	.31
4.4.5. Resultados de la determinación de la variación de la estabilización de la subrasante con cenizas de eucalipto	.32
4.5. Prueba de hipótesis	.32
4.5.1. Prueba estadística para máxima densidad seca	.33
4.5.2. Prueba estadística par estabilidad volumétrica	.35
4.5.3. Prueba estadística para la capacidad de soporte de California	.37
4.5.4. Prueba estadística para el módulo de resiliencia	.40
4.6. Discusión de resultados	.42
4.6.1. Discusión 1	.42
4.6.2. Discusión 2	.43
4.6.3. Discusión 3	.43
4.6.4. Discusión 4	.43
4.6.5. Discusión 5	.44
CONCLUSIONES	.45
RECOMENDACIONES	.46
DEEEDENCIAS RIRI IOGDÁEICAS	17

A 1 1 - 1 / 0 0	5	_
		. 1 1
AINLVIV	ː·	,, ,

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Vista panorámica del paraje turístico Piedra Parada	3
Figura 2. Vía no pavimentada de acceso al paraje turístico Piedra Parad	da en época de
lluvia	3
Figura 3. Máxima densidad seca	29
Figura 4. Índice de plasticidad	30
Figura 5. Capacidad de soporte de California	31
Figura 6. Módulo de resiliencia	31

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de operacionalización de las variables	8
Tabla 2. Componentes químicos	14
Tabla 3. Número de calicatas para exploración de suelos	14
Tabla 4. Categorías de subrasante	16
Tabla 5. Clasificación de rangos de validez	21
Tabla 6. Validez del contenido del instrumento de las variables	22
Tabla 7. Clasificación de rangos de confiabilidad	22
Tabla 8. Cuadro de calicatas	25
Tabla 9. Ensayo de Proctor Modificado	26
Tabla 10. Índice plástico.	27
Tabla 11. Capacidad de soporte de California	27
Tabla 12. Módulo de resiliencia	28
Tabla 13. Estabilización de la subrasante	28
Tabla 14. Resultados de la estabilización de la subrasante con cenizas de eucalipto	32
Tabla 15. Prueba de normalidad para la máxima densidad seca	33
Tabla 16. Prueba de ANOVA para máxima densidad seca	33
Tabla 17. Comparaciones múltiples para máxima densidad seca	34
Tabla 18. Subconjuntos de Tukey para máxima densidad seca	35
Tabla 19. Prueba de normalidad para la estabilidad volumétrica	35
Tabla 20. Prueba de ANOVA para la estabilidad volumétrica	36
Tabla 21. Comparaciones múltiples para la estabilidad volumétrica	36
Tabla 22. Subconjuntos de Tukey para la estabilidad volumétrica	37
Tabla 23. Prueba de normalidad para la capacidad de soporte de California	38
Tabla 24. Prueba de ANOVA para la capacidad de soporte de California	38
Tabla 25. Comparaciones múltiples para la capacidad de soporte de California	38
Tabla 26. Subconjuntos de Tukey para la capacidad de soporte de California	39
Tabla 27. Prueba de normalidad para el módulo de resiliencia	40
Tabla 28. Prueba de ANOVA para el módulo de resiliencia	40
Tabla 29. Comparaciones múltiples para el módulo de resiliencia	41
Tabla 30. Subconjuntos de Tukey para el módulo de resiliencia	42

RESUMEN

La presente investigación titula "Estabilización de subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada, Concepción, Junín 2021", en la cual se fijó por objetivo determinar la variación de la estabilización de la subrasante con la adición de ceniza de eucalipto en el paraje turístico Piedra Parada, Concepción, Junín 2021. Como metodología, se aplicó el método deductivo, del tipo aplicada, de nivel explicativo y diseño experimental. Los resultados fueron: el suelo con la adición de 10 % de ceniza de eucalipto aumentó la densidad máxima seca en un 10.45 %, el índice de plasticidad disminuyó en un 54.97 %, el CBR aumentó en un 385.14 % y el módulo de resiliencia aumentó en un 157.94 %. La investigación muestra como conclusión que la estabilización de la subrasante varía considerablemente, el suelo con la adición de 10 % de ceniza de eucalipto aumentó la densidad máxima seca en un 10.45 %, el índice de plasticidad disminuyó en un 54.97 %, el CBR aumentó en un 385.14 % y el módulo de resiliencia aumentó en un 157.94 %.

Palabras clave: ceniza de eucalipto, estabilización de subrasante, estabilidad volumétrica, máxima densidad seca, CBR y módulo de resiliencia.

ABSTRACT

This research is entitled "Stabilization of subgrade with eucalyptus ashes, Piedra Parada tourist site, Concepción, Junín 2021", in which the objective was to determine the variation of the stabilization of the subgrade with the addition of eucalyptus ash in the Piedra Parada tourist site, Concepción, Junín 2021. As a methodology, the deductive method was applied, of the applied type of the explanatory level and experimental design. The results were the soil with the addition of 10 % eucalyptus ash increased the maximum dry density by 10.45 %, the plasticity index decreased by 54.97 %, the CBR increased by 385.14 % and the modulus of resilience increased by 157.94 %. The research shows as a conclusion the stabilization of the subgrade varies considerably, the soil with the addition of 10 % of eucalyptus ash increased the maximum dry density by 10.45 %, the plasticity index decreased by 54.97 %, the CBR increased by 385.14 % and the modulus of resilience increased by 157.94 %.

Keywords: eucalyptus ash, subgrade stabilization, volumetric stability, maximum dry density, CBR and modulus of resilience.

INTRODUCCIÓN

En el análisis de estabilización de subrasante se pueden aplicar diversas metodologías, como son los ensayos de granulometría, límites de Atterberg, contenido de humedad natural, Proctor Modificado y CBR.

La presente investigación titulada "Estabilización de subrasante con cenizas de eucalipto, Paraje Turístico Piedra Parada, Concepción, Junín 2021", busca la solución del problema ¿cuánto es la variación de la estabilización de la subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada, Concepción, Junín 2021?; en su desarrollo se revisa teorías, los cuales están relacionados con la variable de estabilización de subrasante y ceniza de eucalipto.

En su desarrollo se fija como objetivo determinar cuánto es la variación de la estabilización de la subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada, Concepción, Junín 2021, con lo cual se obtiene los siguientes resultados: el suelo con la adición de 10 % de ceniza de eucalipto aumentó la densidad máxima seca en un 10.45 %, el índice de plasticidad disminuyó en un 54.97 %, el CBR aumentó en un 385.14 % y el módulo de resiliencia aumentó en un 157.94 %; finalmente se alcanzan las siguientes conclusiones: la estabilización de la subrasante varía considerablemente, el suelo con la adición de 10 % de ceniza de eucalipto aumentó la densidad máxima seca en un 10.45 %, el índice de plasticidad disminuyó en un 54.97 %, el CBR aumentó en un 385.14 % y el módulo de resiliencia aumentó en un 157.94 %.

La investigación es de importancia, ya que mediante el análisis de la propuesta con cenizas de eucalipto se podrá garantizar la calidad funcional y estructural de la vía no pavimentada en el Paraje Turístico Piedra Parada, Concepción, Junín, además servirá para ésta y en otros estudios similares, siendo un aporte significativo.

La investigación está conformada por los siguientes capítulos:

Capítulo I: es el Planteamiento del Estudio, en el cual se describe y formulan los problemas de investigación, además se presentan los objetivos, la justificación, la delimitación (conceptual, espacial y temporal), la importancia, hipótesis, variables y la matriz de operacionalización de variables.

Capítulo II: contiene el Marco teórico, para el cual se hace referencia a antecedentes nacionales e internacionales, además de las bases teóricas para cada una de las variables y la definición de términos básicos.

Capítulo III: comprende la Metodología de la investigación, es decir, el método, tipo, nivel y diseño, además de la población, muestra, técnica e instrumento del estudio.

Capítulo IV: contiene el análisis de los resultados, donde se detalla la descripción de la zona, los estudios previos, análisis y resultados por cada objetivo de la investigación, además comprende la discusión de los mismos en correspondencia a los objetivos propuestos.

Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones alcanzadas tras el proceso de investigación.

Las autoras.

CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1. Planteamiento y formulación del problema

1.1.1. Planteamiento del problema

En el Perú los eventos naturales son frecuentes, especialmente en épocas de lluvias, como consecuencia de ello son los daños ocasionados a las carreteras y por el tema económico no se da un mantenimiento vial, esto afecta a la movilización para las diferentes actividades económicas.

A nivel internacional se ha hablado acerca del suelo, así como sobre la calidad del mismo y su importancia para conseguir una buena subrasante para la pavimentación; la empresa Romanelli (1) menciona que el suelo es un componente clave, ya que es decisivo para trabajos de pavimentación, pero el estado natural del suelo no siempre posee características y propiedades para resistir impactos del clima y del tráfico, por ello es necesario realizar modificaciones y cumplir con los requerimientos del proyecto. Las modificaciones del suelo en carreteras se conocen como estabilización de suelo, donde se realizan las correcciones químicas o mecánicas de modo que quede estable para su uso, donde se debe cumplir con los criterios económicos y viabilidad técnica. Existen diferentes técnicas, pero la estabilidad química es la más relevante como las mezclas suelo-cemento, lo cual hace posible que tenga mayor resistencia a la

compresión, durabilidad ante condiciones climáticas severas, disminución en el consumo de materiales y reducción en costos de mantenimiento.

De igual forma, nacionalmente en la Norma Técnica E.050 (2), se menciona que "en los lugares donde se conozca o sea evidente la ocurrencia de hundimientos debido a la existencia de suelos colapsables, el PR deberá incluir en su EMS un análisis basado en la determinación de la plasticidad del suelo NTP 339.129 (ASTM D4318), del ensayo para determinar el peso volumétrico NTP 339.139 (BS 1377) y del ensayo de humedad NTP 339.127 (ASTM D2216), con la finalidad de evaluar el potencial de colapso del suelo en función del Límite Liquido (LL) y del peso volumétrico seco (γ d)", y que "los resultados e investigaciones de campo y laboratorio, así como el análisis, conclusiones y recomendaciones del EMS, sólo se aplicarán al terreno y edificaciones comprendidas en el mismo. No podrán emplearse en otros terrenos, para otras edificaciones, o para otro tipo de obra".

El paraje turístico Piedra Parada está ubicado en la región Junín, distrito de Concepción, a 25 minutos de la ciudad de Huancayo. Es por esto que se ha transformado en una atracción turística, por lo que el camino hacia ella es muy importante para el desarrollo del turismo. La vía para llegar al complejo turístico Piedra Parada es una trocha sobre suelos cohesivos (arcillosa) que actualmente no lleva ningún tipo de pavimento, lo cual en época de lluvias es intransitable, por ello en esta investigación se propone seleccionar por la estabilización química con ceniza de eucalipto para incrementar sus cualidades de resistencia mecánica y mejorar las condiciones de transitabilidad.



Figura 1. Vista panorámica del paraje turístico Piedra Parada.

Fuente: cotejo propio.



Figura 2. Vía no pavimentada de acceso al paraje turístico Piedra Parada en época de Iluvia.

Fuente: cotejo propio.

1.1.2. Formulación del problema

1.1.2.1. Problema general

¿Cuánto es la variación de la estabilización de la subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada, Concepción, Junín 2021?

1.1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuánto es la variación en la máxima densidad seca de la subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada, Concepción, Junín 2021?
- ¿Cuánto es el cambio en la estabilidad volumétrica de la subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada, Concepción, Junín 2021?
- ¿Cuánto es la variación en la capacidad de soporte de California de la subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada, Concepción, Junín 2021?
- ¿Cuánto es el cambio en el módulo de resiliencia de la subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada, Concepción, Junín 2021?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Determinar cuánto es la variación de la estabilización de la subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada, Concepción, Junín 2021.

1.2.2. Objetivos específicos

- Estimar cuánto es la variación de la máxima densidad seca de la subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada, Concepción, Junín 2021.
- Cuantificar cuánto es la variación de la estabilidad volumétrica de la subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada, Concepción, Junín 2021.

- Calcular cuánto es la variación de la capacidad de soporte de California de la subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada, Concepción, Junín 2021.
- Determinar cuánto es la variación del módulo de resiliencia de la subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada, Concepción, Junín 2021.

1.3. Justificación e importancia

1.3.1. Justificación práctica

Si en una pavimentación existe suelo arcilloso se tiene dos opciones de solución, la primera es optimizar aquel suelo, es decir estabilizarlo, y la segunda opción es reemplazarlo, aunque ésta última requiere un mayor presupuesto, por lo que en la presente investigación se plantea una solución para estabilizar este tipo de suelos, encontrando un aditivo para mejorar la resistencia a largo plazo.

1.3.2. Justificación metodológica

El presente estudio plantea un procedimiento sistematizado y ordenado. Es beneficioso porque mediante los resultados de los ensayos de laboratorio se logra conocer qué cualidades de este suelo (estabilidad volumétrica y resistencia) mejoran y con esto se propone una alternativa para lograr su estabilización con cenizas de eucalipto, de modo que se alcance a mejorar este tipo de suelo respetando los requisitos necesarios para su uso como subrasante de pavimentos.

1.3.3. Importancia

La propuesta de estabilización con la adición de cenizas de eucalipto es importante porque se podrán aumentar las cualidades de resistencia en esta vía, así como será un aporte significativo para otros estudios similares.

1.4. Delimitación

1.4.1. Delimitación conceptual

Este estudio involucró dos variables, la ceniza de eucalipto y la estabilización de subrasante.

1.4.2. Delimitación espacial

La presente investigación abarca el paraje turístico Piedra Parada, específicamente el tramo de la vía no pavimentada que está ubicado en el distrito de Concepción, provincia de Concepción en la región Junín.

1.4.3. Delimitación temporal

El periodo de esta investigación concierne al año 2021.

1.5. Hipótesis y descripción de las variables

1.5.1. Hipótesis general

La variación a la estabilización de la subrasante con cenizas de eucalipto es considerable en el paraje turístico Piedra Parada, Concepción, Junín 2021.

1.5.2. Hipótesis específicas

 La variación de la máxima densidad seca de la subrasante con cenizas de eucalipto es considerable en el paraje turístico Piedra Parada, Concepción, Junín 2021.

- La variación de la estabilidad volumétrica de la subrasante con cenizas de eucalipto es significativa en el paraje turístico Piedra Parada, Concepción, Junín 2021.
- La variación de la capacidad de soporte de California de la subrasante con cenizas de eucalipto es considerable en el paraje turístico Piedra Parada, Concepción, Junín 2021.
- La variación del módulo de resiliencia de la subrasante con cenizas de eucalipto es significativa en el paraje turístico Piedra Parada, Concepción, Junín 2021.

1.5.3. Variables

1.5.3.1. Variable independiente

Ceniza de eucalipto; menciona el Ministerio de la Producción (3 p. 5) que las ramas y hojas de eucalipto "se utilizan como combustible único para todo el proceso de cocción y algunas veces combinado con aserrín de madera, cáscara de arroz, o con carbón de piedra reemplazando la leña en el encendido".

1.5.3.2. Variable dependiente

Montejo *et al.* (4 pág. 17) mencionan que "estabilizar un suelo significa mejorar sus propiedades (tales como resistencia, durabilidad, plasticidad, permeabilidad, densidad, etc.), por medio de cualquier sistema".

1.5.3.3. Operacionalización de las variables

Tabla 1. Matriz de operacionalización de las variables.

VARIABLES	DEFINICIÓN	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	ESCALA
	Colozor /F nág. 2) monoione	La variable coniza de avaglista		I1: 5 %		
	Salazar (5 pág. 3) menciona	La variable ceniza de eucalipto	D1: Dosificación	I2: 10 %		
	que "contienen constituyentes que, si se combinan con cal,	se operacionaliza a partir de sus dimensiones: dosificación,		I3:15 %	_	
V1: Ceniza	dan lugar a compuestos	granulometría, propiedades	D2:	I1: 3" - N°4	Ficha de	
de eucalipto	permanentemente insolubles y	cementantes; que son de sus	Granulometría	I2: N° 4 - N° 200	recopilación de	Razón
ac cacanpio	estables que se comportan	características, y cada	Grandometra	13: < N° 200	datos	
	como conglomerantes	dimensión contiene tres	D3: Propiedades	I1: Óxido de calcio		
	hidráulicos".	indicadores	cementantes	I2: Dióxido de silicio	_	
			comentantes	I3: Trióxido de azufre	_	
		La variable de estabilización de	D1: Máxima	I1: Alto		
		subrasante se operacionaliza a	densidad seca densidad seca seca, D2: Estabilidad	I2: Medio		
	Montejo et al. (4 pág. 17)	través de sus dimensiones:		I3: Bajo		
	mencionan que "estabilizar un	máxima densidad seca,		I1: Límite líquido	_	
V2:	suelo significa mejorar sus	estabilidad volumétrica,		I2: Límite plástico	 Ficha de	
Estabilización	propiedades (tales como	capacidad de soporte de	voidifictifica	I3: Índice plástico	recopilación de	Intervalo
de	resistencia, durabilidad,	California (CBR) e índice de	sus de soporte de	I1: Subrasante pobre	datos	micrvaio
subrasante	plasticidad, permeabilidad,	resiliencia; que son sus		I2: Subrasante regular	datoo	
	densidad, etc.), por medio de	características, y cada		I3: Subrasante buena	_	
	cualquier sistema".	dimensión cuenta con tres		I1: Pobre		
		indicadores.	D4: Índice de	I2: Regular		
			resiliencia	I3: Buena		

Fuente: elaboración propia.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del problema

2.1.1. Antecedentes internacionales

Hernández *et al.* (6) en la tesis titulada "Propuesta de estabilización de suelos arcillosos para su aplicación en pavimentos rígidos en la Facultad Multidisciplinaria Oriental de la Universidad de El Salvador", fijaron como objetivo determinar la variación de un suelo con alto contenido de arcilla empleando la cal para lograr su estabilización. Aplicando el método científico lograron el resultado de que se disminuyó el índice de plasticidad de 45 a 0 %. Finalmente, la investigación indica como conclusión que el uso de la cal aminora el espesor de la losa, incrementa el periodo de duración porque elimina la alteración en el volumen y reduce su plasticidad.

Torrez y Pérez (7) realizaron la tesis titulada "Estudio de la cal y el cloruro de sodio como agentes estabilizadores de suelos arcillosos en propiedades como la resistencia y expansividad", la cual tuvo por objetivo analizar cómo afecta la cal y el cloruro de sodio en la resistencia de un suelo con alto contenido de arcilla. Aplicaron la metodología cualitativa y descriptiva para obtener el siguiente resultado: existe un aumento de la resistencia a la tracción de 10 kilogramos por centímetro cuadrado cuando aumentó el porcentaje de finos. Concluyendo finalmente que la cal y el cloruro de sodio

disminuyen la expansividad y la presión de expansión, la cal incrementa su resistencia en tracción, compresión y penetración.

Yanguatin *et al.* (8) realizaron el artículo científico titulado "Reactividad puzolánica de arcillas caoliníticos, una revisión", donde se fijó como objetivo analizar la conexión entre la composición y los rasgos con la reactividad puzolánica de las arcillas caoliníticos sedimentarias. Aplicando la metodología de meta-análisis, obtuvieron el siguiente resultado: si hay un mayor tiempo de molienda se tiene más finos con un mayor I.A.R. Finalmente, indican como conclusión que en el área superficial específica se tiene una disminución por la deshidroxilación del alto contenido de finos (arcillas).

Roldán y Soto (9) realizaron el artículo científico que lleva por título "Evaluación técnica de albañilería de bloques con adiciones puzolánica", donde plantearon el objetivo de preparar unidades de albañilería de bloques micro vibrados con diferentes combinaciones conglomerantes. Con la metodología experimental consiguieron el siguiente resultado: la mejor unión es de polvo del desierto porque da un valor mayor del parámetro KK. Por último, concluyen que se puede reemplazar el cemento por componentes puzolánicos, porque cumple con las normas chilenas.

Trezza y Rahhal (10) realizaron el artículo científico titulado "Comportamiento del residuo de vidrio molido en cementos mezcla: Estudio comparativo con micro sílice", donde fijaron como objetivo determinar las disconformidades a nivel estructural, además de la forma y composición mineralógica de la partícula MS y vidrio molido de acuerdo con su actividad puzolánica y su reactividad. Aplicando la metodología experimental se obtuvo resultados que dieron positivo al ensayo de Frattini. Finalmente, la investigación indica como conclusión que el ensayo comprobó que ambas adiciones son puzolánicas, aunque MS tiene mayor reactividad que BG.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Velásquez (11) realizó la tesis titulada "Estabilización del suelo arcilloso de la subrasante de la avenida Dinamarca, sector La Molina", donde planteó el objetivo de señalar el efecto en la estabilización de un suelo arcilloso por el cemento Portland Tipo I. Con la metodología de diseño preexperimental obtuvo el siguiente resultado: se obtuvo un CBR de 13.75 al 95 % de DSM con la adición del 5 % del cemento Portland I, la cual es buena encontrándose dentro del 10 y 20 %, alcanzando una subrasante óptima. Por último, llegó a la conclusión que el efecto del cemento Portland Tipo I para la estabilización del suelo arcilloso, se obtuvo como resultado el aumento del índice del CBR y la disminución del índice de contracción y plasticidad.

De La Cruz y Salcedo (12) realizaron la tesis titulada: "Estabilización de suelos cohesivos por medio de aditivos (Eco Road 2000) para pavimentación en Palian - Huancayo - Junín", donde tuvieron como objetivo determinar el efecto del aditivo Eco Road 2000 en las características de los suelos cohesivos. Aplicando el método científico obtuvieron el siguiente resultado: se analizó que la elección del aditivo Eco Road 2000 en el suelo natural es beneficioso, ya que la diferencia de lo ejecutado es del 57.27 % en relación al costo. Finalmente, llegaron a la conclusión que después de la adición del aditivo en el suelo natural se observaron variaciones en las propiedades físicas y químicas, ya que el aditivo incrementa el curso de contracción y expansión, esto permite que el suelo sea más estable. También los ensayos de CBR de tres calicatas resultaron estar entre el 20 y 30 % del CBR, resultando una subrasante óptima.

Nesterenko-Cortés (13) en la investigación titulada "Desempeño de suelos estabilizados con polímeros en Perú", fijó por objetivo determinar el proceso constructivo en la estabilización del suelo por medio del uso del polímero poliacrilamida de acuerdo a la situación peruana, es decir en los rendimientos y ejecución dentro de las obras. Aplicando la metodología experimental obtuvo el siguiente resultado: de acuerdo a los ensayos realizados en el suelo, el CBR aumentó por los curados durante 28 días en comparación de un curado de 4 días, existiendo una diferencia de 45 %. Finalmente, la investigación concluye que la estabilización con el polímero

poliacrilamida, puede ser considerado como solución a la falta de capacidad portante que es menor del 30 % y mayor al 20 %, con respecto a los suelos naturales.

Montejo et al. (14) realizaron el artículo científico titulado "Materiales alternativos para estabilizar suelos: el uso de ceniza de cáscara de arroz en vías de bajo tránsito de Piura", que tuvo por objetivo la presentación de la problemática de los residuos de la producción de arroz, dando como solución la utilización de dichos residuos para la estabilización de suelos. Aplicaron la metodología descriptiva y alcanzaron los siguientes resultados: al adicionar la ceniza de la cáscara en un 4 % el CBR aumenta de un 2.85 a 4.52 % y en la adición de 7 % de ceniza el CBR aumenta de 2.85 a 7.8 %, mostrando que en ambos casos el potencial de expansión disminuye. Por último, llegaron a la conclusión que la estabilización de suelos adicionando la ceniza de cáscara de arroz es efectiva, ya que se mejoran las propiedades del suelo y cumplen las condiciones para las construcciones de carreteras porque se mejora la capacidad portante y se incrementa el CBR.

Salas (15) realizó el artículo científico titulado "Incremento de resistencia a la compresión del concreto obtenido a través de adición de ceniza de rastrojo de maíz", donde tuvo por objetivo analizar la modificación de la resistencia a la compresión del concreto con la adición de ceniza. Aplicando la metodología hipotética-deductiva, obtuvo el siguiente resultado: se determinó que la resistencia a la compresión, para el concreto con adición de ceniza a los 28 días, se encontró por encima del 47.78 % con relación a un concreto normal. Finalmente, concluye que aumenta la resistencia a la compresión, ya que es el requisito primordial dentro de la tecnología del concreto.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Ceniza de eucalipto

Según Nogués *et al.* (16 pág. 21), las principales fuentes secundarias de los biocombustibles sólidos se obtienen de restos generados de la actividad agrícola o de industrias producidos por la madera, los cuales se obtienen mediante procesos termoquímicos como la combustión.

La obtención de la ceniza se da a través de la quema de hojas y tallos producidas en los hornos artesanales de fabricación de ladrillos.

Según Pérez (17 pág. 37) idealmente se deben calcinar las hojas de eucalipto a una temperatura de 400°C por un lapso de dos horas. El porcentaje de reducción al culminar la calcinación es de 63.78 %.

2.2.1.1. Características de la ceniza de eucalipto

2.2.1.1.1. Dosificación

Menciona Atienza (18) el método de la dosificación es importante para el tratamiento eficaz de cualquier material, según las especificaciones requeridas, el procedimiento de dosificación es el cálculo del contenido óptimo de agua y la dosificación del conglomerante.

2.2.1.1.2. Granulometría

Según Juárez y Rico (19), al iniciar el estudio de las cualidades de los suelos se asumió que las propiedades mecánicas tenían que ver con la disposición de las partículas según su tamaño. El diagrama de granulometría se suele dibujar con tamaños de las partículas como abscisas y porcentajes como ordenadas. Así también, Hernández et al. (6 pág. 123) mencionan que el material para estabilizar debe pasar la malla N°4.

2.2.1.1.3. Propiedades cementantes

Menciona Pérez (17) que, para determinar los componentes químicos, está el ensayo o evaluación de espectrometría de fluorescencia que se realiza a la ceniza de eucalipto, considerando los componentes presentados en la siguiente tabla.

Tabla 2. Componentes químicos.

Componentes químicos	Porcentaje
Óxido de calcio	64.66 %
Trióxido de hierro	9.98 %
Dióxido de silicio	15.92 %
Trióxido de aluminio	1.31 %

Fuente: Pérez (17).

2.2.2. Estabilización de subrasante

Según Bowles (20) la estabilización de suelos se basa en mejorar las propiedades físicas que no son deseables en el suelo para conseguir una estructura que sea resistente al corte y tenga una relación de vacíos deseable. Para realizar los ensayos correspondientes, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) nos señala el número de calicatas a realizar, que es el mostrado en la siguiente tabla.

Tabla 3. Número de calicatas para exploración de suelos.

Tipo de Carretera	Profundidad (m)	Número mínimo de calicatas	Observación
Autopiatos, corretoros		. Calzada 2 carriles por sentido: 4	
Autopistas: carreteras de IMD mayor de 6000	1.50 m respecto al	calicatas x km x sentido.	Las calicatas se
veh/día, de calzadas	nivel de sub	. Calzada 3 carriles por sentido: 4	ubicarán
separadas, cada una	rasante del	calicatas x km. X sentido.	longitudinalmente y
con dos o más carriles.	proyecto.	. Calzada 4 carriles por sentido: 6	en forma alternada.
Con dos o mas camies.		calicatas x km x sentido.	

Autopistas: carreteras de IMD mayor de 6000 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles.	1.50 m respecto al nivel de sub rasante del proyecto	Calzada 2 carriles por sentido: 4 calicatas x km x sentido Calzada 3 carriles por sentido: 4 calicatas x km. X sentido. Calzada 4 carriles por sentido: 6 calicatas x km x sentido.	
Carretera de Primera Clase: carreteras con un IMDA entre 4000- 2001 veh/día, de una calzada de dos carriles.	1.50 m respecto al nivel de sub rasante del proyecto.	. 4 calicatas x km.	
Carreteras de segunda clase: carreteras con un IMDA entre 2000- 401 veh/día de una calzada de dos carriles.	1.50 m respecto al nivel de sub rasante del proyecto.	. 3 calicatas x km.	Las calicatas se ubicarán
Carreteras de tercera clase: carreteras con un IMDA entre 400-201 veh/día de una calzada de dos carriles.	1.50 m respecto al nivel de sub rasante del proyecto.	. 2 calicatas x km.	longitudinalmente y en forma alternada.
Carretera de Bajo Volumen de tránsito: carreteras con un IMDA < 200 veh. Día de una calzada.	1.50 m respecto al nivel de sub rasante del proyecto.	. 1 calicata x km.	

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones (21).

2.1.1.1. Características de la estabilización de subrasante

2.1.1.1.1. Densidad máxima seca

Montejo (22) menciona que, si es mayor la densidad seca para un invariable contenido de humedad, aumenta la presión de expansión que ejerce el suelo, esto se debe a la aglomeración de materiales arcillosos para cada unidad de volumen y a la elevada interacción por medio de partículas; además menciona que, para una

eficaz compactación, se debe conseguir una elevada densidad seca y esto solo se consigue cuando el suelo posee la humedad óptima.

2.1.1.1.2. Estabilidad volumétrica

Mencionan Montejo et al. (4 pág. 17) que la expansión y la contracción son características de los suelos cuando éstos están subordinados a que la humedad varíe. La estabilización es una opción para poder tratar este suelo, transforma las masas de suelo arcilloso en una con características de rigidez alta y granulada.

2.1.1.1.3. Capacidad de soporte de California

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones (21 pág. 48) menciona que el ensayo de capacidad de soporte de California (CBR) se define como el valor de resistencia del suelo que está referido al 95 % de la máxima densidad seca y a una penetración de 2.54 mm.

Tabla 4. Categorías de subrasante.

Categorías de subrasante	CBR
S0: Subrasante inadecuada	CBR < 3 %
S1: Subrasante pobre	De CBR ≥ 3 % a CBR < 6 %
S2: Subrasante regular	De CBR ≥ 6 % a CBR < 10 %
S3: Subrasante buena	De CBR ≥ 10 % a CBR < 20 %
S4: Subrasante muy buena	De CBR ≥ 20 % a CBR < 30 %
S5: Subrasante excelente	De CBR ≥ 30 %

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones (21).

2.1.1.1.4. Módulo de resiliencia

Según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (21), mide la propiedad elástica de suelos. Se emplea la ecuación que relaciona el Mr - CBR (ecuación del módulo de resiliencia):

 $Mr(psi) = 2555 \times CBR \ 0.6$

2.2. Definición de términos básicos

- Análisis granulométrico: es "una prueba para determinar cuantitativamente la distribución de los diferentes tamaños de partículas del suelo" (22).
- Arcilla: "son grupos minerales definidos, como caolinita, illita y montmorillonita, donde participan estructuras octaédricas y tetraédricas. La arcilla, como el humus, posee propiedades coloidales" (23).
- Capacidad de soporte: es la "carga por unidad de superficie que no produce más que una deformación prevista para diferentes condiciones de carga" (24).
- Estabilización de soporte: es un "concepto más amplio y general que el de compactación, pues incluye cualquier procedimiento útil para mejorar las propiedades ingenieriles del suelo, como estructura" (23).
- Puzolana: "se consideran como tales, algunos filler comerciales que complementan la acción del material bituminoso asfáltico en cuanto a su reactividad. Los más utilizados son el cemento Portland, la cal hidratada y las cenizas volátiles" (25).
- Suelos expansivos: son "aquellos que muestran un cambio volumétrico significativo bajo la presencia de agua" (22).

CAPÍTULO III METODOLOGÍA

3.1. Método y alcance de la investigación

3.1.1. Método de la investigación

Conforme propone Gómez (26 pág. 15), el método deductivo es una técnica racional que inicia de lo general y termina en particular. Esto quiere decir que las ideas de las conclusiones son verídicas entonces las premisas que las crean también son verdaderas, siendo así que todo raciocinio va de lo general a lo particular.

Esta investigación se basó en recoger los conocimientos generales que ya se conoce sobre los ensayos de laboratorio para la evaluación de la estabilidad de un suelo y emplearlos en casos particulares tomando en consideración la adición de cenizas de eucalipto para el tipo de suelo estudiado, además se cuentan con planteamientos delimitados, donde se realizó la teoría y la prueba de hipótesis, para la recopilación de los resultados. Según estas contemplaciones, en el presente estudio se usó el método deductivo.

3.1.2. Tipo de la investigación

Menciona Salinas (27 pág. 17) que la investigación de tipo aplicada se orienta a la solución inmediata de problemas de la realidad, ya que se basa

en hallazgos dependiendo de la investigación buscando soluciones en teorías.

Esta investigación radica en el análisis de la estabilización de subrasante con la adición de cenizas de eucalipto, los resultados que se alcanzaron se pueden replicar para la solución de otros trabajos de investigación semejantes. Según la teoría revisada, la presente abordó al tipo de investigación aplicada.

3.1.3. Nivel de la investigación

Mencionan Hernández-Sampieri *et al.* (28 pág. 95) que el nivel explicativo es más que una simple explicación de conceptos, esto quiere decir que conducen a una descripción causal de fenómenos o eventos físicos. Además, se orienta en demostrar de como son los fenómenos, en que condiciones se produce y se vinculan con más variables.

Se realizó en esta investigación la evaluación de la estabilización de la subrasante con la adición de cenizas de eucalipto, ya que se analiza la consecuencia que produce la variable 1 sobre la variable 2. De acuerdo con esto, la investigación pertenece al nivel explicativo.

3.2. Diseño de la investigación

Según Hernández-Sampieri *et al.* (28 pág. 129), la investigación experimental es donde se manipulan una o más variables que son independientes y se estudian los efectos de éstas en las variables que son dependientes. Estas variables tienen que ser monitoreadas por el investigador.

En este trabajo de investigación se realizaron varios experimentos (ensayos de laboratorio) para poder descubrir cuál es la modificación que ocasiona la variable independiente en la variable dependiente, que en el presente estudio son las cenizas de eucalipto y estabilización de subrasante respectivamente. Con esta observación, el diseño que se empleó en el presente estudio fue el experimental.

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

Según Arias (29 pág. 81) la población se define como un conjunto infinito o finito que poseen características frecuentes las cuales son el objeto para precisar conclusiones de la investigación. En esta investigación se determinó una población finita, ya que fue identificable por el investigador. La población de estudio fue la subrasante de la trocha carrozable de 2+182 km del Paraje Turístico Piedra Parada.

3.3.2. Muestra

Hernández-Sampieri *et al.* (28 pág. 175) mencionan que la muestra se refiere a un subgrupo de la población, además Oseda *et al.* (30) mencionan que cuando la muestra es relativamente pequeña es preferible trabajar con la totalidad de la población, que es conocido como muestra universal o censal, por consiguiente como la población de estudio corresponde a un tramo pequeño, se consideró para la muestra la totalidad del tramo de la trocha carrozable del Paraje Turístico Piedra Parada que tiene una distancia de 2+182 km.

3.3.3. Muestreo

Hernández-Sampieri *et al.* (28 pág. 176) mencionan que la muestra no probabilística radica en la selección de componentes con características relacionadas entre sí para la intención del investigador. Bajo este análisis se realizó un muestreo no probabilístico.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnica de recolección de datos

Tamayo y Silva (31 pág. 8) mencionan que la observación directa desarrolla los datos controlados por el investigador y este puede manejar las variables en ciertas condiciones.

Este proceso permite dividir las variables que deseamos analizar (cenizas de eucalipto y estabilización de subrasante) y combinar las variables para estudiar cómo se relacionan entre ellas. Bajo esta observación, empleamos la observación experimental o directa.

3.4.2. Instrumentos de recolección de datos

Según Gómez (26 pág. 58) la recolección de datos obedece al tipo de investigación, también teniendo en cuenta el problema de investigación y el tema se puede elaborar una ficha.

En esta investigación se realizó una ficha de recopilación de datos que fue revisada y validada por el Juicio de Expertos (ver anexo 02). Bajo este análisis, el instrumento empleado fue la ficha de recopilación de datos.

3.4.2.1. Validez

Hernández-Sampieri *et al.* (28 pág. 200) mencionan que "la validez, en términos generales, se refiere al grado en que un instrumento mide realmente la variable que se pretende medir".

Tabla 5. Clasificación de rangos de validez.

0.53 a menos	Validez nula
0.54 a 0.59	Validez baja
0.60 a 0.65	Válida
0.66 a 0.71	Muy válida
0.72 a 0.99	Excelente validez
1.0	Validez perfecta

Fuente: Oseda et al. (30).

La ficha de recolección de datos ha sido validada por los expertos detallados en la siguiente tabla.

Tabla 6. Validez del contenido del instrumento de las variables.

N°	Profesión	Nombres y apellidos	CIP	DICTAMEN
1	Ingeniera	Benito Oré Naomi Débora	136204	1
2	Ingeniero	Mucha Falcón Pedro Raúl	190561	1
3	Ingeniero	Rojas Paucar Dante Cipriany	264258	0.857

Fuente: elaboración propia.

La validez (promedio) obtenida fue de 0.952, lo cual según los rangos de Oseda *et al.* (30), significa excelente validez.

3.4.2.2. Confiabilidad

Hernández-Sampieri *et al.* (28 pág. 200) mencionan que "la confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales".

Tabla 7. Clasificación de rangos de confiabilidad.

0.53 a menos	Confiabilidad nula
0.54 a 0.59	Confiabilidad baja
0.60 a 0.65	Confiable
0.66 a 0.71	Muy confiable
0.72 a 0.99	Excelente confiabilidad
1	Confiabilidad perfecta

Fuente: Oseda et al. (30).

CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción de la zona de estudio

4.1.1. Ubicación

Concepción está ubicado dentro de la provincia de Concepción, región Junín, a una altitud de 3285 metros sobre el nivel del mar y una extensión de 18.29 km². Su territorio cubre transversalmente el extenso valle del Mantaro, entre los 11°91'64" de latitud Sur y 75°30'92" de longitud Oeste. El área donde se ubica la zona intervenida fue el Jr. Iquitos tramo Jr. Grau hasta Piedra Parada. El ancho de vía promedio de la zona de estudio es de 5.00 m.

4.1.2. Características de la zona de estudio

El área estudiada presenta una longitud total de 2+182 km., del Jr. Iquitos tramo Jr. Grau - Piedra Parada. La carretera en estudio se encuentra en la clasificación de trocha carrozable, ya que su Índice Medio Diario Anual (IMDA) es inferior a los 200 veh/día.

4.2. Estudios previos

4.2.1. Obtención de la ceniza de eucalipto

Se obtuvo una muestra de cenizas de las ladrilleras artesanales del distrito de Quilcas. Las cenizas se obtienen del horneado de ladrillos, donde se usan las hojas y tallos del eucalipto que se calcinan a 400°C. En este trabajo de investigación se empleó la muestra y se llevó al laboratorio donde se obtuvieron muestras representativas mediante el cuarteo, posteriormente fueron tamizadas en la malla N° 4. Por último, se procedió a mezclar las cenizas y el suelo natural hasta obtener una muestra homogénea para posteriormente iniciar con los ensayos.

4.2.2. Estudios de campo

4.2.2.1. Estudio topográfico

Con el objeto de investigar las características del terreno, se presentó una solicitud a la Municipalidad Provincial de Concepción (ver anexo 08 y anexo 09), para que se nos brinde el plano topográfico del lugar (ver anexo 05); se obtuvo el archivo en AutoCAD Civil 3D y se consiguió de esta manera el terreno con todas sus formaciones naturales o relieves, tal como existe en la realidad.

4.2.2.2. Exploración de suelos

*Normatividad:

Se ha realizado teniendo en consideración a la Norma Técnica E.050 Suelos y Cimentaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones, aprobada el 11 de octubre del 2018.

Según la tabla 3, el número de calicatas para una carretera de bajo volumen de tránsito, con un IMDA menor a 200 vehículos por día (como es el caso de este tramo de estudio), es 01 calicata por km a 1.50 metros de profundidad considerados respecto al nivel de subrasante del proyecto. La muestra fue de 2+182 km, por lo que el número de calicatas realizadas fueron 3, como se detalla en la tabla siguiente.

Tabla 8. Cuadro de calicatas.

-	Elevación (msnm)	Norte (m)	Este (m)	Descripción	Progresiva
-	3332.52	8682925.77	466353.77	Calicata 01	0+340 km.
_	3351.33	8683256.16	466439.91	Calicata 02	0+820 km.
_	3407.13	8683384.51	465846.64	Calicata 03	1+580 km.

Fuente: elaboración propia.

4.2.3. Estudios de laboratorio

*Normatividad:

Se ha elaborado teniendo en cuenta el Manual de Carreteras, Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos.

Ensayos realizados (ver anexo 03):

- Análisis Granulométrico por Tamizado (ASTM D 422, MTC E107).
- Límite Líquido (ASTM D 4318, MTC E110).
- Límite Plástico (ASTM D 4318, MTC E111).
- Contenido de humedad (ASTM D 2216, MTC E108).
- Clasificación SUCS (ASTM D 2487).
- Clasificación AASHTO (M 145).
- California Bearing Ratio (ASTM D 1883, MTC E132) o Módulo resiliente de suelos de subrasante (AASHTO T 274, MTC - E128).
- Proctor Modificado (ASTM D 1557, MTC E115).

4.3. Análisis de la información

4.3.1. Estimación de la variación de la máxima densidad seca de la subrasante con cenizas de eucalipto

Se realizó el ensayo de Proctor Modificado para las muestras de las calicatas 01, 02 y 03, primero al suelo natural y luego al suelo adicionado cenizas de eucalipto, obteniendo lo presentado en la siguiente tabla.

Tabla 9. Ensayo de Proctor Modificado.

	Proctor Modificado							
Muestra	Tipo	Suelo natural	Suelo + 5 % Ceniza de eucalipto	Suelo + 10 % Ceniza de eucalipto	Suelo + 15 % Ceniza de eucalipto			
C1-M1	Densidad máxima (g/cm³)	1.826	1.854	2.006	1.951			
	Humedad óptima (%)	10.39 %	9.80 %	10.24 %	11.39 %			
C2-M1	Densidad máxima (g/cm³)	1.808	1.840	1.997	1.955			
	Humedad óptima (%)	11.50 %	9.67 %	11.22 %	10.68 %			
C3-M1	Densidad máxima (g/cm³)	1.838	1.848	2.013	1.907			
	Humedad óptima (%)	9.68 %	10.20 %	9.61 %	11.38 %			

Fuente: elaboración propia.

4.3.2. Cuantificación del cambio en la estabilidad volumétrica de la subrasante con cenizas de eucalipto

Se realizaron los ensayos de Límite Líquido, Límite Plástico y por último Índice Plástico, para la muestra de la calicata 01, así como para la calicata 02 y la calicata 03, primero al suelo natural y luego al suelo adicionado de cenizas de eucalipto, obteniendo lo presentado en la tabla siguiente.

Tabla 10. Índice plástico.

	Índice plástico							
Muestra	Tipo	Suelo natural	Suelo + 5 % Ceniza de eucalipto	Suelo + 10 % Ceniza de eucalipto	Suelo + 15 % Ceniza de eucalipto			
	Límite Líquido	33.28 %	42.17 %	32.42 %	33.33 %			
C1-M1	Límite plástico	17.40 %	29.78 %	25.27 %	28.02 %			
	Índice plástico	15.88 %	12.46 %	7.15 %	5.32 %			
	Límite Líquido	32.78 %	41.84 %	32.32 %	33.36 %			
C2-M1	Límite plástico	17.59 %	29.71 %	25.27 %	28.25 %			
	Índice plástico	15.19 %	12.13 %	7.05 %	5.11 %			
	Límite Líquido	32.79 %	42.03 %	34.95 %	33.28 %			
C3-M1	Límite plástico	17.35 %	29.23 %	28.39 %	28.35 %			
	Índice plástico	15.44 %	12.80 %	6.56 %	4.93 %			

4.3.3. Cálculo de la variación de la capacidad de soporte de California de la subrasante con cenizas de eucalipto

Se realizó el ensayo de CBR para las muestras de las calicatas 01, 02 y 03, primero al suelo natural y luego al suelo adicionado cenizas de eucalipto, obteniendo lo presentado en la siguiente tabla.

Tabla 11. Capacidad de soporte de California.

	Capacidad de soporte de California							
Muestra	Tipo	Suelo natural	Suelo + 5 % Ceniza de eucalipto	Suelo + 10 % Ceniza de eucalipto	Suelo + 15 % Ceniza de eucalipto			
C1-M1	CBR al 95 %	3.23 %	4.67 %	15.67 %	7.54 %			
C2-M1	CBR al 95 %	3.51 %	4.59 %	16.01 %	10.94 %			
C3-M1	CBR al 95 %	3.48 %	4.36 %	16.82 %	13.50 %			

4.3.4. Determinación del cambio del módulo de resiliencia de la subrasante con cenizas de eucalipto

Se relacionó el CBR con la fórmula mencionada en el marco teórico, con lo que se obtuvo lo presentado en la tabla siguiente.

Tabla 12. Módulo de resiliencia.

	Módulo de resiliencia								
Muestra	Tipo	Suelo natural	Suelo + 5 % Ceniza de eucalipto	Suelo + 10 % Ceniza de eucalipto	Suelo + 15 % Ceniza de eucalipto				
C1-M1	Mr (ksi)	5.16	6.44	13.32	8.59				
C2-M1	Mr (ksi)	5.43	6.37	13.49	10.73				
C3-M1	Mr (ksi)	5.40	6.18	13.90	12.18				

Fuente: elaboración propia.

4.3.5. Determinación de la variación de la estabilización de la subrasante con cenizas de eucalipto

Tabla 13. Estabilización de la subrasante.

	Estabilización de la subrasante							
Muestra	Tipo	Suelo natural	Suelo + 5 % Ceniza de eucalipto	Suelo + 10 % Ceniza de eucalipto	Suelo + 15 % Ceniza de eucalipto			
	Densidad máxima (g/cm³)	1.826	1.854	2.006	1.951			
C1-M1	Índice Plástico	15.88 %	12.46 %	7.15 %	5.32 %			
	CBR	3.23 %	4.67 %	15.67 %	7.54 %			
	Módulo de resiliencia	5.16	6.44	13.32	8.59			

C2-M1	Densidad máxima (g/cm³)	1.808	1.840	1.997	1.955	
	Índice Plástico	15.19 %	12.13 %	7.05 %	5.11 %	
	CBR	3.51 %	4.59 %	16.01 %	10.94 %	
	Módulo de resiliencia	5.43	6.37	13.49	10.73	
C3-M1	Densidad máxima (g/cm³)	1.838	1.848	2.013	1.907	
	Índice Plástico	15.44 %	12.80 %	6.56 %	4.93 %	
	CBR	3.48 %	4.36 %	16.82 %	13.50 %	
	Módulo de resiliencia	5.40	6.18	13.90	12.18	

4.4. Resultados de la investigación

4.4.1. Resultados de la estimación de la variación de la máxima densidad seca de la subrasante con cenizas de eucalipto

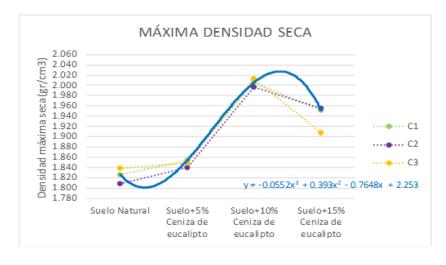


Figura 3. Máxima densidad seca.

La figura 3 muestra la variación de la máxima densidad seca desde 1.840, 1.997 y 1.907 para contenidos de ceniza de 5 %, 10 % y 15 % respectivamente, obteniéndose el mayor valor de 1.997 para el 10 % de ceniza de eucalipto; para adiciones superiores, la máxima densidad seca tiende a disminuir.

4.4.2. Resultados de la cuantificación del cambio de la estabilidad volumétrica de la subrasante con cenizas de eucalipto

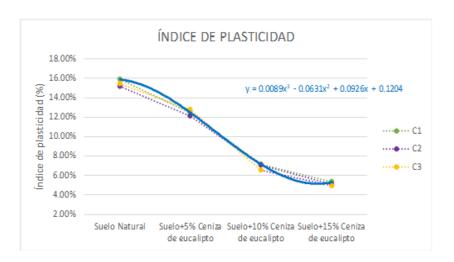


Figura 4. Índice de plasticidad.

Fuente: elaboración propia.

La figura 4 muestra la variación del índice de plasticidad desde 12.80 %, 7.15 % y 5.32 % para contenidos de ceniza de 5 %, 10 % y 15 % respectivamente, obteniéndose el menor valor de 5.32 para el 15 % de ceniza de eucalipto.

4.4.3. Resultados del cálculo de la variación de la capacidad de soporte de California de la subrasante con cenizas de eucalipto

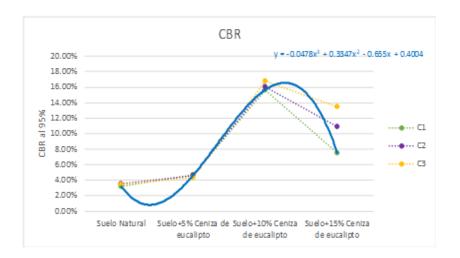


Figura 5. Capacidad de soporte de California.

La figura 5 muestra la variación del CBR desde 4.36 %, 15.67 % y 7.54 % para contenidos de ceniza de 5 %, 10 % y 15 % respectivamente, obteniéndose el mayor valor de 15.67 % para el 10 % de ceniza de eucalipto; para porcentajes superiores a éste, el CBR tiende a disminuir.

4.4.4. Resultados de la determinación del cambio del módulo de resiliencia de la subrasante con cenizas de eucalipto

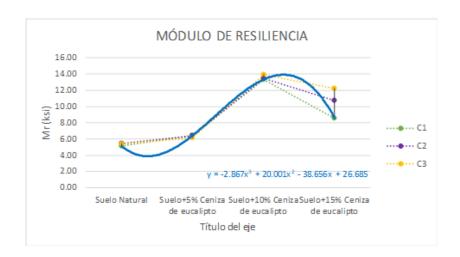


Figura 6. Módulo de resiliencia.

La figura 6 muestra la variación del módulo de resiliencia desde 6.18 ksi, 13.32 ksi y 8.59 ksi para contenidos de ceniza de 5 %, 10 % y 15 % respectivamente, obteniéndose el mayor valor de 13.32 ksi para el 10 % de ceniza de eucalipto, observando que, para porcentajes superiores a ésta, el módulo de resiliencia tiende a disminuir.

4.4.5. Resultados de la determinación de la variación de la estabilización de la subrasante con cenizas de eucalipto

Tabla 14. Resultados de la estabilización de la subrasante con cenizas de eucalipto.

Estabilización de la subrasante						
Tipo	Suelo natural	Suelo + 5 % Ceniza de eucalipto	Suelo + 10 % Ceniza de eucalipto	Suelo + 15 % Ceniza de eucalipto		
Densidad máxima (g/cm³)	1.808	1.84	1.997	1.907		
Índice de Plástico	15.88 %	12.80 %	7.15 %	5.32 %		
CBR	3.23 %	4.36 %	15.67 %	7.54 %		
Módulo de resiliencia	5.16	6.18	13.32	8.59		

Fuente: elaboración propia.

La tabla 14 muestra una variación de la densidad máxima de 1.840 g/cm³, 1.997 g/cm³ y 1.907 g/cm³; el índice plástico de 12.80 %, 7.15 % y 5.32 %; el CBR de 4.36 %, 15.67 % y 7.54 %, y módulo de resiliencia de 6.18 ksi, 13.32 ksi y 8.59 ksi para contenidos de ceniza de 5 %, 10 % y 15 % respectivamente, obteniéndose los mejores resultados para el 10 % de ceniza de eucalipto, observando que, para porcentajes superiores a éste, en la mayoría de casos tiende a disminuir.

4.5. Prueba de hipótesis

La prueba de hipótesis se llevó a cabo con el programa SPSS 22. Para el desarrollo del análisis estadístico se tuvieron en cuenta las variables numéricas y además con el test de normalidad de Shapiro-Wilk se verificó si los datos presentan, o no, distribución normal.

4.5.1. Prueba estadística para máxima densidad seca

*H₀: la variación de la máxima densidad seca de la subrasante con cenizas de eucalipto no es considerable en el paraje turístico Piedra Parada, Concepción, Junín 2021.

*H₁: la variación de la máxima densidad seca de la subrasante con cenizas de eucalipto es considerable en el paraje turístico Piedra Parada, Concepción, Junín 2021.

Tabla 15. Prueba de normalidad para la máxima densidad seca.

Identificador del suelo		Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Máxima	Suelo natural	.219	3		.987	3	.780
densidad	Suelo + 5 %	.204	3		.993	3	.843
seca	Suelo + 10 %	.200	3		.995	3	.862
3000	Suelo + 15 %	.358	3		.812	3	.144

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 15 se muestra que los valores de significancia son mayores a 0.05, por lo que tiene una distribución normal. Luego, se realizó la prueba de ANOVA, lo cual se evidencia a continuación.

Tabla 16. Prueba de ANOVA para máxima densidad seca.

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre	.063	3	.021	79.971	.000
grupos	.003	3	.021	79.971	.000
Dentro de	.002	8	.000		
grupos	.002	O	.000		
Total	.065	11			

La tabla 16 muestra el valor de significancia que es inferior al p-valor, entonces aceptamos la hipótesis alterna. Posteriormente, para corroborar que entre grupos estadísticamente hay varianzas, se hizo la prueba Post-Hoc de Tukey.

Tabla 17. Comparaciones múltiples para máxima densidad seca.

		Diferencia			95 % de	intervalo	
(I) Identific	ador del	de	Error	Sia.	de cor	nfianza	
sue	lo	medias	estándar	Sig.	Límite	Límite	
		(I-J)			inferior	superior	
	Suelo +	023333	012225	255	06572	01005	
	5 %	023333	Error estándar Sig. de confianza Límite inferior Límite super su	.01905			
Suelo	Suelo +	-,181333 [*]	012225	000	22272	13895	
Natural	10 %	-,101333	.013233	.000	22312	13090	
-	Suelo +	-,113667 [*]	013235	000	- 15605	07128	
	15 %	-,110007	.010200	.000	13003	07 120	
	Suelo	.023333	013235	355	- 01905	.06572	
	Natural	.02000	.010200	.000	01303	.00372	
Suelo + 5 %	Suelo +	-,158000 [*]	013235	000	- 20038	11562	
	10 %	, 100000	.010200	.000	20000	11302	
	Suelo +	-,090333 [*]	013235	001	- 13272	04795	
	15 %	-,030333	.010200	.001	13272		
	Suelo	,181333*	013235 00	000	13895	.22372	
_	Natural	,101000	.010200	.000	.10000	.22072	
Suelo +	Suelo +	,158000 [*]	013235	000	11562	.20038	
10 %	5 %	,100000	.010200	.000	.11002	.20000	
	Suelo +	,067667*	013235	004	02528	.11005	
	15 %	,001001	.0.10200	.001	.02020		
	Suelo	,113667*	.013235	.000	.07128	.15605	
	Natural	, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	.0.0200		.0.120		
Suelo + 15 %	Suelo +	,090333*	.013235	.001	.04795	.13272	
	5 %	,00000	.010200	.001	.01700	.10212	
-	Suelo +	-,067667 [*]	.013235	.004	11005	02528	
	10 %	,007007	.010200	.004	.11000	.02020	

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 17 se observa la variación de forma significativa respecto al "Suelo natural", excepto el "Suelo + 5 %", ya que la significancia es superior a 0.05.

Tabla 18. Subconjuntos de Tukey para máxima densidad seca.

Identificador del suelo	NI .	Subco	onjunto para ali	lfa = 0.05		
identificador dei suelo	N	1	2	3		
Suelo Natural	3	1.82400				
Suelo + 5 %	3	1.84733				
Suelo + 15 %	3		1.93767			
Suelo + 10 %	3			2.00533		
Sig.		.355	1.000	1.000		

La tabla 18 muestra que el "Suelo + 10 %" es el que más incrementa la máxima densidad seca, además, como se mencionó anteriormente, no existe mucha variación entre el "suelo natural" y "suelo + 5 %".

4.5.2. Prueba estadística para estabilidad volumétrica

*H₀: la variación de la estabilidad volumétrica de la subrasante con cenizas de eucalipto no es significativa en el paraje turístico Piedra Parada, Concepción, Junín 2021.

*H₁: la variación de la estabilidad volumétrica de la subrasante con cenizas de eucalipto es significativa en el paraje turístico Piedra Parada, Concepción, Junín 2021.

Tabla 19. Prueba de normalidad para la estabilidad volumétrica.

Idontifica	Identificador del suelo		/-Smi	rnov	Shapiro-Wilk		
iuentinca	uor dei Sueio	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico gl		Sig.
	Suelo natural	.239	3		.975	3	.699
Índice	Suelo + 5 %	.176	3		1.000	3	.984
plástico	Suelo + 10 %	.326	3		.873	3	.304
	Suelo + 15 %	.187	3		.998	3	.915

La tabla 19 muestra que los valores con significancia son mayores a 0.05, por lo que tiene una distribución normal. Luego, se realizó la prueba paramétrica de ANOVA como se muestra a continuación:

Tabla 20. Prueba de ANOVA para la estabilidad volumétrica.

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre	208.966	3	69.655	748.849	.000
grupos	200.900	3	09.000	740.043	.000
Dentro de	.744	8	.093		
grupos	.744	O	.093		
Total	209.711	11			

Fuente: elaboración propia.

La tabla 20 muestra que el valor de significancia es inferior al p-valor, entonces se toma la hipótesis alterna. Posteriormente, para corroborar que entre grupos estadísticamente hay varianzas, se desarrolló la prueba Post-Hoc de Tukey.

Tabla 21. Comparaciones múltiples para la estabilidad volumétrica.

		Diferencia			95 % de intervalo		
(I) Identific	ador del	de	Error	Sig.	de cor	nfianza	
sue	lo	medias	edias estándar		Límite	Límite	
		(I-J)			inferior	superio	
	Suelo +	3,04000*	.24902	.000	2 2425	2 9275	
	5 %	3,04000	.24902	.000	2.2425	3.037	
Suelo	Suelo +	0 50222*	.24902	.000	7 7050	0.200	
Natural	10 %	8,58333 [*]	.24902	.000	2.2425 3.8375 7.7859 9.3808 9.5859 11.1808		
	Suelo +	10,38333*	.24902	.000	0.5050	9.5859 11.1808	
	15 %	10,30333	.24902	.000	9.0009		
	Suelo	-3,04000*	.24902	.000	2 9275	2 2421	
	Natural	-3,04000	.24902	.000	-3.0373	-2.2425	
- Suelo + 5 %	Suelo +	5,54333 [*]	.24902	.000	000 4.7450	6 2409	
3uei0 + 3 /6	10 %	5,54555	.24902	.000	4.7433	0.5400	
-	Suelo +	7 2/222*	.24902	.000	6 5450	9 1/09	
	15 %	7,34333 [*]	.24302	.000	0.5459	0.1400	
	Suelo	-8,58333*	.24902	.000	-9.3808	-7.7859	
Suelo + 10 %	Natural	-0,00000	.24302	.000	-9.3000	-1.100	
	Suelo +	-5,54333*	.24902	.000	-6.3408	-4.7459	
	5 %	-5,54333	.24902	.000	-0.3408	-4.745	

	Suelo + 15 %	1,80000*	.24902	.000	1.0025	2.5975
	Suelo Natural	-10,38333 [*]	.24902	.000	-11.1808	-9.5859
Suelo + 15 %	Suelo + 5 %	-7,34333*	.24902	.000	-8.1408	-6.5459
	Suelo + 10 %	-1,80000*	.24902	.000	-2.5975	-1.0025

En la tabla 21 se puede visualizar que los grupos varían significativamente del "Suelo natural".

Tabla 22. Subconjuntos de Tukey para la estabilidad volumétrica.

Identificador del	N	Sı	ubconjunto p	ara alfa = 0.0	5
suelo	IN	1	2	3	4
Suelo + 15 %	3	5.1200			
Suelo + 10 %	3		6.9200		
Suelo + 5 %	3			12.4633	
Suelo Natural	3				15.5033
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Fuente: elaboración propia.

La tabla 22 muestra que el "Suelo + 15 %" es el que más disminuye el índice plástico y por ende aumenta la estabilidad volumétrica.

4.5.3. Prueba estadística para la capacidad de soporte de California

*H₀: la variación de la capacidad de soporte de California de la subrasante con cenizas de eucalipto no es considerable en el paraje turístico Piedra Parada, Concepción, Junín 2021.

*H₁: la variación de la capacidad de soporte de California de la subrasante con cenizas de eucalipto es considerable en el paraje turístico Piedra Parada, Concepción, Junín 2021.

Tabla 23. Prueba de normalidad para la capacidad de soporte de California.

Idontifica	Identificador del suelo		/-Smi	rnov	Shapiro-Wilk		
identifica	dor dei suelo	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
	Suelo natural	.350	3		.829	3	.187
CBR	Suelo + 5 %	.289	3		.928	3	.480
CBK	Suelo + 10 %	.271	3		.947	3	.55
	Suelo + 15 %	.204	3		.993	3	.84

La tabla 23 muestra que los valores con significancia son mayores a 0.05, por lo que tiene una distribución normal. Luego, se realizó la prueba paramétrica de ANOVA.

Tabla 24. Prueba de ANOVA para la capacidad de soporte de California.

Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
31/1 753	3	104.018	11 013	.000
314.733	3	104.910	44.343	.000
18 676	Ω	2 23/		
10.070	O	2.334		
333.428	11			
	314.753 18.676	314.753 3 18.676 8	314.753 3 104.918 18.676 8 2.334	314.753 3 104.918 44.943 18.676 8 2.334

Fuente: elaboración propia.

La tabla 24 muestra que el valor de significancia es inferior al p-valor, entonces se toma la hipótesis alterna. Después, para corroborar que entre grupos estadísticamente hay varianzas, se desarrolló la prueba Post-Hoc de Tukey.

Tabla 25. Comparaciones múltiples para la capacidad de soporte de California.

Diferencia					95 % de intervalo	
(I) Identificador del		de	Error	Sig.	de con	fianza
sue	elo	medias	estándar	Sig.	Límite	Límite
		(I-J)			inferior	superior
	Suelo +	-1.13333	1.24752	.801	-5.1283	2.8616
Suelo	5 %	-1.13333	1.24732	.601	-3.1203	2.0010
Natural	Suelo +	12.76000*	1 04750	000	16.7550	0.7650
	10 %	-12,76000 [*]	1.24752	.000	-16.7550	-8.7650

	Suelo + 15 %	-7,25333 [*]	1.24752	.002	-11.2483	-3.2584
	Suelo Natural	1.13333	1.24752	.801	-2.8616	5.1283
Suelo + 5 %	Suelo + 10 %	-11,62667 [*]	1.24752	.000	-15.6216	-7.6317
	Suelo + 15 %	-6,12000*	1.24752	.005	-10.1150	-2.1250
	Suelo Natural	12,76000 [*]	1.24752	.000	8.7650	16.7550
Suelo + 10 %	Suelo + 5 %	11,62667*	1.24752	.000	7.6317	15.6216
-	Suelo + 15 %	5,50667*	1.24752	.010	1.5117	9.5016
	Suelo Natural	7,25333 [*]	1.24752	.002	3.2584	11.2483
Suelo + 15 %	Suelo + 5 %	6,12000 [*]	1.24752	.005	2.1250	10.1150
	Suelo + 10 %	-5,50667*	1.24752	.010	-9.5016	-1.5117

La tabla 25 muestra que los grupos varían significativamente del "Suelo natural", excepto el "Suelo + 5 %", ya que la significancia es mayor a 0.05.

Tabla 26. Subconjuntos de Tukey para la capacidad de soporte de California.

Identificador del suelo	N.	Subconjunto para alfa = 0.05		
dentificador dei Sueio	N -	1	2	3
Suelo Natural	3	3.4067		
Suelo + 5 %	3	4.5400		
Suelo + 15 %	3		10.6600	
Suelo + 10 %	3			16.1667
Sig.		.801	1.000	1.000

La tabla 26 muestra que el "Suelo + 10 %" es el que más incrementa el CBR, además, no existe mucha variación entre el "suelo natural" y "suelo + 5 %".

4.5.4. Prueba estadística para el módulo de resiliencia

*H₀: la variación del módulo de resiliencia de la subrasante con cenizas de eucalipto no es significativa en el paraje turístico Piedra Parada, Concepción, Junín 2021.

*H₁: la variación del módulo de resiliencia de la subrasante con cenizas de eucalipto es significativa en el paraje turístico Piedra Parada, Concepción, Junín 2021.

Tabla 27. Prueba de normalidad para el módulo de resiliencia.

Identificador del suelo		Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
	Suelo natural	.349	3		.832	3	.194
Módulo de	Suelo + 5 %	.284	3		.934	3	.503
resiliencia	Suelo + 10 %	.272	3		.946	3	.552
	Suelo + 15 %	.217	3		.988	3	.789

Fuente: elaboración propia.

La tabla 27 muestra que los valores con significancia son mayores a 0.05, entonces tiene una distribución normal. Por lo que se realizó la prueba paramétrica de ANOVA.

Tabla 28. Prueba de ANOVA para el módulo de resiliencia.

Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
121 112	2	12 711	E1 E71	000
131.143	3 43.714		31.371	.000
6 791	0	9.19		
0.701	0	.040		
137.925	11			
	131.143 6.781	131.143 3 6.781 8	131.143 3 43.714 6.781 8 .848	131.143 3 43.714 51.571 6.781 8 .848

Según la tabla 28 se evidencia que el valor de significancia es inferior al p-valor, por lo que aceptamos la hipótesis alterna. Después, para corroborar que entre grupos estadísticamente hay varianzas, se realizó la prueba Post-Hoc de Tukey.

Tabla 29. Comparaciones múltiples para el módulo de resiliencia.

			95 % de intervalo de confianza			
(I) Identificador del		de				de Error
sue	lo	medias estándar		Sig.	Límite	Límite
		(I-J)			inferior	superio
	Suelo + 5 %	-1.00000	.75173	.571	-3.4073	1.4073
Suelo Natural	Suelo + 10 %	-8,24000 [*]	.75173	.000	-10.6473	-5.8327
-	Suelo + 15 %	-5,17000*	.75173	.001	-7.5773	-2.7627
	Suelo Natural	1.00000	.75173	.571	-1.4073	3.4073
Suelo + 5 %	Suelo + 10 %	-7,24000 [*]	.75173	.000	-9.6473	-4.8327
-	Suelo + 15 %	-4,17000 [*]	.75173	.002	-6.5773	-1.7627
	Suelo Natural	8,24000 [*]	.75173	.000	5.8327	10.647
Suelo + 10 %	Suelo + 5 %	7,24000 [*]	.75173	.000	4.8327	9.6473
-	Suelo + 15 %	3,07000 [*]	.75173	.015	.6627	5.4773
	Suelo Natural	5,17000 [*]	.75173	.001	2.7627	7.5773
Suelo + 15 %	Suelo + 5 %	4,17000 [*]	.75173	.002	1.7627	6.5773
	Suelo + 10 %	-3,07000 [*]	.75173	.015	-5.4773	6627

Fuente: elaboración propia.

En la Tabla 29 se observa que los grupos varían significativamente del "Suelo natural", excepto el "Suelo + 5 %", ya que la significancia es superior a 0.05.

Tabla 30. Subconjuntos de Tukey para el módulo de resiliencia.

ldoutificador del evelo	N	Subco	onjunto para al	fa = 0.05
Identificador del suelo	N -	1	2	3
Suelo Natural	3	5.3300		
Suelo + 5 %	3	6.3300		
Suelo + 15 %	3		10.5000	
Suelo + 10 %	3			13.5700
Sig.		.571	1.000	1.000

La tabla 30 muestra que el "Suelo + 10 %" es el que más incrementa el módulo de resiliencia, además, no existe mucha variación entre el "suelo natural" y "suelo + 5 %".

4.6. Discusión de resultados

4.6.1. Discusión 1

La máxima densidad seca varió desde 1.840, 1.997 y 1.907 para contenidos de ceniza de 5 %, 10 % y 15 % respectivamente, obteniéndose el mayor valor de 1.997 para el 10 % de ceniza de eucalipto, para valores mayores a éste, la máxima densidad seca tiende a disminuir.

Al respecto, Velásquez (11) consiguió que el suelo adicionado con Cemento Portland Tipo I aumentó la máxima densidad seca de 1.615 g/cm³ a 1.735 g/cm³.

Asimismo, Hernández *et al.* (6) consiguieron como resultado que el suelo adicionado con cal disminuyó una densidad máxima seca de 1.639 kg/m³ y de 1.527 kg/m³.

Los resultados obtenidos son similares a los conseguidos en los antecedentes, por lo tanto, se ha alcanzado el objetivo.

4.6.2. Discusión 2

El índice de plasticidad varió de 12.80 %, 7.15 % y 5.32 % para contenidos de ceniza de 5 %, 10 % y 15 % respectivamente, obteniéndose el menor valor de 5.32 para el 15 % de ceniza de eucalipto.

Al respecto, Velásquez (11) consiguieron que el suelo adicionado con Cemento Portland Tipo I disminuyó el índice de plasticidad de 44 a 15.

Asimismo, Hernández *et al.* (6) obtuvo como resultado que el suelo adicionado con cal, disminuyó su índice de plasticidad de 45 a 0.

Los resultados obtenidos son similares a los conseguidos en los antecedentes, por lo tanto, se ha alcanzado el objetivo.

4.6.3. Discusión 3

El CBR obtenido fue de 4.36 %, 15.67 % y 7.54 % para contenidos de ceniza de 5 %, 10 % y 15 % respectivamente, obteniéndose el mayor valor de 15.67 % para el 10 % de ceniza de eucalipto, para valores superiores a ésta, el CBR tiende a disminuir.

Al respecto, Velásquez (11) consiguió un CBR del suelo con Cemento Portland Tipo I de 13.5 %, mayor al CBR del suelo natural de 1.30 %.

Asimismo, Hernández *et al.* (6) consiguieron que el suelo con cal presentó un CBR de 54 %, el cual es mayor al CBR del suelo natural de 1.93 %.

Los resultados obtenidos son similares a los conseguidos en los antecedentes, por lo tanto, se ha alcanzado el objetivo.

4.6.4. Discusión 4

El módulo de resiliencia varió desde 6.18 ksi, 13.32 ksi y 8.59 ksi para contenidos de ceniza de 5 %, 10 % y 15 % respectivamente, obteniéndose

el mayor valor de 13.32 ksi para el 10 % de ceniza de eucalipto, para porcentajes superiores a éste, el módulo de resiliencia tiende a disminuir.

Al respecto, Velásquez (11) obtuvo que el suelo adicionado con Cemento Portland Tipo I es de 12.18 ksi y es mayor al CBR del suelo natural que es de 2.99 ksi.

Asimismo, Hernández *et al.* (6) obtuvieron que el suelo adicionado con cal tiene un módulo de resiliencia de 27.98 ksi y es mayor al del suelo natural que es de 3.79 ksi.

Los resultados obtenidos son similares a los conseguidos en los antecedentes, por lo tanto, se ha alcanzado el objetivo.

4.6.5. Discusión 5

La estabilización de la subrasante varió considerablemente; el suelo con la adición de 10 % de ceniza de eucalipto aumentó la densidad máxima seca en 10.45 %, el índice de plasticidad disminuyó en un 54.97 %, el CBR aumentó en un 385.14 % y el módulo de resiliencia aumentó en un 157.94 %.

Al respecto, Velásquez (11) alcanzó como resultado que el suelo con Cemento Portland Tipo I aumentó su máxima densidad seca de 1.615 g/cm³ a 1.735 g/cm³, disminuyó su índice de plasticidad de 44 a 15, el CBR aumentó de 1.30 % a 13.5 % y por último su módulo de resiliencia pasó de 2.99 ksi a 12.18 ksi.

Asimismo, Hernández *et al.* (6) alcanzaron como resultado que el suelo con cal disminuyó la densidad máxima seca de 1.639 kg/m³ a 1.527 kg/m³, así como disminuyó su índice de plasticidad de 45 a 0, aumentó el CBR de 1.93 % a 54 % y tuvieron un módulo de resiliencia que pasó de 3.79 ksi a 27.98 ksi.

Los resultados obtenidos son similares a los conseguidos en los antecedentes, por lo tanto, se ha alcanzado el objetivo.

CONCLUSIONES

- 1. La máxima densidad seca cambia de 1.840 g/cm³, 1.997 g/cm³ y 1.907 g/cm³ para contenidos de ceniza de 5 %, 10 % y 15 % respectivamente, obteniéndose el mayor valor de 1.997 g/cm³ para el 10 % de ceniza de eucalipto, para valores superiores a ésta, la máxima densidad seca tiende a disminuir.
- 2. El índice de plasticidad varía desde 12.80 %, 7.15 % y 5.32 % para contenidos de ceniza de 5 %, 10 % y 15 % respectivamente, obteniéndose el menor valor de 5.32 % para el 15 % de ceniza de eucalipto.
- 3. El CBR varía desde 4.36 %, 15.67 % y 7.54 % para contenidos de ceniza de 5 %, 10 % y 15 % respectivamente, obteniéndose el mayor valor de 15.67 % para el 10 % de ceniza de eucalipto, para porcentajes superiores a éste, el CBR tiende a disminuir.
- 4. El módulo de resiliencia varía desde 6.18 ksi, 13.32 ksi y 8.59 ksi para contenidos de ceniza de 5 %, 10 % y 15 % respectivamente, obteniéndose el mayor valor de 13.32 ksi para el 10 % de ceniza de eucalipto, para valores superiores a ésta, el módulo de resiliencia tiende a disminuir.
- 5. La estabilización de la subrasante varía considerablemente, el suelo con la adición de 10 % de ceniza de eucalipto aumentó la densidad máxima seca en un 10.45 %, el índice de plasticidad disminuyó en un 54.97 %, el CBR aumentó en un 385.14 % y el módulo de resiliencia aumentó en un 157.94 %.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda adicionar máximo hasta un 10 % de ceniza de eucalipto para la mejora de subrasantes con suelos arcillosos. Valores superiores de ceniza de eucalipto tienden a disminuir la densidad máxima seca.
- 2. La ceniza de eucalipto debe considerar como mínimo el 10 % del peso del suelo en su estado natural, cantidad suficiente para lograr aumentar la estabilidad volumétrica del suelo, con una menor sensibilidad al agua.
- 3. Se recomienda utilizar máximo hasta un 10 % de ceniza de eucalipto para la mejora de subrasantes con CBR inferior al 10 % y compactadas al 95 %. Valores superiores de ceniza de eucalipto tienden a disminuir el CBR del suelo.
- 4. Se recomienda emplear hasta un 10 % de ceniza de eucalipto para la estabilización de subrasantes para mejorar el módulo de resiliencia. Un mayor porcentaje de ceniza de eucalipto tienden a disminuirlo.
- 5. La ceniza de eucalipto debe considerar un 10 % del peso del suelo en su estado natural para conseguir la estabilización de este tipo de suelo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) ROMANELLI [en línea]. La viabilidad de la estabilización del suelo con cemento, 2019 [fecha de consulta: 07 de agosto de 2021]. Disponible en: https://www.romanelli.com.br/es/noticias/a-viabilidade-da-estabilizacao-de-solos-com-cimento-.
- (2) NORMA E.050. Suelos y cimentaciones. Lima: s.n., 2018.
- (3) MINISTERIO DE LA PRODUCCIÓN. Guía de buenas prácticas para ladrilleras artesanales. Lima: Despacho Viceministerial de MYPE e Industria, 2010.
- (4) MONTEJO P., A. y MONTEJO F., A. *Estabilización de suelos.* Bogotá: Ediciones de la U, 2018. ISBN: 978-958-762-879-1.
- (5) SALAZAR, A. ¿ Qué es una puzolana? 2017.
- (6) HERNÁNDEZ, J., MEJÍA, D. y ZELAYA, C. Propuesta de estabilización de suelos arcillosos para su aplicación en pavimentos rígidos en la Facultad Multidisciplinaria Oriental de la Universidad de El Salvador. Tesis (Título de Ingeniero Civil). El Salvador: Universidad de El Salvador, 2016.
- (7) TORRES, J. y PÉREZ, W. Estudio de la cal y el cloruro de sodio como agentes estabilizadores de suelos arcillosos en propiedades como la resistencia y expansividad. Tesis (Título de Especialista en Geotecnia Ambiental). Bucaramanga: Universidad de Santander, 2015.
- (8) YANGUATIN, H., TOBÓN, J. y RAMÍREZ, J. Reactividad puzolánica de arcillas caoliníticos, una revisión. Revista Ingeniería de Construcción, 2017, 32(2). ISSN: 0718-5073.
- (9) ROLDÁN, W. y SOTO, J. Evaluación técnica de albañilería de bloques con adiciones puzolánicas. Obras y Proyectos, 2018, 24.
- (10) TREZZA, M. y RAHAL, V. Comportamiento del residuo de vidrio molido en cementos mezcla: Estudio comparativo con microsílice. Revista Materia, 2018, 23(01). ISSN: 1517-7076.

- (11) VELÁSQUEZ, C. Estabilización del suelo arcilloso de la subrasante de la avenida Dinamarca, sector La Molina. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca, 2018.
- (12) DE LA CRUZ, L. y SALCEDO, K. Estabilización de suelos cohesivos por medio de aditivos (Eco Road 2000) para pavimentación en Palián - Huancayo - Junín. Tesis (Título de Ingeniera Civil). Huancayo: Universidad Peruana Los Andes, 2016.
- (13) NESTERENKO-CORTÉS, D. Desempeño de suelos estabilizados con polímeros en Perú. Tesis (Máster en Ingeniería Civil). Piura: Universidad de Piura, 2018.
- (14) MONTEJO, R., RAYMUNDO, J. y CHÁVEZ, J. Materiales alternativos para estabilizar suelos: el uso de ceniza de cáscara de arroz en vías de bajo tránsito de Piura. Tzhoecoen, 2019, 2(1). ISSN: 1997-8731.
- (15) SALAS, J. Incremento de resistencia a la compresión del concreto obtenido a través de adición de ceniza de rastrojo de maíz. Yachay, 2016, 6(01).
- (16) NOGUÉS, F., GARCÍA-GALINDO, D. y REZEAU, A. *Energía de la biomasa*. España: Zaragoza, 2010. ISBN: 978-84-92774-91-3.
- (17) PÉREZ, Y. Resistencia del concreto f´c = 210 kg/cm2 sustituyendo al cemento en 4 % y 8 % por la ceniza de tronco de Eucalipto (Eucaliptus globulus). Tesis (Título de Ingeniero Civil). Chimbote: Universidad San Pedro, 2018.
- (18) ATIENZA, M., DÍAZ, J. y FERNÁNDEZ, J. *Manual de estabilización de suelos con cemento o cal.* Madrid: Instituto Español del cemento y sus Aplicaciones, 2008. ISBN: 978-84-89702-23-3.
- (19) JUÁREZ, E. y RICO, A. *Mecánica de Suelos*. México: Limusa, 2010. ISBN: 968-18-0069-9.
- (20) BOWLES, J. *Manual de laboratorio de suelos de Ingeniería Civil.* [trad.] ARRIETA, A. México: McGraw-Hill, 1981. ISBN: 968-451-046-2.
- (21) MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES. *Manual de Carreteras Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos*. Lima: MTC, 2013.
- (22) MONTEJO, A. *Ingeniería de pavimentos para carretera*. Bogotá: Stella Valbuena de Fierro, 2002.

- (23) DUQUE, G. y ESCOBAR, C. *Mecánica de suelos*. Manizales: Universidad Nacional de Colombia, 2002.
- (24) MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES. *Manual de ensayo de materiales*. Lima: Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, 2016.
- (25) MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES. Manual de carreteras -Especificaciones técnicas generales para construcción. Lima: Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, 2013.
- (26) GÓMEZ, S. *Metodología de la Investigación*. México: Red Tercer Milenio, 2012. ISBN: 978-607-733-149-0.
- (27) SALINAS, P. *Metodología de la investigación científica*. Mérida: Universidad de Los Andes, 2016.
- (28) HERNÁNDEZ-SAMPIERI, R., FERNÁNDEZ-COLLADO, C. y BAPTISTA, P. *Metodología de la Investigación.* México: McGraw-Hill, 2014. ISBN: 978-1-4562-2396-0.
- (29) ARIAS, F. *El proyecto de investigación Introducción a la metodología científica.* Caracas: Epísteme, 2012. ISBN: 980-07-8529-9.
- (30) OSEDA, D., y otros. Metodología de la investigación. Huancayo: Pirámide, 2015.
- (31) TAMAYO, C. y SILVA, I. *Técnicas e instrumentos de recolección de datos*. Chimbote: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, 2018.

ANEXOS

Anexo 01. Matriz de consistencia.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA		
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general			I1: 5 %	Método (Deductivo)		
				D1: Dosificación	I2: 10 %	Conforme Gómez (26 pág. 15): "general a lo particular".		
	Determiner quénte es la	La variación a la			l3:15 %	Tipo (Aplicada)		
¿Cuánto es la variación de la estabilización de la subrasante con cenizas de eucalipto, paraje	e la estabilización de la estabilización de la estabilización de la subrasante con cenizas	estabilización de la subrasante con cenizas de eucalipto es considerable en el	subrasante con cenizas de eucalipto es	subrasante con cenizas de eucalipto es			I1: 3" - N°4	Menciona José Salinas (27 pág. 17) que: "se basa en los descubrimientos".
turístico Piedra Parada,	de eucalipto, paraje	paraje turístico Piedra		D2:	I2: N°4 - N°200	Nivel (Explicativo)		
Concepción, Junín 2021?	turístico Piedra Parada, Concepción, Junín 2021.	Parada, Concepción, Junín 2021.	V1: Cenizas	Granulometría	I3: < №200	Menciona Hernández- Sampieri <i>et al.</i> (28 pág. 95): "responder por las causas de los eventos".		
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	de eucalipto			Diseño (experimental)		
¿Cuánto es la variación en la máxima densidad seca de la subrasante con cenizas de eucalipto,	Estimar cuánto es la variación de la máxima densidad seca de la subrasante con cenizas	La variación de la máxima densidad seca de la subrasante con cenizas de eucalipto es considerable en el			D3: Propiedades cementantes	I1: Óxido de calcio	Según Hernández- Sampieri <i>et al.</i> (28 pág. 129): "se manipulan variables independientes para analizar las consecuencias sobre variables dependientes".	
paraje turístico Piedra Parada, Concepción, Junín 2021?	de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada,	paraje turístico Piedra Parada, Concepción,			I2: Dióxido de silicio			
	Concepción, Junín 2021. Parada, Concepción, Junín 2021.				l3: Trióxido de azufre	Población		

				D1: Máxima densidad seca	I1: Alto	Según Arias (29) menciona que "es un conjunto finito o infinito que tienen características comunes".						
¿Cuánto es el cambio en	Cuantificar cuánto es la	La variación de la estabilidad volumétrica			I2: Medio	La subrasante de la trocha carrozable.						
la estabilidad volumétrica	variación de la estabilidad	de la subrasante con			I3: Bajo	Muestreo						
de la subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra	volumétrica de la subrasante con cenizas de eucalipto, paraje	cenizas de eucalipto es significativa en el paraje turístico Piedra			I1: Límite líquido	Hernández-Sampieri <i>et</i> <i>al.</i> (28 pág. 176) menciona que "depende						
Parada, Concepción, Junín 2021?	Parada, Concepción, Junín 2021. Concepción, Junín 2021. Parada, Concepción, Junín 2021. Parada, Concepción, Junín 2021. La variación de la capacidad de soporte. Esta	Parada, Concepción,		D2: Estabilidad volumétrica	I2: Límite plástico	de las características o los propósitos del investigador".						
				l3: Índice plástico	No probabilística.							
¿Cuánto es la variación en la capacidad de			V2: Estabilización		I1: Subrasante pobre	Muestra						
soporte de California de la subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada, Concepción, Junín 2021?	variación de la capacidad de soporte de California de la subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada, Concepción, Junín 2021.		subrasante con cenizas de eucalipto es considerable en el paraje turístico Piedra Parada, Concepción,	subrasante con cenizas de eucalipto es considerable en el paraje turístico Piedra Parada, Concepción,	subrasante con cenizas de eucalipto es considerable en el paraje turístico Piedra Parada, Concepción,	subrasante con cenizas de eucalipto es considerable en el paraje turístico Piedra Parada, Concepción,	subrasante con cenizas de eucalipto es considerable en el paraje turístico Piedra Parada, Concepción,	subrasante con cenizas de eucalipto es considerable en el paraje turístico Piedra Parada, Concepción,	subrasante con cenizas de eucalipto es considerable en el paraje turístico Piedra Parada, Concepción,	de subrasante	D3: Capacidad de soporte de California	I2: Subrasante regular
					I3: Subrasante buena	Instrumento						
¿Cuánto es el cambio en el módulo de resiliencia	Determinar cuánto es la variación del módulo de	La variación del módulo de resiliencia de la subrasante con			I1: Pobre	Gómez (26) menciona que "se debe de tomar en cuenta el tema y						
de la subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada, Concepción,	as de eucalipto, subrasante con cenizas e turístico Piedra de eucalipto, paraje	cenizas de eucalipto es significativa en el paraje turístico Piedra		D4: Índice de resiliencia	I2: Regular	problema de investigación se podrá realizar una ficha".						
Junín 2021?	Concepción, Junín 2021. Parada, Concepción, Junín 2021.				I3: Buena	Ficha de recolección de datos.						

Anexo 02. Formato de instrumento de investigación.

SIMULACION DE ANALISIS DE VALIDEZ DE FICHA DE RECOPILACION DE DATOS

PROYECTO: AUTOR:

l	INFORMACION GENERAL:											
	UBICACIÓN:											
	DISTRITO:			ALTITUD:								
	PROVINCIA:			LATITUD:								
	REGION:			LONGITUD:								
II	D1V1/D1V2:											
	Colocar la información a recopilar de campo para medir la D1V1 ó D1V2:											
	Indicador 1:	Und	Indicador 2:	Und	Indicador 3:	Und						
III	D2V1/D2V2:	D2V1/D2V2:										
	Colocar la información a recopilar de campo para medir la D1V1 ó D2V2:											
	Indicador 1:	Und	Indicador 2:	Und	Indicador 3:	Und						
IV	D3V1/D3V2:											
	Colocar la informa	olocar la información a recopilar de campo para medir la D1V1 ó D3V2:										
	Indicador 1:	Und	Indicador 2:	Und	Indicador 3:	Und						
V	D1V2/D1V1:											
	Colocar la informa	ación a recopi	ón a recopilar de campo para medir la D1V2 ó D1V1:									
	Indicador 1:	Und	Indicador 2:	Und	Indicador 3:	Und						
VI	D2V2/D2V1:											
	Colocar la informa	ación a recopi	ilar de campo para me	dir la D2V2 ó D2V1	:							
	Indicador 1:	Und	Indicador 2:	Und	Indicador 3:	Und						
VII	D3V2/D3V1:											
	Colocar la informa	ación a recopi	ilar de campo para me	edir la D3V2 ó D3V1	:							
	Indicador 1:	Und	Indicador 2:	Und	Indicador 3:	Und						
	LIDOS Y NOMBRES	-										
	ESION											
	TRO CIP No:											
EMAI												
TELEF	ONO:	1										

EXPERTO	EXPERTO	EXPERTO
Α	В	С
1	1	1
1	1	1
1	1	1
1	1	1
0	0	0
1	0	0
0	1	0

5	5	4
0.714	0.714	0.571
	0.667	

Anexo 03. Instrumentos de investigación validados.



FICHA DE RECOPILACION DE DATOS

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE CON CENIZAS DE EUCALIPTO EN EL PARAJE TURÍSTICO PIEDRA PARADA, CONCEPCIÓN, JUNÍN 2021

AUTOR			ORELLA PATRIC				EXPERTO		
			MONICA MILAGI	RITOS QUINTE	BALTAZAR		A		
-	INFORMACIO								
	UBICACIÓN: PA		STICO PIEDRA PA						
	DISTRITO:	Concepción		ALTITUD:		3283			
	PROVINCIA:	Concepción		LATITUD:	S13°6'43.6"				
	REGION:	Junin		LONGITUD:	O74°10'25.14"		1		
I	Máxima densidad seca								
	Colocar la información a recopilar de campo para medir la DIVI ó DIV2:								
	Indicador 1:	Unidad	Indicador 2:	Unidad	Indicador 3:	Unidad			
	Alto	gr/cm3	Medio	gr/cm3	Bajo	gr/cm3			
II	Estabilidad volu	ımétrica					1		
	Colocar la inforn	nación a recop	ilar de campo para i	medir la D2V1 ó	D2V2:				
	Indicador 1:	Unidad	Indicador 2:	Unidad	Indicador 3:	Unidad			
	Índice Plástico	%	Límite líquido	%	Límite plástico	%			
(V	Capacidad de so						1		
	Colocar la información a recopilar de campo para medir la D3V1 ó D3V2:								
	Indicador 1:	Unidad	Indicador 2:	Unidad	Indicador 3:	Unidad			
	Subrasante	0/0	Subrasante	%	Subrasante	%			
	pobre		regular		buena		Economic Control		
V	Módulo de resiliencia Colocar la información a recopilar de campo para medir la D4V1 ó D4V2:								
		T				To a constant			
	Indicador 1:	Unidad	Indicador 2:	Unidad	Indicador 3:	Unidad	4		
	Pobre	Ksi	Regular	Ksi	Buena	Ksi	DATE OF THE PARTY		
IV	Dosificación								
	Colocar la información a recopilar de campo para medir la D1V2 ó D1V1:								
	Indicador 1:	Unidad	Indicador 2:	Unidad	Indicador 3:	Unidad			
	5	%		10 %	15	5 %			
VI	Granulometría	1					1		
	Colocar la infori	mación a reco	pilar de campo para	medir la D2V2 ó	D2V1:				
	Indicador 1:	Unidad	Indicador 2:	Unidad	Indicador 3:	Unidad			
	3" - N°4	%	N°4 - N°200	%	<n°200< td=""><td>%</td><td></td></n°200<>	%			
VII	Propiedades ce						1		
	Colocar la infor	mación a reco	pilar de campo para	medir la D3V2 ó	D3V1:				
	Indicador 1:	Unidad	Indicador 2:	Unidad	Indicador 3:	Unidad			
	Óxido de calcio	%	Dióxido de silicio	%	Trióxido de azufre	%			
	DELLIDOS Y DIMBRES: Benito ORE, NAOMI DEBORA								
PROFE	FESION WOENTERO CIVIL								
REGIS	TRO CIP No:	13620							
EMAIL	;	NAOM	-1516 Qx	COTMAIL. C	OH				
TELEF	ONO:	9845	19418						



FICHA DE RECOPILACION DE DATOS

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE CON CENIZAS DE EUCALIPTO EN EL PARAJE TURÍSTICO PIEDRA PARADA, CONCEPCIÓN, JUNÍN 2021

		BACH. FIOR	ELLA PATRICI	IA CRISTOBAI	GAVANCHO		EXPERTO		
AUTOR:		BACH. MONICA MILAGRITOS QUINTE BALTAZAR							
	INFORMACION	GENERAL:							
	UBICACIÓN: PA	RAJE TURÍSTIC	O PIEDRA PAR	ADA					
	DISTRITO:	Concepción		ALTITUD:		3283			
The second second	PROVINCIA:	Concepción		LATITUD:	S13°6'43.6"				
	REGION:	Junin		LONGITUD:	O74°10'25.14"				
I	Máxima densidad seca								
	Colocar la información a recopilar de campo para medir la D1V1 ó D1V2:								
	Indicador 1:	Unidad	Indicador 2:	Unidad	Indicador 3:	Unidad			
	Alto	gr/cm3	Medio	gr/cm3	Bajo	gr/cm3			
II	Estabilidad volur	nétrica					1		
	Colocar la informa	ación a recopilar	de campo para m	edir la D2V1 ó D	2V2:				
	Indicador 1:	Unidad	Indicador 2:	Unidad	Indicador 3:	Unidad			
	Índice Plástico	%	Limite líquido	%	Límite plástico	%			
V	Capacidad de soj	oorte de californ	ia				4		
	Colocar la información a recopilar de campo para medir la D3V1 ó D3V2:								
	Indicador 1:	Unidad	Indicador 2:	Unidad	Indicador 3:	Unidad			
	Subrasante pobre	%	Subrasante regular	%	Subrasante buena	%			
V	Módulo de resiliencia								
	Colocar la información a recopilar de campo para medir la D4V1 ó D4V2:								
	Indicador 1:	Unidad	Indicador 2:	Unidad	Indicador 3:	Unidad			
	Pobre	Ksi	Regular	Ksi	Buena	Ksi	1		
IV	Dosificación						1		
	Colocar la información a recopilar de campo para medir la D1V2 ó D1V1:								
	Indicador 1:	Unidad	Indicador 2:	Unidad	Indicador 3:	Unidad			
	5	5 %	1	0%	1	5 %	1		
VI	Granulometría								
	Colocar la inform	ación a recopilar	de campo para m	nedir la D2V2 ó I	D2V1:				
	Indicador 1:	Unidad	Indicador 2:	Unidad	Indicador 3:	Unidad			
	3" - N°4	%	N°4 - N°200	%	<n°200< td=""><td>%</td><td>1</td></n°200<>	%	1		
VII	Propiedades cem	nentantes			2 90 - 5 22 7 2 4 -		1		
	Colocar la inform	ación a recopilar	de campo para n	nedir la D3V2 ó I	D3V1:				
	Indicador 1:	Unidad	Indicador 2:	Unidad	Indicador 3:	Unidad			
	Óxido de calcio	%	Dióxido de silicio	%	Trióxido de azufre	%			
APELLID	OS Y NOMBRES		Falcon	Pedio R	ail				
PROFESI	ON	JNG.	CiviL	70.00					
REGISTR	O CIP No:	19056	1						
EMAIL:		HASH-9	98@hota	nail.com					
TELEFO	NO:	964698	CSOS						





FICHA DE RECOPILACION DE DATOS

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE CON CENIZAS DE EUCALIPTO EN EL PARAJE TURÍSTICO PIEDRA PARADA, CONCEPCIÓN, JUNÍN 2021

ANTOD		BACH. FI	ORELLA PATRIC	IA CRISTOBAI	L GAVANCHO		EXPERTO
AUTOR:	TOR: BACH. MONICA MILAGRITOS QUINTE BALTAZAR						C
-	INFORMACION GENERAL:						
	UBICACIÓN: PARAJE TURÍSTICO PIEDRA PARADA						
	DISTRITO:	Concepción		ALTITUD:	3283		
	PROVINCIA:	Concepción		LATITUD:	S13°6'43.6"		6
	REGION:	Junin		LONGITUD:	O74°10'25.14"		
11	Máxima densidad seca						- 1
	Colocar la información a recopilar de campo para medir la DIVI ó DIV2:						
	Indicador 1:	Unidad	Indicador 2:	Unidad	Indicador 3:	Unidad	
	Alto	gr/cm3	Medio	gr/cm3	Bajo	gr/cm3	
III	Estabilidad volumétrica						1
	Colocar la información a recopilar de campo para medir la D2V1 ó D2V2:						
	Indicador 1:	Unidad	Indicador 2:	Unidad	Indicador 3:	Unidad	
	Índice Plástico	%	Límite líquido	%	Límite plástico	%	
IV	Capacidad de soporte de california						0
	Colocar la información a recopilar de campo para medir la D3V1 ó D3V2:						
	Indicador 1:	Unidad	Indicador 2:	Unidad	Indicador 3:	Unidad	
	Subrasante pobre	%	Subrasante regular	%	Subrasante buena	%	
V	Módulo de resiliencia						7
	Colocar la información a recopilar de campo para medir la D4V1 ó D4V2:						
	Indicador 1:	Unidad	Indicador 2:	Unidad	Indicador 3:	Unidad	
	Pobre	Ksi	Regular	Ksi	Buena	Ksi	
IV	Dosificación						1
	Colocar la información a recopilar de campo para medir la D1V2 ó D1V1:						
	Indicador I:	Unidad	Indicador 2:	Unidad	Indicador 3:	Unidad	
		5 %	1	0 %	1	5 %	
VI	Granulometría						1
	Colocar la información a recopilar de campo para medir la D2V2 ó D2V1:						
	Indicador 1:	Unidad	Indicador 2:	Unidad	Indicador 3:	Unidad	
	3" - N°4	%	N°4 - N°200	%	<n°200< td=""><td>%</td><td></td></n°200<>	%	
VII	Propiedades cementantes						1
	Colocar la información a recopilar de campo para medir la D3V2 ó D3V1:						
	Indicador 1:	Unidad	Indicador 2:	Unidad	Indicador 3:	Unidad	
	Óxido de calcio	The state of the s	Dióxido de silicio	%	Trióxido de azufre	%	
APELL!			Rojas Poucar, Dante Cipriany				
PROFESION		Ingeme	Ingemero Civil 264258				
REGISTRO CIP No:		2642	264258				
EMAIL:		Comon	Comon_008@hotmad.com 944 250123				
TELEFONO:		944	944 250123				



Anexo 04. Certificados de laboratorio.



JAMP INGENIEROS

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS **CONCRETO Y PAVIMENTOS**

ENSAYOS DE CBR Y MARSHALL DIGITAL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DIGITAL ANÁLISIS DE PERMEABILIDAD ANÁLISIS DE GRANULOMETRÍA, LL, LP, DENSIDAD DE CAMPO DISEÑO DE MEZCLA

LABORATORIO DE ENSAVO DE MATERIALES MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

JAMP02102102021

Informe

: JAMP02102102021

Peticionario

: Fiorella Patricia Cristobal Gavancho · Monica Milagritos Quinte Baltazar

Proyecto/Obra

: Estabilización de subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada, Concepción, Junín 2021

Atención

: JAMP INGENIEROS

Fecha de recepción

: Lunes, 20 de setiembre de 2021 : Sábado, 02 de octubre de 2021

Fecha de emisión

ANALISIS GRANULOMETRICO NTP 339,128 - ASTM D422

Código ASTM D422-63(2007)e2

Código NTP 339.128:1999 (revisada el 2018)

Standard Test Method for Particle Size Analysis of Soils <u>Título</u> (Withdrawn 2016)

or Particle Size Analysis of Soils

Titulo
SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico. 1º
Edición. Reemplaza a la NTP 339.128:1999

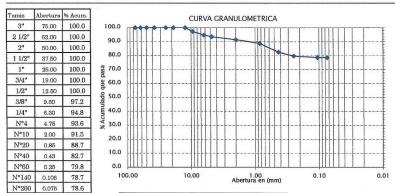
LIMITES DE CONSISTENCIA NTP 339,129 - ASTM D4318

Código ASTM D4318 · 10e1

NTP 339.129:1999 (revisada el 2018)

Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Título Plasticity Index of Soils

SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad de suelos. 1º Edición. Reemplaza a la NTP 339.129:1999 NTP 339.130:1999 (revisada el 2014)









LIMITE LIQUIDO	33.28 %
LIMITE PLASTICO	17.40 %
INDICE PLASTICO	15.88 %
CLASIF. SUCS :	ML
LIMO CON ARI	ENA
CLASIF. AASHTO:	A·4 (5)
CONT. HUMEDAD (%)	14.34%

Progresiva	NATURAL
Muestra	C·1
Estrato	0.00 - 1.50
Profundidad (m)	1.50 m

OBSERVACIONES

: Muestras provista e identificada por el interesado

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio salvo que la reproducción sea en su totalidad. (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP 004: 1993)

EQUIPO UTILIZADO: Tamices ESTANDAR TEST SIEVE ASTM E-11 ESPECIFICATION (FORNEY)

Cazuela de casagrande con contador de goipes, Marca PYS105, Serie Nº 144

Estufa utilizada: Modelo STHX-2A-120°C, Serie 190340 - Calibrada por Arsou Group (Certificado de Calibracion Nº521-065-2020) agian Nº522-065-2020)

Balanza OHAUS SE6001F, Nº Serie B832476268 - 6000gr. Calibrada por Arsou Group (Certificado de gal

BACH JHONLA ULLANOUR

NGENIERO CIVIL CIP. Nº 235698 ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

Dirección: Calle Huancayo Nº: S/N P.J. Huancan.



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS **CONCRETO Y PAVIMENTOS**

ENSAYOS DE CBR Y MARSHALL DIGITAL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DIGITAL ANÁLISIS DE PERMEABILIDAD ANÁLISIS DE GRANULOMETRÍA, LL, LP, DENSIDAD DE CAMPO DISEÑO DE MEZCLA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

JAMP02102102021

Informe

: JAMP02102102021

Peticionario

: Fiorella Patricia Cristobal Gavancho - Monica Milagritos Quinte Baltazar

Proyecto/Obra

: Estabilización de subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada,

Concepción, Junín 2021

Atención Fecha de recepción

Tamiz

: JAMP INGENIEROS

Fecha de emisión

: Lunes, 20 de setiembre de 2021 : Sábado, 02 de octubre de 2021

ANALISIS GRANULOMETRICO NTP 339,128 - ASTM D422

Código ASTM D422-63(2007)e2

Standard Test Method for Particle Size Analysis of Soils (Withdrawn 2016)

Título

Abertura % Acum.

Código NTP 339.128:1999 (revisada el 2018)

Título SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico. 1º Edición. Reemplaza a la NTP 339.128:1999

LIMITES DE CONSISTENCIA NTP 339,129 - ASTM D4318

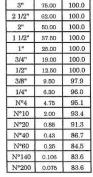
Código ASTM D4318 · 10e1

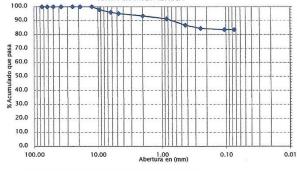
NTP 339.129:1999 (revisada el 2018)

Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils

SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad de suelos. 1º Edición. Reemplaza a la NTP 339.129:1999 NTP 339.130:1999 (revisada el 2014)

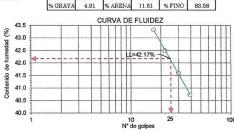
CURVA GRANULOMETRICA











LIMITE LIQUIDO	42.17 %
LIMITE PLASTICO	29.78%
INDICE PLASTICO	12.46 %
CLASIF. SUCS:	ML
LIMO CON AR	ENA
CLASIF. AASHTO:	A-7-5 (12)
CONT. HUMEDAD (%)	11.51%

Progresiva	NATURAL + 05%
Muestra	C·1
Estrato	0.00 - 1.50
Profundidad (m)	1.50 m

OBSERVACIONES

: Muestras provista e identificada por el interesado

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio salvo que la reproducción sea en su totalidad. (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP 004: 1993)

EQUIPO UTILIZADO:

Tamices ESTANDAR TEST SIEVE ASTM E-11 ESPECIFICATION (FORNEY)

Cazuela de casagrande con contador de golpes, Marca PYS105, Serie Nº 144

Estufa utilizada: Modelo STHX-2A-120°C, Serie 190340 - Calibrada por Arsou Group (Certificado de Calibracion Nº521-065-2020

6000gr. Calibrada por Arsou Group (Certificado de Calibracion Nº522-06 Balanza OHAUS SE6001F, Nº Serie B832476268

Dirección: Calle Huancayo Nº: S/N P.J. Huancan.

NOMALINOURLANOU



LABORATORIO DE MECÂNICA DE SUELOS **CONCRETO Y PAVIMENTOS**

ENSAYOS DE CBR Y MARSHALL DIGITAL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DIGITAL ANÁLISIS DE PERMEABILIDAD ANÁLISIS DE GRANULOMETRÍA, LL, LP, DENSIDAD DE CAMPO DISEÑO DE MEZCLA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

JAMP02102102021

Informe

: JAMP02102102021

Peticionario

: Fiorella Patricia Cristobal Gavancho · Monica Milagritos Quinte Baltazar

Proyecto/Obra

Estabilización de subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada,

Concepción, Junín 2021

Atención

: JAMP INGENIEROS

Fecha de recepción Fecha de emisión

: Lunes, 20 de setiembre de 2021: Sábado, 02 de octubre de $2021\,$

ANALISIS GRANULOMETRICO NTP 339,128 - ASTM D422

Código ASTM D422-63(2007)e2

Standard Test Method for Particle-Size Analysis of Soils (Withdrawn 2016)

<u>Código</u> NTP 339.128:1999 (revisada el 2018)

or Particle-Size Analysis of Soils
Titulo
UELLOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico. 1º
Edición. Reemplaza a la NTP 339,128:1999
LIMITES DE CONSISTENCIA NTP 339,129 - ASTM D4318

0.10

Código ASTM D4318 · 10e1

NTP 339.129:1999 (revisada el 2018)

Título Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils

SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad de suelos. 1º Edición. Reemplaza a la NTP 339.129:1999 NTP 339.130:1999 (rovisada el 2014)

Tamiz Abertura % Acum. CURVA GRANULOMETRICA 75.00 100.0 100.0 2 1/2" 62.00 100.0 90.0 2" 50.00 100.0 80.0 1 1/2" 37.50 100.0 70.0 1" 25.00 100.0 3/4" 19.00 100.0 60.0 due 1/2" 12.50 100.0 50.0 3/8" 98.5 9.50 40.0 1/4" 97.2 6.30 Nº4 4.75 96.6 30.0 N°10 2.00 95.5 N°20 0.85 94.0 10.0 N°40 0.43 90.8 Nº60 0.25 89.3 0.0 Nº140 0.106 88.7



LIMITE LIQUIDO	32.42 %
LIMITE PLASTICO	25.27 %
INDICE PLASTICO	7.15 %
CLASIF, SUCS:	ML
LIMO	
CLASIF. AASHTO:	A·4 (7)
CONT. HUMEDAD (%)	9.22%

0.01

Progresiva	NATURAL + 10%
Muestra	C-1
Estrato	0.00 - 1.50
Profundidad (m)	1.50 m

OBSERVACIONES

: Muestras provista e identificada por el interesado

10 N° de golnes

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio salvo que la reproducción sea en su totalidad. (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP 004: 1993)

EQUIPO UTILIZADO:

Tamices ESTANDAR TEST SIEVE ASTM E-11 ESPECIFICATION (FORNEY)

Cazuela de casagrande con contador de goipes, Marca PYS105, Serie Nº 144

BACH JON L PORTA CHUQUILLANOU

Estufa utilizada: Modelo STHX-2A-120°C, Serie 190340 - Calibrada por Arsou Group (Certificado de Calibracion Nº521-065 Balanza OHAUS SE6001F, Nº Serie B832476268 - 6000gr. Calibrada por Arsou Group (Certificado de Calibracion Nº52

CIP Nº 235898

Dirección: Calle Huancayo Nº: S/N P.J. Huancan.



LABORATORIO DE MECÂNICA DE SUELOS **CONCRETO Y PAVIMENTOS**

ENSAYOS DE CBR Y MARSHALL DIGITAL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DIGITAL ANÁLISIS DE PERMEABILIDAD ANÁLISIS DE GRANULOMETRÍA, LL, LP, DENSIDAD DE CAMPO DISEÑO DE MEZCLA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

JAMP02102102021

Informe

: JAMP02102102021

Peticionario

Fiorella Patricia Cristobal Gavancho · Monica Milagritos Quinte Baltazar

Proyecto/Obra

Estabilización de subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada,

Concepción, Junín 2021

Atención Fecha de recepción : JAMP INGENIEROS

: Lunes, 20 de setiembre de 2021 : Sábado, 02 de octubre de 2021

Fecha de emisión

ANALISIS GRANULOMETRICO NTP 339,128 - ASTM D422

<u>Título</u>

ASTM D422-63(2007)e2 Standard Test Method for Particle Size Analysis of Soils (Withdrawn 2016)

Código NTP 339.128:1999 (revisada el 2018)

SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico. 1º Edición. Reemplaza a la NTP 339.128:1999

LIMITES DE CONSISTENCIA NTP 339,129 - ASTM D4318

Código ASTM D4318 · 10e1

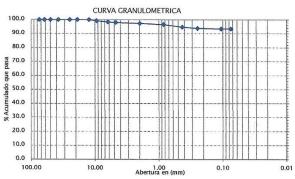
NTP 339.129:1999 (revisada el 2018)

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

SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad de suelos. 1ª Edición. Reemplaza a la NTP

339.129:1999 NTP 339.130:1999 (revisada el 2014)





N° GOL	w (%)
42	31.41
29	32.72
23	33.65
18	34.59





LIMITE LIQUIDO	33.33 %
LIMITE PLASTICO	28.02 %
INDICE PLASTICO	5.32 %
CLASIF. SUCS :	ML
LIMO	
CLASIF. AASHTO:	A-4 (6)
CONT. HUMEDAD (%)	10.18%

Progresiva	NATURAL + 15%
Muestra	C-1
Estrato	0.00 - 1.50
Profundidad (m)	1.50 m

OBSERVACIONES

: Muestras provista e identificada por el interesado

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio salvo que la reproducción sea en su totalidad. (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP 004: 1993)

EQUIPO UTILIZADO:

Tamices ESTANDAR TEST SIEVE ASTM E-11 ESPECIFICATION (FORNEY)

Cazuela de casagrande con contador de gólpes, Marca PYS105, Serie Nº 144

Estufa utilizada: Modelo STHX-2A-120°C, Serie 190340 - Calibrada por Arsou Group (Certificado de Calibracion Nº521-06 Balanza OHAUS SE6001F, Nº Serie 8832476268 - 6000gr. Calibrada por Arsou Group (Certificado de Calibracion NY522-06

INGENIERO CIVIL CIP Nº 235698 ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

CEL: 971545035 - 950848777

ATCHEZ ROMERO

TÉC SUELOS Y CONCRETO

BACH, THORE PORTA CHUOUTLANOU

Dirección: Calle Huancayo Nº: S/N P.J. Huancan.



LABORATORIO DE MECÂNICA DE SUELOS **CONCRETO Y PAVIMENTOS**

ENSAYOS DE CBR Y MARSHALL DIGITAL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DIGITAL ANÁLISIS DE PERMEABILIDAD ANÁLISIS DE GRANULOMETRÍA, LL, LP, DENSIDAD DE CAMPO DISEÑO DE MEZCLA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

JAMP02102102021

Informe

: JAMP02102102021

Peticionario

Proyecto/Obra

: Fiorella Patricia Cristobal Gavancho · Monica Milagritos Quinte Baltazar : Estabilización de subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada,

Concepción, Junín 2021

Atención Fecha de recepción : JAMP INGENIEROS : Lunes, 20 de setiembre de 2021

Fecha de emisión

: Sábado, 02 de octubre de 2021

ANALISIS GRANULOMETRICO NTP 339,128 - ASTM D422

Código ASTM D422-63(2007)e2

Código NTP 339.128:1999 (revisada el 2018)

Standard Test Method for Particle Size Analysis of Soils (Withdrawn 2016) <u>Título</u>

SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico. 1º Edición. Reemplaza a la NTP 339.128:1999 Título

LIMITES DE CONSISTENCIA NTP 339,129 - ASTM D4318

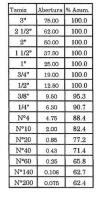
<u>Código</u> ASTM D4318 · 10e1

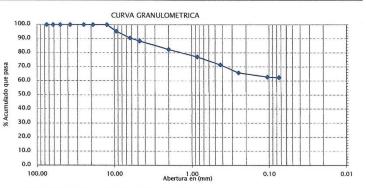
NTP 339.129:1999 (revisada el 2018)

Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils

SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad de suelos. $1^{\rm a}$ Edición. Reemplaza a la NTP

339.129:1999 NTP 339.130:1999 (revisada el 2014)





№ GOL	w (%)
53	31.85
42	32.06
32	32.46
21	32.95

17.59 %



% GRAVA 11.60 % ARENA 25.98 % FINO 62.41

LIMITE LIQUIDO	32.78 %
LIMITE PLASTICO	17.59 %
INDICE PLASTICO	15.19 %
CLASIF, SUCS:	CL
ARCILLA LIGERA A	RENOSA
CLASIF. AASHTO:	A·6 (7)
CONT. HUMEDAD (%)	13.29%

Lugar	NATURAL
Muestra	C·2
Estrato	0.00 · 1.50
Profundidad (m)	1.50 m

OBSERVACIONES

: Muestras provista e identificada por el interesado

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio salvo que la reproducción sea en su totalidad. (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP 004: 1993)

CIP Nº 235698

EQUIPO UTILIZADO:

Tamices ESTANDAR TEST SIEVE ASTM E-11 ESPECIFICATION (FORNEY)

A CHUQUILLANQUI

Cazuela de casagrande con contador de golpes, Marca PYS105, Serie Nº 144

Estufa utilizada: Modelo STHX-2A-120°C, Serie 190340 - Calibrada por Arsou Group (Ce cion Nº521-065-2020) Balanza OHAUS SE6001F, Nº Serie B832476268 - 6000gr. Calibrada por Ar racion Nº522-065-2020)

ESPECIALISTA EN MECÂNIC SUELOS Y CONCRETO Dirección: Calle Huancayo Nº: S/N P.J. Huancan.



LABORATORIO DE MECÂNICA DE SUELOS **CONCRETO Y PAVIMENTOS**

ENSAYOS DE CBR Y MARSHALL DIGITAL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DIGITAL ANÁLISIS DE PERMEABILIDAD ANÁLISIS DE GRANULOMETRÍA, LL, LP, DENSIDAD DE CAMPO DISEÑO DE MEZCLA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

Informe

: JAMP02102102021

Peticionario

JAMP02102102021

Provecto/Obra

Fiorella Patricia Cristobal Gavancho · Monica Milagritos Quinte Baltazar Estabilización de subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada,

Atención

Concepción, Junín 2021 : JAMP INGENIEROS

Fecha de recepción Fecha de emisión

: Lunes, 20 de setiembre de 2021: Sábado, 02 de octubre de 2021

ANALISIS GRANULOMETRICO NTP 339,128 - ASTM D422

Código ASTM D422-63(2007)e2

Standard Test Method for Particle-Size Analysis of Soils

(Withdrawn 2016)

Plasticity Index of Soils

rticle·Size Analysis of Soils Titulo SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico. 1º Edición. Reemplaza a la NTP 339.128:1999

LIMITES DE CONSISTENCIA NTP 339, 129 - ASTM D4318

Código ASTM D4318 - 10e1

Título

Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and

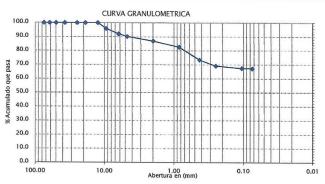
NTP 339.129:1999 (revisada el 2018) SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad de suelos. 1" Edición. Reemplaza a la NTP 339.129·1999 NTP 339.130·1999 (revisada el 2014)

Abertura % Acum. Tamiz 75.00 100.0 2 1/2" 62.00 100.0 50.00 100.0 1 1/2" 37.50 100.0 1" 25.00 100.0 3/4" 19.00 100.0 1/2" 12.50 100.0 3/8" 9.50 95.8 1/4" 6.30 92.0 Nº4 4.75 90.2 N°10 2.00 87.0 N°20 0.85 82.8 N°40 0.43 73.6 N°60 0.25 69.2

0.106

67.5

67.4



N° GOL	w (%)
39	40.73
30	41.58
23	42.49
17	43.32

N°200 0.075

Nº140





LIMITE LIQUIDO	41.84%
LIMITE PLASTICO	29.71%
INDICE PLASTICO	12.13%
CLASIF. SUCS:	ML
LIMO ARENO	ISO
CLASIF. AASHTO:	A·4 (4)
CONT. HUMEDAD (%)	12.19%

Lugar	NATURAL + 05%
Muestra	C-2
Estrato	0.00 - 1.50
Profundidad (m)	1.50 m

OBSERVACIONES

: Muestras provista e identificada por el interesado

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio salvo que la reproducción sea en su totalidad. (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP 004: 1993) EQUIPO UTILIZADO:

Tamices ESTANDAR TEST SIEVE ASTM E-11 ESPECIFICATION (FORNEY)

Cazuela de casagrande con contador de golpes, Marca PYS105, Serie Nº 144

Estufa utilizada: Modelo STHX-2A-120°C, Serie 190340 - Calibrada por Arsou Group (Certificado de Calibra

Balanza OHAUS SE6001F, Nº Serie B832476268 - 6000gr. Calibrada por Arsou Group (Certificado de Calibrada)

ERO CIVIL

CHEZ ROMERO

Dirección: Calle Huancayo Nº: S/N P.J. Huancan.

Y L. PORTA CHUQUILLANQUI



LABORATORIO DE MECÂNICA DE SUELOS **CONCRETO Y PAVIMENTOS**

ENSAYOS DE CBR Y MARSHALL DIGITAL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DIGITAL ANÁLISIS DE PERMEABILIDAD ANÁLISIS DE GRANULOMETRÍA, LL, LP, DENSIDAD DE CAMPO DISEÑO DE MEZCLA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

JAMP02102102021

Informe

: JAMP02102102021

Peticionario

: Fiorella Patricia Cristobal Gavancho · Monica Milagritos Quinte Baltazar

Proyecto/Obra

Estabilización de subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada, Concepción, Junín 2021

Atención

: JAMP INGENIEROS

Fecha de recepción Fecha de emisión

: Lunes, 20 de setiembre de 2021 : Sábado, 02 de octubre de 2021

ANALISIS GRANULOMETRICO NTP 339,128 - ASTM D422

Código

Título

Título

NTP 339.128:1999 (revisada el 2018) SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico. 1º Edición. Reemplaza a la NTP 339.128:1999

ASTM D422-63(2007)c2 Standard Test Method for Particle Size Analysis of Soils (Withdrawn 2016) LIMITES DE CONSISTENCIA NTP 339,129 - ASTM D4318

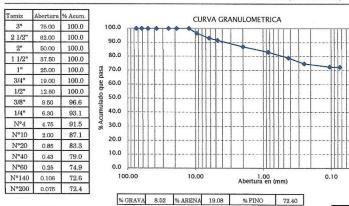
Código ASTM D4318 - 10e1

NTP 339.129:1999 (revisada el 2018)

Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils

SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad de suelos. 1º Edición. Reemplaza a la NTP 339.129:1999

NTP 339.130:1999 (revisada el 2014)



Nº GOL	w (%)
53	31.78
42	32.06
32	32.46
21	32.95





LIMITE LIQUIDO	32.32 %
LIMITE PLASTICO	25.27 %
INDICE PLASTICO	7.05 %
CLASIF. SUCS :	ML
LIMO CON AR	ENA
CLASIF. AASHTO:	A·4 (4)
CONT. HUMEDAD (%)	9.44%

0.01

Lugar	NATURAL + 10%
Muestra	C-2
Estrato	0.00 - 1.50
Profundidad (m)	1.50 m

OBSERVACIONES

: Muestras provista e identificada por el interesado

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio salvo que la reproducción sea en su totalidad. (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP 004: 1993)

EQUIPO UTILIZADO:

Tamices ESTANDAR TEST SIEVE ASTM E-11 ESPECIFICATION (FORNEY)

Cazuela de casagrande con contador de golpes, Marca PYS105, Serie Nº 144

Estufa utilizada: Modelo STHX-2A-120°C, Serie 190340 - Calibrada por Arsou Group (Certificado de Calibracion N9521-065-2020) Balanza OHAUS SE6001F, Nº Serie B832476268 - 6000gr. Calibrada por Arsou Group (Certificado de Calibracion)

ATA CHUQUILLANOUI

CIP Nº 235690

Dirección: Calle Huancayo Nº: S/N P.J. Huancan.



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS **CONCRETO Y PAVIMENTOS**

ENSAYOS DE CBR Y MARSHALL DIGITAL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DIGITAL ANÁLISIS DE PERMEABILIDAD ANÁLISIS DE GRANULOMETRÍA, LL, LP, DENSIDAD DE CAMPO DISEÑO DE MEZCLA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

JAMP02102102021

Informe

JAMP02102102021

Peticionario Proyecto/Obra : Fiorella Patricia Cristobal Gavancho · Monica Milagritos Quinte Baltazar

Estabilización de subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada, Concepción, Junín 2021

Atención

: JAMP INGENIEROS : Lunes, 20 de setiembre de 2021

Fecha de recepción Fecha de emisión

: Sábado, 02 de octubre de 2021

ANALISIS GRANULOMETRICO NTP 339,128 - ASTM D422

ASTM D422-63(2007)e2 Código

Standard Test Method for Particle-Size Analysis of Soils

Código NTP 339.128:1999 (revisada el 2018)

(Withdrawn 2016)

r Particle Size Analysis of Soils

Titulo
SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico. 1º
Edición. Reemplaza a la NTP 339.128:1999

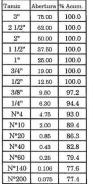
LIMITES DE CONSISTENCIA NTP 339,129 - ASTM D4318

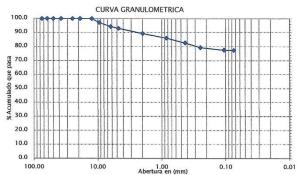
Código ASTM D4318 · 10e1

NTP 339.129:1999 (revisada el 2018)

Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Título Plasticity Index of Soils

SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad de suelos. 1º Edición. Reemplaza a la NTP 339.129:1999 NTP 339.130:1999 (rovisada el 2014)











% GRAVA 6.98 % ARENA 15.62 % FINO 77.40

LIMITE LIQUIDO	33.36 %
LIMITE PLASTICO	28.25 %
INDICE PLASTICO	5.11 %
CLASIF. SUCS:	ML
LIMO CON ARI	ENA
CLASIF. AASHTO:	A-4 (5)
CONT. HUMEDAD (%)	8.54%

Progresiva	NATURAL + 15%
Muestra	C-2
Estrato	0.00 - 1.50
Profundidad (m)	1.50 m

OBSERVACIONES

: Muestras provista e identificada por el interesado

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio salvo que la reproducción sea en su totalidad. (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP 004: 1993)

EQUIPO UTILIZADO:

Tamices ESTANDAR TEST SIEVE ASTM E-11 ESPECIFICATION (FORNEY)

Cazuela de casagrande con contador de golpes, Marca PYS105, Serie Nº 144

Estufa utilizada: Modelo STHX-2A-120°C, Serie 190340 - Calibrada por Arsou Group (Certificado de Calibraci Balanza OHAUS SE6001F, № Serie B832476268 - 6000gr. Calibrada por Arsou Group (Certificado de Calib

CIP Nº 2

Dirección: Calle Huancayo Nº: S/N P.J. Huancan.

TA CHUQUILLANOU



LABORATORIO DE MECÂNICA DE SUELOS **CONCRETO Y PAVIMENTOS**

ENSAYOS DE CBR Y MARSHALL DIGITAL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DIGITAL ANÁLISIS DE PERMEABILIDAD ANÁLISIS DE GRANULOMETRÍA, LL, LP, DENSIDAD DE CAMPO DISEÑO DE MEZCLA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

JAMP02102102021

Informe

: JAMP02102102021

Peticionario

: Fiorella Patricia Cristobal Gavancho - Monica Milagritos Quinte Baltazar

Provecto/Obra

: Estabilización de subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada,

Concepción, Junín 2021

Atención

: JAMP INGENIEROS

Fecha de recepción

: Lunes, 20 de setiembre de 2021

Fecha de emisión

: Sábado, 02 de octubre de 2021

ANALISIS GRANULOMETRICO NTP 339,128 - ASTM D422

Código

Código NTP 339.128:1999 (revisada el 2018)

ASTM D422-63(2007)e2 Standard Test Method for Particle Size Analysis of Soils (Withdrawn 2016)

or Particle Size Analysis of Soils

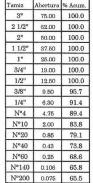
Titulo
SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico. 1º
Edición. Reemplaza a la NTP 339.128:1999
LIMITES DE CONSISTENCIA NTP 339,129 - ASTM D4318

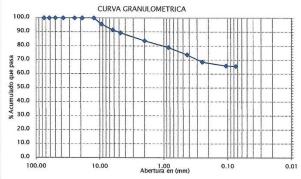
Código ASTM D4318 - 10e1

NTP 339.129:1999 (revisada el 2018)

Título Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils

SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad de suelos. 1º Edición. Reemplaza a la NTP 339.129:1999 NTP 339.130:1999 (revisada el 2014)

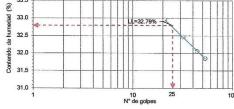






Lim. Plastico

17.32 % 17.38 %



% GRAVA 10.64 % ARENA 23.84 % FINO 65.52

CURVA DE FLUIDEZ

LIMITE LIQUIDO	32.79 %
LIMITE PLASTICO	17.35 %
INDICE PLASTICO	15.44 %
CLASIF. SUCS:	CL
ARCILLA LIGERA	RENOSA
CLASIF. AASHTO:	A·6 (8)
CONT. HUMEDAD (%)	12.55%

Progresiva	NATURAL
Muestra	C-3
Estrato	0.00 - 1.50
Profundidad (m)	1.50 m

OBSERVACIONES

: Muestras provista e identificada por el interesado

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio salvo que la reproducción sea en su totalidad. (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP 004: 1993) EQUIPO UTILIZADO:

Tamices ESTANDAR TEST SIEVE ASTM E-11 ESPECIFICATION (FORNEY)

33.5

Cazuela de casagrande con contador de golpes, Marca PYS105, Serie Nº 144

Estufa utilizada: Modelo STHX-2A-120°C, Serie 190340 - Calibrada por Arsou Group (Certificado de Calibracion Nº521-065-202

Balanza OHAUS SE6001F, Nº Serie B832476268 - 6000gr. Calibrada por Arsou Group (Certificado de Calibracion Nº522-065

BACH JHON GORTA CHUQUILLANQUI TÉC SUELOS Y CONCRETO

LECNARDO INGENIERO CIVIL CIP. Nº 235698 ECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

Dirección: Calle Huancayo Nº: S/N P.J. Huancan.



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS **CONCRETO Y PAVIMENTOS**

ENSAYOS DE CBR Y MARSHALL DIGITAL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DIGITAL ANÁLISIS DE PERMEABILIDAD ANÁLISIS DE GRANULOMETRÍA, LL, LP, DENSIDAD DE CAMPO DISEÑO DE MEZCLA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

JAMP02102102021

Informe

<u>Título</u>

: JAMP02102102021

Peticionario Proyecto/Obra : Fiorella Patricia Cristobal Gavancho · Monica Milagritos Quinte Baltazar

Estabilización de subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada, Concepción, Junín 2021

Atención Fecha de recepción

JAMP INGENIEROS : Lunes, 20 de setiembre de 2021

Fecha de emisión

: Sábado, 02 de octubre de 2021

ANALISIS GRANULOMETRICO NTP 339,128 - ASTM D422

ASTM D422-63(2007)e2 Código

Standard Test Method for Particle-Size Analysis of Soils Título

(Withdrawn 2016)

Plasticity Index of Soils

2 Código NTP 339,128:1999 (revisada el 2018)
2 Particle-Size Analysis of Soils Título SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico. 1º Edición. Recemplaza e la NTP 339,128:1999

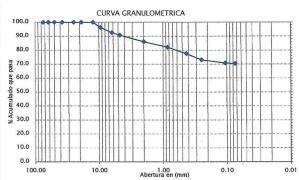
LIMITES DE CONSISTENCIA NTP 339,129 - ASTM D4318

Código ASTM D4318 · 10e1

Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and

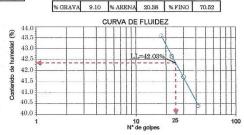
NTP 339.129:1999 (revisada el 2018) SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad de suelos. 1º Edición. Reemplaza a la NTP 339.129:1999 NTP 339.130:1999 (revisada el 2014)

Tamiz	Abertura	% Acum
3"	75.00	100.0
2 1/2"	62.00	100.0
2"	50.00	100.0
1 1/2"	37.50	100.0
1"	25.00	100.0
3/4"	19.00	100.0
1/2"	12.50	100.0
3/8"	9.50	96.3
1/4"	6.30	92.7
Nº4	4.75	90.9
N°10	2.00	86.2
N°20	0.85	82.1
N°40	0.48	77.6
N°60	0.25	73.2
N°140	0.106	70.8
N°200	0.075	70.5









LIMITE LIQUIDO	42.03%
LIMITE PLASTICO	29.23%
INDICE PLASTICO	12.80%
CLASIF. SUCS:	ML
LIMO	
CLASIF. AASHTO:	A·4 (3)
CONT. HUMEDAD (%)	12.32%

Progresiva	NATURAL + 05%			
Muestra	C-3			
Estrato	0.00 · 1.50			
Profundidad (m)	1.50 m			

OBSERVACIONES

: Muestras provista e identificada por el interesado

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio salvo que la reproducción sea en su totalidad. (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP 004: 1993)

EQUIPO UTILIZADO:

Tamices ESTANDAR TEST SIEVE ASTM E-11 ESPECIFICATION (FORNEY)

Cazuela de casagrande con contador de goipes, Marca PYS105, Serie Nº 144

Estufa utilizada: Modelo STHX-2A-120°C, Serie 190340 - Calibrada por Arsou Group (Certificado de Calibracion Nº521-065-2029)

Balanza OHAUS SE6001F, Nº Serie B832476268 - 6000gr: Galibrada por Arsou Group (Certificado de Calibracion Nº522-068)

BACH ILLOW RTA CHUQUILLAN**QU** TÉC

CIP Nº 235698

Dirección: Calle Huancayo Nº: S/N P.J. Huancan.



LABORATORIO DE MECÂNICA DE SUELOS **CONCRETO Y PAVIMENTOS**

ENSAYOS DE CBR Y MARSHALL DIGITAL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DIGITAL ANÁLISIS DE PERMEABILIDAD ANÁLISIS DE GRANULOMETRÍA, LL, LP, DENSIDAD DE CAMPO DISEÑO DE MEZCLA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

JAMP02102102021

Informe

: JAMP02102102021

Peticionario

: Fiorella Patricia Cristobal Gavancho · Monica Milagritos Quinte Baltazar

Proyecto/Obra

Estabilización de subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada,

Concepción, Junín 2021

Atención

: JAMP INGENIEROS

Fecha de recepción Fecha de emisión

: Lunes, 20 de setiembre de 2021 : Sábado, 02 de octubre de 2021

ANALISIS GRANULOMETRICO NTP 339,128 - ASTM D422

ASTM D422-63(2007)e2 Código

Código NTP 339.128:1999 (revisada el 2018)

Standard Test Method for Particle-Size Analysis of Soils (Withdrawn 2016) <u>Título</u>

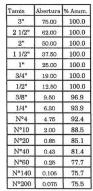
or Particle-Size Analysis of Soils
Titulo
SUEILOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico. 1º
Edición. Reemplaza a la NTP 339.128:1999
LIMITES DE CONSISTENCIA NTP 339,129 - ASTM D4318

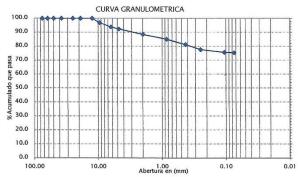
Código ASTM D4318 · 10e1

NTP 339.129:1999 (revisada el 2018)

Título Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils

SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad de suelos. 1º Edición. Reemplaza a la NTP 339.129:1999 NTP 339.130:1999 (revisada el 2014)





Lim. Liquido					
N° GOL	w (%)				
39	33.21				
30	34.32				
23	35.41				
17	36.76				





% GRAVA 7.56 % ARENA 16.93 % FINO 75.51

LIMITE LIQUIDO	34.95 %		
LIMITE PLASTICO	28.39 %		
INDICE PLASTICO	6.56 %		
CLASIF. SUCS:	CL		
ARCILLA LIGERA CO	ON ARENA		
CLASIF. AASHTO:	A-6 (10)		
CONT. HUMEDAD (%)	8.21%		

Progresiva	NATURAL + 109			
Muestra	C-3			
Estrato	0.00 - 1.50			
Profundidad (m)	1.50 m			

OBSERVACIONES

: Muestras provista e identificada por el interesado

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio salvo que la reproducción sea en su totalidad. (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP 004: 1993)

EQUIPO UTILIZADO:

Tamices ESTANDAR TEST SIEVE ASTM E-11 ESPECIFICATION (FORNEY)

Cazuela de casagrande con contador de golpes, Marca PYS105, Serie Nº 144

Estufa utilizada: Modelo STHX-2A-120°C, Serie 190340 - Calibrada por Arsou Group (Certificado de Calibracion Nº521

Balanza OHAUS SE6001F, Nº Serie B832476268 - 6000gr_Calibrada por Arsou Group (Certificado de Calibr

BACH THON L. PORTA CHUQUILLANQUI TÉC SUELOS Y CONCRETO

HOTELANCHEZ ROMERO NGENIERO CIVIL CIP. Nº 235698

Dirección: Calle Huancayo Nº: S/N P.J. Huancan.



LABORATORIO DE MECÂNICA DE SUELOS **CONCRETO Y PAVIMENTOS**

ENSAYOS DE CBR Y MARSHALL DIGITAL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DIGITAL ANÁLISIS DE PERMEABILIDAD ANÁLISIS DE GRANULOMETRÍA, LL, LP, DENSIDAD DE CAMPO DISEÑO DE MEZCLA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

JAMP02102102021

Informe

: JAMP02102102021

Peticionario

Fiorella Patricia Cristobal Gavancho - Monica Milagritos Quinte Baltazar

Proyecto/Obra

Estabilización de subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada,

Concepción, Junín 2021

Atención

: JAMP INGENIEROS

Fecha de recepción

: Lunes, 20 de setiembre de 2021

Fecha de emisión

: Sábado, 02 de octubre de 2021

ANALISIS GRANULOMETRICO NTP 339,128 - ASTM D422

ASTM D422-63(2007)c2 Standard Test Method for Particle Size Analysis of Soils (Withdrawn 2016) Código

Título

2 Código NTP 339.128:1999 (revisada el 2018)
pr Particle·Size Analysis of Soils Título SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico. 1º Edición. Reemplaza a la NTP 339.128:1999
LIMITES DE CONSISTENCIA NTP 339,129 - ASTM D4318

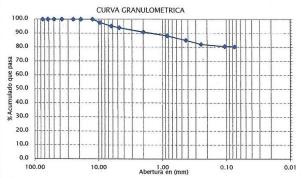
Código ASTM D4318 - 10e1

NTP 339.129:1999 (revisada el 2018)

Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils

SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad de suelos. 1º Edición. Reemplaza a la NTP 339.129:1999 NTP 339.130:1999 (revisada el 2014)





Nº GOL	w (%)
47	31.78
34	32.55
21	33.59
14	34.49





% GRAVA 6.03 % ARENA 13.51 % FINO 80.46

LIMITE LIQUIDO	33.28 %
LIMITE PLASTICO	28.35 %
INDICE PLASTICO	4.93 %
CLASIF. SUCS:	ML
LIMO CON AR	ENA
CLASIF. AASHTO:	A-4 (4)
CONT. HUMEDAD (%)	9.69%

Progresiva	NATURAL + 15%		
Muestra	C-3		
Estrato	0.00 - 1.50		
Profundidad (m)	1.50 m		

OBSERVACIONES

: Muestras provista e identificada por el interesado

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio salvo que la reproducción sea en su totalidad. (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP 004: 1993)

EQUIPO UTILIZADO:

Tamices ESTANDAR TEST SIEVE ASTM E-11 ESPECIFICATION (FORNEY)

Cazuela de casagrande con contador de goipes, Marca PYS105, Série Nº 144

Estufa utilizada: Modelo STHX-2A-120°C, Serie 190340 - Calibrada por Arsou Group (Certificado de Calibracion Nº521-06

Balanza OHAUS SE6001F, Nº Serie B832476268 - 6000gr. Calibrada por Arsou Group (Certificado de Calibracion,

PORTA CHUOUILLANOUI

ÉC SUELOS Y CONCRETO

CIP Nº 235698 ECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO ESI

Dirección: Calle Huancayo Nº: S/N P.J. Huancan.

CEL: 971545035 - 950848777

O CIVIL



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS ENSAYOS DE CBR Y MARSHALL DIGITAL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DIGITAL ANÁLISIS DE PERMEABILIDAD ANÁLISIS DE GRANULOMETRÍA, LL, LP, DENSIDAD DE CAMPO DISEÑO DE MEZCLA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

Peticionario

: Fiorella Patricia Cristobal Gavancho · Monica Milagritos Quinte Baltazar

Proyecto/Obra

 $\vdots \ Estabilizaci\'on de subrasante con cenizas de eucalipto, paraje tur\'istico Piedra Parada,\\$

Concepción, Junín 2021

Atención

: JAMP INGENIEROS

Fecha de recepción Fecha de emisión : Lunes, 20 de setiembre de 2021: Sábado, 02 de octubre de 2021

ENSAYO DE COMPACTACIÓN

NORMA: ASTM D1557-2012 - (Test Method for Laboratory Compaction Characteristics of Using Modified Effort (56,000 ft-lbf/ft3) 2,700 kN-m/m3)

N.T.P. 339.141

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA

NATURAL

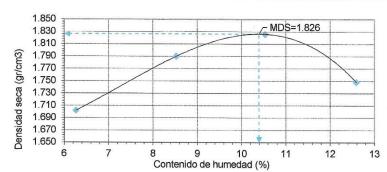
C-01

		DATOS DE	PROCTOR		
P. Molde	gr	3243	3243	3243	3243
P. Molde + Shc	gr	7097	7383	7544	7438
P.Shc	gr	3854	4140	4301	4195
P.Vol.Humedo	gr	1.81	1.94	2.02	1.97
N°	N°	T-7	T-8	T-9	T-10
Т	gr	12.01	11.98	11.87	12.06
T + Sh	gr	106.90	117.23	118.36	120.36
T + Ss	gr	101.31	108.96	108.21	108.25
P.Ss	gr	89.30	96.98	96.34	96.19
P.agua	gr	5.59	8.27	10.15	12.11
Cont. agua	%	6.26	8.53	10.53	12.59
P.Vol.Seco	gr/cm3	1.70	1.79	1.83	1.75

MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm3)
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)

1.826 gr/cm3 10.39 %

Contenido de agua	6.26	8.53	10.53	12.59	
Peso volumetrico seco	1 702	1 790	1 826	1 7/19	



Observaciones:

* Muestra provista e identificada por el peticionario en obra.

* EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO SALVO SUFTO REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA

PERUANA INDECOPI: GP:004: 1993)

* LOS RESULTADOS DE ENSIVOS NO DEDEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMADO CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENGUELO PRODUCE (Resolucion Nº002-98/INDECOPI) CRT del 07 05 1998 U ERO CIVIL.

CIP Nº 236693

PLATE PORTACHIQUELLAND

MOBBLE BOS CHP Nº 235698

CS SUELOS Y CONCRETO

MOBBLE BOS Y CONCRETO

MOBBLE BOS Y CONCRETO

Dirección: Calle Huancayo Nº: S/N P.J. Huancan.



LABORATORIO DE MECÂNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

ENSAYOS DE CBR Y MARSHALL DIGITAL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DIGITAL ANÁLISIS DE PERMEABILIDAD ANÁLISIS DE GRANULOMETRÍA, LL, LP, DENSIDAD DE CAMPO DISEÑO DE MEZCLA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

Peticionario

: Fiorella Patricia Cristobal Gavancho - Monica Milagritos Quinte Baltazar

Proyecto/Obra

Estabilización de subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada, Concepción, Junín $2021\,$

Atención Fecha de recepción Fecha de emisión

: JAMP INGENIEROS Lunes, 20 de setiembre de 2021 Sábado, 02 de octubre de 2021

ENSAYO PARA LA DETERMINACION DEL VALOR RELATIVO DE SOPORTE CBR N.T.P. 339.145 / ASTM D1883

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA

NATURAL

C-01

	ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO		
Maxima Densidad Seca	1.826 g/cm3		
Optimo Contenido de Humedad	10.39 %		

Pag. 01 de 02

		ENSAYO DE CI	BR ASTM D1883				
DISCO	1.0	00	2.	00	3.00		
MOLDE		1		В	E		
CAPAS	5.0	00	- 5.	5.00		00	
Nº de golpes por capa	56.	00	25	25.00		10.00	
CONTRACCION DE LA MUESTRA	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	
Peso del molde + suelo hume	9213	9222	8983	8992	8848	8857	
Peso del molde	5006	5090	4994	5090	5142	5090	
Peso del suelo humedo	4207	4132	3989	3902	3706	3767	
Volumen del molde	2087	2087	2125	2125	2126	2126	
Densidad humeda	2.02	1.98	1.88	1.84	1.74	1.77	
% de humedad	10.39	11.43	10.39	12.47	10.39	13.51	
Densidad seca	1.83	1.78	1.70	1.63	1.58	1.56	
Tara Nº	T-1	T-2	T-3	T-4	T-5	T-6	
Tara + suelo humedo	53.81	53.81	66.45	53.81	90.83	53.81	
Tara + suelo seco	52.36	52.36	64.39	52.36	87.62	52.36	
Peso de la tara	22.28	22.28	21.56	22.28	21.16	22.28	
Peso del agua	1.45	1.45	2.06	1.45	3.21	1.45	
Peso del suelo seco	30.08	30.08	42.83	30.08	66.46	30.08	
% de humedad	10.39	11.43	10.39	12.47	10.39	13.51	

0.00	56 GOLPES			0.00 56 GOLPES 25 GOLPES		12 GOLPES			
PENETRACION pulg	Kg	LBS	LBS/PUL2	Kg	LBS	LBS/PUL2	Kg	LBS	LBS/PUL2
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.03	6.71	14.80	4.93	3.02	6.66	2.22	0.23	0.51	0.17
0.05	11.69	25.78	8.59	5.26	11.60	3.87	0.40	0.88	0.29
0.08	22.44	49.48	16.49	10.10	22.27	7.42	0.77	1.69	0.56
0.10	38.17	84.16	28.05	17.18	37.87	12.62	1.31	2.88	0.96
0.15	64.59	142.43	47.48	29.07	64.09	21.36	2.21	4.88	1.63
0.20	119.44	263.36	87.79	53.74	118.50	39.50	4.09	9.02	3.02
0.25	174.49	384.75	128.25	78.52	173.13	57.71	5.98	13.18	4.39
0.30	253.14	558.17	186.06	113.90	251.16	83.72	8.67	19.11	6.37
0.40	387.60	854.65	284.88	174.41	384.57	128.19	13.27	29.27	9.70
0.50	496.89	1095.64	365.21	223.59	493.01	164.34	17.02	37.52	12.5

^{*} LOS RESULTADOS DE ENSAYOS NO DEDEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE (Resolucion NºQQ-98/INDECODPI - CRT del 07/01.1999)

EQUIPO UTILIZADO:

Tensa de CBR-MARSHALL: FORNEY 7691F, Serie №2693, Capacidad 5000 kgf, Indicador Digital HIWEIGH, Modelo 315-X8, serie № N2C015333, Certificado de calibración MT-LF-228-2020 (Setiembre 2020), por METROTEC, Patrón Utilizado Celda de Carga Calibrado a 50 KIP con Incertidumbre de Orden de 0.6%, Calibrado de Acuerdo a la Norma UNE-EN ISO 7500-1, Trazabilidad: Celdas Patrones Calibradas en el National Standars Testing Laboratory de Maryland - USA.

Dirección: Calle Huancayo Nº: S/N P.J. Huancan.

TA CHUQUILLANQUI

CEL: 971545035 - 999941954

RO CIVIL

ECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS ENSAYOS DE CBR Y MARSHALL DIGITAL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DIGITAL ANÁLISIS DE PERMEABILIDAD ANÁLISIS DE GRANULOMETRÍA, LL, LP, DENSIDAD DE CAMPO DISEÑO DE MEZCLA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

Peticionario

: Fiorella Patricia Cristobal Gavancho - Monica Milagritos Quinte Baltazar

Proyecto/Obra

: Estabilización de subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada,

Concepción, Junín 2021

Atención

: JAMP INGENIEROS

Fecha de recepción : Lunes, 20 de setiembre de 2021 Fecha de emisión : Sábado, 02 de octubre de 2021

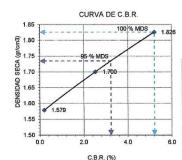
NATURAL

ENSAYO PARA LA DETERMINACION DEL VALOR RELATIVO DE SOPORTE CBR N.T.P. 339.145 / ASTM D1883

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA

C-01

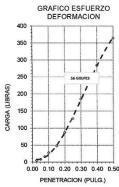


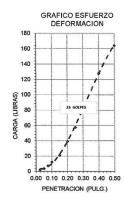
	Pag. 02 de 02
	rag. 02 uc 02

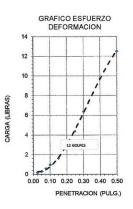
ENSAYO DE CBR

Especimen	Numero de Golpes	CBR %	Seca (a/cm3)	Expansión %	Penetración (pulg.)	% M.D.S.	CBR %
1	56	5.2	1.826	0.651	0.1	1.826	5.2
2	25	2.5	1.700	0.868	0.1	1.735	3.2
3	12	0.2	1 579	1.085		Control of the District	

RESULTADOS	CBR %
CBR AL 100% DE LA M.D.S.	5.20
CBR AL 95% DE LA M.D.S.	3.23







Observaciones:

* Muestra provista e identificada por el peticionario

* EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCIÓN SEVEN 93 TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP-004: 1993)

* LOS RESULTADOS DE ENSAYOS NO DEBON SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS DE CRITIFICADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE (REGUIADO NORMAS DE PRODUCTOS PERUADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE (REGUIADO NORMAS DE PRODUCTOS PERUADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE (REGUIADO NORMAS DE PRODUCTOS PERUADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE (REGUIADO NORMAS DE PRODUCTOS PERUADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE (REGUIADO NORMAS DE PRODUCTOS PERUADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCTO PERUADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCTO PERUADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCTO PERUADO DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCTO PERUADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCTO PERUADO PE

BACE OF FORMACHIQUELANOUS TECHNOLOGY CONCRETO

Dirección: Calle Huancayo Nº: S/N P.J. Huancan.

- CEL: 971545035 - 999941954

CIP Nº 235698



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS **CONCRETO Y PAVIMENTOS**

ENSAYOS DE CBR Y MARSHALL DIGITAL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DIGITAL ANÁLISIS DE PERMEABILIDAD ANÁLISIS DE GRANULOMETRÍA, LL, LP, DENSIDAD DE CAMPO DISEÑO DE MEZCLA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

Peticionario

: Fiorella Patricia Cristobal Gavancho · Monica Milagritos Quinte Baltazar

Proyecto/Obra

Estabilización de subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada,

Concepción, Junín 2021

Atención

: JAMP INGENIEROS

Fecha de recepción Fecha de emisión

: Lunes, 20 de setiembre de 2021 : Sábado, 02 de octubre de 2021

ENSAYO DE COMPACTACIÓN

NORMA: ASTM D1557-2012 - (Test Method for Laboratory Compaction Characteristics of Using Modified Effort (56,000 ft-lbf/ft3) 2,700 kNm/m3)

N.T.P. 339.141

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA

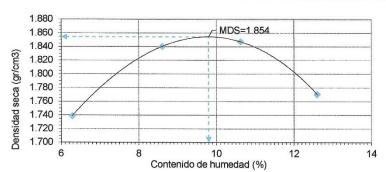
NATURAL +05%

C-01

		DATOS DE	PROCTOR		
P. Molde	gr	3243	3243	3243	3243
P. Molde + Shc	gr	7182	7503	7598	7492
P.Shc	gr	3939	4260	4355	4249
P.Vol.Humedo	gr	1.85	2.00	2.04	1.99
N°	N°	T-9	T-8	T-7	T-6
Т	gr	11.63	11.23	11.59	12.32
T + Sh	gr	110.23	108.63	115.23	120.63
T + Ss	gr	104.40	100.91	105.28	108.51
P.Ss	gr	92.77	89.68	93.69	96.19
P.agua	gr	5.83	7.72	9.95	12.12
Cont. agua	%	6.28	8.61	10.62	12.60
P.Vol.Seco	gr/cm3	1.74	1.84	1.85	1.77

MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm3) OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) 1.854 gr/cm3 9.80 %

Contenido de agua	6.28	8.61	10.62	12.60	
Peso volumetrico seco	1.739	1.841	1.847	1.771	



Observaciones:

* Muestra provista e identificada por el peticionario en obra.

* EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO. SALVO QUE LA N SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA

* LOS RESULTADOS DE ENSAYOS NO DEDEN ER OTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON SISTEMA DE CALIDAD DE LA ELOYDAD DE LA ELOYDAD DE LA CONFORMIDAD CON INCIDENCIA DE CONTRADOR DE CONFORMIDAD CON INCIDENCIA DE CONTRADOR DE CONFORMIDAD CONTRADOR DE CONFORMIDAD CONTRADOR DE CONTRADOR DE CONTRADOR DE CONFORMIDAD CONTRADOR DE CO

Dirección: Calle Huancayo Nº: S/N P.J. Huancan.

CEL: 971545035 - 999941954

O-€OMO CERTIFICADOS DEL



LABORATORIO DE MECÂNICA DE SUELOS **CONCRETO Y PAVIMENTOS**

ENSAYOS DE CBR Y MARSHALL DIGITAL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DIGITAL ANÁLISIS DE PERMEABILIDAD ANÁLISIS DE GRANULOMETRÍA, LL, LP, DENSIDAD DE CAMPO DISEÑO DE MEZCLA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

Peticionario

: Fiorella Patricia Cristobal Gavancho - Monica Milagritos Quinte Baltazar

Proyecto/Obra

Estabilización de subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada,

Concepción, Junín 2021 : JAMP INGENIEROS

Atención Fecha de recepción Fecha de emisión

: Lunes, 20 de setiembre de 2021 : Sábado, 02 de octubre de 2021

ENSAYO PARA LA DETERMINACION DEL VALOR RELATIVO DE SOPORTE CBR N.T.P. 339.145 / ASTM D1883

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA

NATURAL + 05%

	ENSATO DE PROCTOR MODIFICADO		
Maxima Densidad Seca	1.854 g/cm3	navonica:	
Optimo Contenido de Humedad	9.80 %		

Pag. 01 de 02

		ENSAYO DE CI	BR ASTM D1883			
DISCO	1.00		2.00		3.00	
MOLDE	, and a	1		В		E
CAPAS	5.0	00	5.	.00	5.	00
N° de golpes por capa	56.	00	25	.00	10	.00
CONTRACCION DE LA MUESTRA	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
Peso del molde + suelo humo	9255	9265	9024	9033	8889	8897
Peso del molde	5006	5090	4994	5090	5142	5090
Peso del suelo humedo	4249	4175	4030	3943	3747	3807
Volumen del molde	2087	2087	2125	2125	2126	2126
Densidad humeda	2.04	2.00	1.90	1.86	1.76	1.79
% de humedad	9.80	10.78	9.80	11.76	9.80	12.74
Densidad seca	1.85	1.81	1.73	1.66	1.61	1.59
Tara N°	T-7	T-6	T-5	T-4	Т-3	T-2
Tara + suelo humedo	53.81	53.81	66.45	53.81	90.83	53.81
Tara + suelo seco	52.36	52.36	64.39	52.36	87.62	52.36
Peso de la tara	22.28	22.28	21.56	22.28	21.16	22.28
Peso del agua	1.45	1.45	2.06	1.45	3.21	1.45
Peso del suelo seco	30.08	30.08	42.83	30.08	66.46	30.08
% de humedad	9.80	10.78	9.80	11.76	9.80	12.74

0.00		56 GOLPES			25 GOLPES			12 GOLPES	
PENETRACION pulg	Kg	LBS	LBS/PUL2	Kg	LBS	LBS/PUL2	Kg	LBS	LBS/PUL2
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.03	9.38	20.69	6.90	5.49	12.10	4.03	1.58	3.49	1.10
0.05	16.35	36.05	12.02	9.56	21.08	7.03	2.76	6.08	2.03
0.08	31.38	69.19	23.06	18.35	40.46	13.49	5.29	11.67	3.89
0.10	53.37	117.68	39.23	31.21	68.83	22.94	9.00	19.85	6.62
0.15	90.32	199.16	66.39	52.82	116.48	38.83	15.23	33.59	11.20
0.20	167.01	368.25	122.75	97.67	215.37	71.79	28.17	62.11	20.70
0.25	243.98	537.98	179.33	142.69	314.64	104.88	41.15	90.74	30.2
0.30	353.95	780.46	260.15	207.01	456.46	152.15	59.70	131.64	43.88
0.40	541.96	1195.02	398.34	316.97	698.92	232.97	91.41	201.57	67.19
0.50	694.78	1531.99	510.66	406.35	895.99	298.66	117.19	258.41	86.14

EQUIPO UTILIZADO:

Tensa de CBR-MARSHALL: FORNEY 7691F, Serie N°2693, Capacidad 5000 kgf, Indicador Digital HIWEIGH, Modelo 315-X8, serie N° N2C015333, Certificado de calibración MT-LF-228-2020 (Setiembre 2020), por METROTEC, Patrón Utilizado Celda de Carga Calibrado a 50 KIP con Incertidumbre de Orden de 0.6%, Calibrado de Acuerdo a la Norma UNE-EN ISO 7500-1, Trazabilid Celdas Patrones Calibradas en el National Standars Testing Laboratory de Maryland - USA.

Dirección: Calle Huancayo Nº: S/N P.J. Huancan.

TA CHUOUILLANQUI



LABORATORIO DE MECÂNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

ENSAYOS DE CBR Y MARSHALL DIGITAL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DIGITAL ANÁLISIS DE PERMEABILIDAD ANÁLISIS DE GRANULOMETRÍA, LL. LP. DENSIDAD DE CAMPO DISEÑO DE MEZCLA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

Peticionario

: Fiorella Patricia Cristobal Gavancho - Monica Milagritos Quinte Baltazar

Proyecto/Obra

Estabilización de subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada,

Concepción, Junín 2021

Atención

: JAMP INGENIEROS

Fecha de recepción: Lunes, 20 de setiembre de 2021 Fecha de emisión : Sábado, 02 de octubre de 2021

ENSAYO PARA LA DETERMINACION DEL VALOR RELATIVO DE SOPORTE CBR N.T.P. 339.145 / ASTM D1883

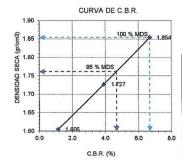
DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA

NATURAL + 05%

C-01

Especimen



ENSAYO DE CBR

0.434

0.543

1.727

1.605

	34000000000	01/25/05/14/05/01/			
CBR %	Seca (a/cm3)	Expansión %	Penetración (pulg.)	% M.D.S.	CBR %
6.7	1.854	0.217	0.1	1.854	6.7

0.1

Pag. 02 de 02

1.762

RESULTADOS	CBR %
CBR AL 100% DE LA M.D.S.	6.68
CBR AL 95% DE LA M.D.S.	4.67

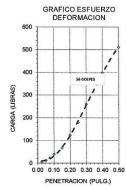
3.9

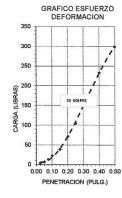
1.1

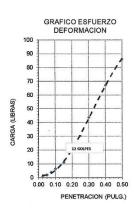
Numero de

56 25

12







Observaciones:

* Muestra provista e identificada por el peticionario

* EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP:009: 1993)
* LOS RESULTADOS DE ENSAYOS NO DEDEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD LO PRODUCE (REGUIADO NO CERTIFICADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD LO PRODUCE (REGUIADO NO CERTIFICADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD LO PRODUCE (REGUIADO NO CERTIFICADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD LO PRODUCE (REGUIADO NO CERTIFICADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD CON PRODUCE (REGUIADO NO CERTIFICADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD CON PRODUCE (REGUIADO NO CERTIFICADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD CON PRODUCE (REGUIADO NO CERTIFICADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD CON PRODUCE (REGUIADO NO CERTIFICADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD CON PRODUCE (REGUIADO NO CERTIFICADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD CON PRODUCE (REGUIADO NO CERTIFICADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD CON PRODUCE (REGUIADO NO CERTIFICADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD CON PRODUCE (REGUIADO NO CERTIFICADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD CON PRODUCE (REGUIADO NO CERTIFICADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD CON PRODUCE (REGUIADO NO CERTIFICADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DEL SISTEMA DE CALIDAD DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD CON PRODUCE (REGUIADO NO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD CON PRODUCE (REGUIADO NO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD CON PRODUCE (REGUIADO NO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD CON PRODUCE (REGUIADO NO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD DE LA ENTIDAD DE LA ENTIDAD CON PRODUCE (REGUIADO NO CERTIFICADO DEL SISTEMA DEL CALIDAD DEL CALIDAD DE LA ENTIDAD CON PRODUCE (REGUIADO NO CERTIFICADO DEL SISTEMA DEL CALIDAD DEL CA

RTA CHUOUILLANOIA

HGENIERO CIVIL CIP Nº 235693

Dirección: Calle Huancayo Nº: S/N P.J. Huancan.



LABORATORIO DE MECÂNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

ENSAYOS DE CBR Y MARSHALL DIGITAL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DIGITAL ANÁLISIS DE PERMEABILIDAD ANÁLISIS DE GRANULOMETRÍA, LL, LP, DENSIDAD DE CAMPO DISEÑO DE MEZCLA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

Peticionario

: Fiorella Patricia Cristobal Gavancho · Monica Milagritos Quinte Baltazar

Proyecto/Obra

Estabilización de subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada,

Concepción, Junín 2021

Fecha de recepción Fecha de emisión

: Lunes, 20 de setiembre de 2021 : Sábado, 02 de octubre de 2021

ENSAYO DE COMPACTACIÓN

d for Laboratory Compaction Characteristics of Using Modified Effort (56,000 ft-lbf/ft3) 2,700 kN-m/m3) NORMA: ASTM D1557-2012 - (Test Me

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA NATURAL + 10% N.T.P. 339.141 C-02

		DATOS DE	PROCTOR		
P. Molde	gr	3243.00	3243.00	3243.00	3243.00
P. Molde + Shc	gr	7472.00	7770.00	7966.00	7910.00
P.Shc	gr	4229.00	4527.00	4723.00	4667.00
P.Vol.Humedo	gr	1.98	2.12	2.22	2.19
N°	N°	T-13	T-12	T-11	T-10
Т	gr	23.58	27.14	28.55	26.41
T+Sh	gr	99.19	79.32	104.58	113.66
T + Ss	gr	94.76	75.40	97.34	103.88
P.Ss	gr	71.18	48.26	68.79	77.47
P.agua	gr	4.43	3.92	7.24	9.78
Cont. agua	%	6.23	8.12	10.52	12.63
P.Vol.Seco	gr/cm3	1.87	1.96	2.01	1.94

MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm3) OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) 2.006 gr/cm3 10.24 %

Contenido de agua Peso volumetrico seco			6.23	8.12	10.52	12.63
			1.868	1.965	2.005	1.944
2.050 2.030 2.010 (2.010 1.990 1.970 1.950 5 1.930 8 1.910 pe 1.390 1.370 1.370						•
- 6	7	8	9 Contenido de	10 humedad (%	11 5)	12 13

Observaciones:

- * Muestra provista e identificada por el peticionario en obra.
- * EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP:004: 1993)
- * LOS RESULTADOS DE ENSAYOS NO DEDEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE (Resolucion №002-98/INDECOPI CRT del 07.01.1998)

Dirección: Calle Huancayo Nº: S/N P.J. Huancan.

LPORTA CHUQUILLANQUI



LABORATORIO DE MECÂNICA DE SUELOS **CONCRETO Y PAVIMENTOS**

ENSAYOS DE CBR Y MARSHALL DIGITAL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DIGITAL ANÁLISIS DE PERMEABILIDAD ANÁLISIS DE GRANULOMETRÍA, LL, LP, DENSIDAD DE CAMPO DISEÑO DE MEZCLA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

Peticionario Proyecto/Obra : Fiorella Patricia Cristobal Gavancho - Monica Milagritos Quinte Baltazar

Estabilización de subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada,

Concepción, Junín 2021

Atención

: JAMP INGENIEROS : Lunes, 20 de setiembre de 2021 : Sábado, 02 de octubre de 2021

Fecha de recepción Fecha de emisión

ENSAYO PARA LA DETERMINACION DEL VALOR RELATIVO DE SOPORTE CBR N.T.P. 339.145 / ASTM D1883

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA

NATURAL + 10%

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

Maxima Densidad Seca	2.006 g/cm3	
Optimo Contenido de Humedad	10.24 %	

Pag. 01 de 02

		ENSAYO DE C	BR ASTM D1883			
DISCO	1.0	00	2.00		3.00	
MOLDE	,	A		8		E
CAPAS	5.	00	5.	00	5.	.00
N° de golpes por capa	56	.00	25	.00	10	.00
CONTRACCION DE LA MUESTRA	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
Peso del molde + suelo hum	9621.44	9631.06	9440.00	9449.44	9288.00	9297.29
Peso del molde	5006.00	5090.00	4994.00	5090.00	5142.00	5090.00
Peso del suelo humedo	4615.44	4541.06	4446.00	4359.44	4146.00	4207.29
Volumen del molde	2087.00	2087.00	2125.00	2125.00	2126.00	2126.00
Densidad humeda	2.21	2.18	2.09	2.05	1.95	1.98
% de humedad	10.24	11.26	10.24	12.28	10.24	13.31
Densidad seca	2.01	1.96	1.90	1.83	1.77	1.75
Tara Nº	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tara + suelo humedo	53.81	53.81	66.45	53.81	90.83	53.81
Tara + suelo seco	52.36	52.36	64.39	52.36	87.62	52.36
Peso de la tara	22.28	22.28	21.56	22.28	21.10	22.28
Peso del agua	1.45	1.45	2.06	1.45	3.2	1.45
Peso del suelo seco	30.08	30.08	42.83	30.08	66.46	30.08
% de humedad	10.24	11.26	10.24	12.28	10.2	13.31

0.00	56 GOLPES				25 GOLPES			10 GOLPES		
PENETRACION pulg	Ke	LRS	LBS/PUL2	Kg	LRS	185/9182	Kg	185	LBS/PUL2	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	
0.03		32.72	10.91	9.63	21.24	7.08	4.77	10.51	3.5	
0.05		57.00	19.00	16.78	37.00	12.33	8.30	18.31	6.1	
0.08				32.20	71.01	23.67	15.94	35.14	11.7	
0.10			62.03	54.78	120.76	40.26	27.10	59.77	19.9	
0.15			104.97	92,70	204.40	68.13	45.87	101.14	33.7	
0.20				171.40	377.94	125.90	84.61	187.01	62.3	
0.25					552.13	184.03	123.91	273.21	91.0	
0.30				363.27	801.02	267.01	179.75	396.36	132.1	
0.40					1226,41	408.83	275.23	606.89	202.3	
0.50		-			-	524.1	352.84	778.02	259.3	

* LOS RESULTADOS DE ENSAYOS NO DEDEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE (Resolución Nº002-99) INDECOR - CET de 07.01.1938)

EQUIPO UTILIZADO:

Prensa de CBR-MARSHALL: FORNEY 7691F, Serie Nº2693, Capacidad 5000 kgf, Indicador Digital HIWEIGH, Modelo 315-X8, (Setiembre 2020), por METROTEC, Patrón Utilizado Celda de Carga Calibrado a 50 KIP con Incertidumbre de Orden de 0.59. Celdas Patrones Calibradas en el National Standars Testing Laboratory de Maryland - USA. M20015333, Certificado de calibración MT-LF-228-2020 ado de ocuerdo a la Norma UNE-EN ISO 7500-1, Trazabilidad:

> INGENIERO CIVIL CIP. Nº 235698 ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

ZEONARDO LINCHE ROMERO

Dirección: Calle Huancayo Nº: S/N P.J. Huancan.

TÉC SUELOS Y CONCRETO

L.PORTA CHUQUILLANQUI



LABORATORIO DE MECÂNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS ENSAYOS DE CBR Y MARSHALL DIGITAL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DIGITAL ANÁLISIS DE PERMEABILIDAD ANÁLISIS DE GRANULOMETRÍA, LL, LP, DENSIDAD DE CAMPO DISEÑO DE MEZCLA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

Peticionario

: Fiorella Patricia Cristobal Gavancho - Monica Milagritos Quinte Baltazar

Proyecto/Obra

: Estabilización de subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada,

Concepción, Junín 2021

Atención

: JAMP INGENIEROS

Fecha de recepción : Lunes, 20 de setiembre de 2021 Fecha de emisión : Sábado, 02 de octubre de 2021

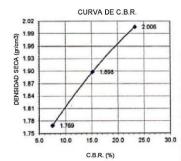
ENSAYO PARA LA DETERMINACION DEL VALOR RELATIVO DE SOPORTE CBR N.T.P. 339.145 / ASTM D1883

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA

NATURAL + 10%

C-01

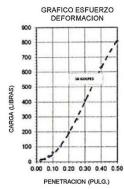


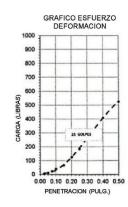
Pag. 02 de 02

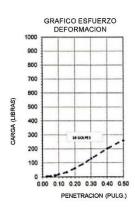
ENSAYO DE CBR

Especimen	Numero de Golpes	CBR %	Seca (g/cm3)	Expansión %	Penetración (pulg.)	% M.D.S.	CBR %
1	56	23.3	2.006	0.651	0.1	2.006	23.3
2	25	15.1	1.898	0.868	0.1	1.906	15.7
3	10	7.5	1.769	1.085			

RESULTADOS	CBR %
CBR AL 100% DE LA M.D.S.	23.31
CBR AL 95% DE LA M.D.S.	15.67







Observaciones:

* Muestra provista e identificada por el peticionario

* EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SPÁ EN AST TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP:004: 1993)

* LOS RESULTADOS DE ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTIONES DE SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE
LO PRODUCE (REPUENCIANO NORMA) POR CALIDAD (GUÍA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE
LO PRODUCE (REPUENCIANO NORMA) POR CALIDAD (GUÍA PERUANA INDECEDIR - CRETA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE
LO PRODUCE (REPUENCIANO NORMA) POR CALIDAD (GUÍA PERUANA INDECEDIR - CRETA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE
LO PRODUCE (REPUENCIANO NORMA) POR CALIDAD (GUÍA PERUANA INDECEDIR - CRETA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE
LO PRODUCE (REPUENCIANO NORMA) POR CALIDAD DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTION DE CONFORMADO DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE
LO PRODUCE (REPUENCIANO NORMA) POR CALIDAD (GUÍA PERUANA INDECEDIR - CRETA DE CALIDAD D

Dirección: Calle Huancayo Nº: S/N P.J. Huancan.

CH. JON L PORTA CHUQUILLANQUI TÉC SUELOS Y CONCRETO

CEL: 971545035 - 999941954

GENIERO CIVIL CIP Nº 235698



LABORATORIO DE MECÂNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

ENSAYOS DE CBR Y MARSHALL DIGITAL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DIGITAL ANÁLISIS DE PERMEABILIDAD ANÁLISIS DE GRANULOMETRÍA, LL, LP, DENSIDAD DE CAMPO DISEÑO DE MEZCLA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

Peticionario

: Fiorella Patricia Cristobal Gavancho - Monica Milagritos Quinte Baltazar

Proyecto/Obra

: Estabilización de subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada,

Concepción, Junín 2021

Atención

: JAMP INGENIEROS

Fecha de recepción Fecha de emisión

: Lunes, 20 de setiembre de 2021

: Sábado, 02 de octubre de 2021

ENSAYO DE COMPACTACIÓN

NORMA: ASTM D1557-2012 - (Test Method for Laboratory Compaction Characteristics of Using Modified Effort (56,000 ft-lbf/ft3) 2,700 kN-m/m3)

N.T.P. 339.141

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA

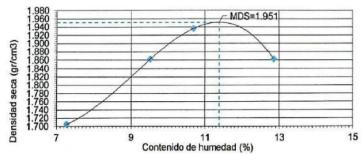
NATURAL + 15%

C-01

	×	DATOS DE	PROCTOR		
P. Molde	gr	3243	3243	3243	3243
P. Moide + Shc	gr	7141	7590	7810	7721
P.Shc	gr	3898	4347	4567	4478
P.Vol.Humedo	gr	1.83	2.04	2.14	2.10
N°	N°	T-5	T-6	T-7	T-8
T	gr	12.01	11.98	11.87	12.06
T + Sh	gr	106.90	117.23	118.36	120.36
T + Ss	gr	100.47	108.08	108.08	108.03
P.Ss	gr	88.46	96.10	96.21	95.97
P.agua	gr	6.43	9.15	10.28	12.33
Cont. agua	%	7.27	9.52	10.69	12.85
P.Vol.Seco	gr/cm3	1.71	1.86	1.94	1.86

MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1.951	gricina
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	11.39	%

Contenido de agua	7.27	9.52	10.69	12.85	
Peso volumetrico seco	1.705	1.863	1.936	1.862	



* Muestra provista e identificada por el peticionario en obra.

* EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA BÉPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP:004: 1993)

* LOS RESULTADOS DE ENSAYOS NO DEDEN SER <u>UTILIZADOS</u> COMO UNA CERTIFICACION DE SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE-TO PRODUCE (Resolucion Nº002-98/INDECOPI - CR

UQUILLANQUI

CIP Nº 235698 ALISTA EN MECÁNICA DE JELOS Y CONCRETO

Dirección: Calle Huancayo Nº: S/N P.J. Huancan.



LABORATORIO DE MECÂNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

ENSAYOS DE CBR Y MARSHALL DIGITAL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DIGITAL ANÁLISIS DE PERMEABILIDAD ANÁLISIS DE GRANULOMETRÍA, LL, LP, DENSIDAD DE CAMPO DISEÑO DE MEZCLA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

Peticionario

Proyecto/Obra

: Fiorella Patricia Cristobal Gavancho · Monica Milagritos Quinte Baltazar : Estabilización de subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada, Concepción, Junín 2021

: JAMP INGENIEROS

Atención Fecha de recepción

: Lunes, 20 de setiembre de 2021 : Sábado, 02 de octubre de 2021

Fecha de emisión

ENSAYO PARA LA DETERMINACION DEL VALOR RELATIVO DE SOPORTE CBR N.T.P. 339.145 / ASTM D1883

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA

NATURAL + 15%

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

Maxima Densidad Seca	1.951 g/cm3	
Optimo Contenido de Humedad	11.39 %	

Pag. 01 de 02

		ENSAYO DE CI	BR ASTM D1883				
DISCO	1.0	00	2.	00	3.00		
MOLDE	,			В		E	
CAPAS	5.0	00	5.	00	5.	.00	
N° de golpes por capa	56.	.00	25	.00	10	.00	
CONTRACCION DE LA MUESTRA	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR SATURADO		SIN SATURAR	SATURADO	
Peso del molde + suelo hum	9543	9552	9304	9313	9164	9174	
Peso del molde	5006	5090	4994	5090	5142	5090	
Peso del suelo humedo	4537	4462	4310	4223	4022	4084	
Volumen del molde	2087	2087	2125	2125	2126	2126	
Densidad humeda	2.17	2.14	2.03	1.99	1.89	1.92	
% de humedad	11.39	12.53	11.39	13.66	11.39	14.80	
Densidad seca	1.95	1.90	1.82	1.75	1.70	1.67	
Tara N°	T-1	T-2	T-3	T-4	T-5	T-6	
Tara + suelo humedo	53.81	53.81	66.45	53.81	90.83	53.81	
Tara + suelo seco	52.36	52.36	64.39	52.36	87.62	52.30	
Peso de la tara	22.28	22.28	21.56	22.28	21.16	22.28	
Peso del agua	1.45	1.45	2.06	1.45	3.21	1.45	
Peso del suelo seco	30.08	30.08	42.83	30.08	66.46	30.08	
% de humedad	11.39	12.53	11.39	13.66	11.39	14.80	

0.00	56 GOLPES				25 GOLPES			12 GOLPES			
PENETRACION pulg	Кд	LBS	LBS/PUL2	Kg	LBS	LBS/PUL2	Kg	LBS	LBS/PUL2		
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
0.03	7.12	15.70	5.23	4.01	8.85	2.95	1.05	2.31	0.77		
0.05	12.40	27.35	9.12	6.99	15.41	5.14	1.83	4.03	1.34		
0.08	23.81	52.49	17.50	13.41	29.58	9.86	3.51	7.73	2.50		
0.10	40.49	89.29	29.76	22.82	50.31	16.77	5.96	13.15	4.38		
0.15	68.53	151.11	50.37	38.61	85.14	28.38	10.09	22.26	7.43		
0.20	126.71	279.40	93.13	71.39	157.42	52.47	18.66	41.15	13.77		
0.25	185.12	408.18	136.06	104.30	229.98	76.66	27.26	60.12	20.04		
0.30	268.55	592.16	197.39	151.31	333.64	111.21	39.55	87.21	29.07		
0.40	411.20	906.69	302.23	231.68	510.85	170.28	60.56	133.54	44.5		
0.50	527.15	1162.36	387.45	297.01	654.90	218.30	77.64	171.19	57.00		

^{*} LOS RESULTADOS DE ENSAYOS NO DEDEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE (Resolución NºQQ2-98/RIDECOPI - CRT del 07/01.1999)

EQUIPO UTILIZADO:

Prensa de CBR-MARSHALL: FORNEY 7691F, Serie N°2693, Capacidad 5000 kgf, Indicador Digital HINVEIGH, Modelo 315-XB, serie N° N2C015333, Certificado de calibración MT-LF-228-2020 (Setiembre 2020), por METROTEC, Patrón Utilizado Celda de Carga Calibrado a 50 KIP con Incertidumbre de Orden de 0.6%, Calibrado de Acuerdo a la Norma UNE-EN ISO 7500-1, Trazabilida Celdas Patrones Calibradas en el National Standars Testing Laboratory de Maryland - USA.

Dirección: Calle Huancayo Nº: S/N P.J. Huancan.

N.L. PORTA CITUQUILLANQUI

CEL: 971545035 - 999941954

LINGENIERO CIVIL CIP Nº 235698
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO



LABORATORIO DE MECÂNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS ENSAYOS DE CBR Y MARSHALL DIGITAL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DIGITAL ANÁLISIS DE PERMEABILIDAD ANÁLISIS DE GRANULOMETRÍA, LL, LP, DENSIDAD DE CAMPO DISEÑO DE MEZCLA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

Peticionario

: Fiorella Patricia Cristobal Gavancho - Monica Milagritos Quinte Baltazar

Proyecto/Obra

 \div Estabilización de subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada,

Concepción, Junín 2021

Atención

: JAMP INGENIEROS

Fecha de recepción : Lunes, 20 de setiembre de 2021 Fecha de emisión : Sábado, 02 de octubre de 2021

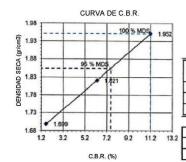
ENSAYO PARA LA DETERMINACION DEL VALOR RELATIVO DE SOPORTE CBR N.T.P. 339.145 / ASTM D1883

MUESTRA

MUESTRA

NATURAL + 15%

C-01

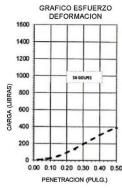


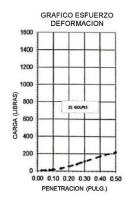
Pag. 02 de 02

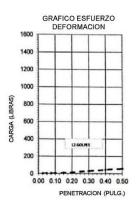
ENSAYO DE CBR

Especimen	Numero de Golpes	CBR %	Seca	Expansión %	Penetración (pulg.)	% M.D.S.	CBR %
1	56	11.2	1.952	0.217	0.1	1.951	11.2
2	25	6.3	1.821	0.434	0.1	1.854	7.5
3	12	1.6	1.699	0.543			

RESULTADOS	CBR %
CBR AL 100% DE LA M.D.S.	11.18
CBR AL 95% DE LA M.D.S.	7.54







Observaciones:

* Muestra provista e identificada por el peticionario

* EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA ENSU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: 69-004: 1993)

* LOS RESULTADOS DE ENSAYOS NO DEDEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS OFCOMO CENTIFICADOS DEL SESTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE
LO PRODUCE (REGUÍADO NO DECENHA EN OZ. 01.999)

PAGENEROS Y CONCRETO

TINGENIERO CIVIL

CIP Nº 235698

ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO

Dirección: Calle Huancayo Nº: S/N P.J. Huancan.



LABORATORIO DE MECÂNICA DE SUELOS **CONCRETO Y PAVIMENTOS**

ENSAYOS DE CBR Y MARSHALL DIGITAL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DIGITAL ANÁLISIS DE PERMEABILIDAD ANÁLISIS DE GRANULOMETRÍA, LL, LP, DENSIDAD DE CAMPO DISEÑO DE MEZCLA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

Peticionario

: Fiorella Patricia Cristobal Gavancho - Monica Milagritos Quinte Baltazar

Proyecto/Obra

: Estabilización de subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada,

Concepción, Junín 2021

Atención

: JAMP INGENIEROS

Fecha de recepción

: Lunes, 20 de setiembre de 2021

Fecha de emisión

: Sábado, 02 de octubre de 2021

ENSAYO DE COMPACTACIÓN

NORMA : ASTM D1557-2012 - (Test Method for Laboratory Compaction Characteristics of Using Modified Effort (56,000 ft-lbf/ft3) 2,700 kN-m/m3)

N.T.P. 339.141

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA:

NATURAL

C-02

		DATOS DE	PROCTOR		
P. Molde	gr	3243	3243	3243	3243
P. Molde + Shc	gr	7097	7383	7544	7438
P.Shc	gr	3854	4140	4301	4195
P.Vol.Humedo	gr	1.81	1.94	2.02	1.97
N°	N°	T-7	T-8	T-9	T-10
T	gr	12.01	11.98	11.87	12.06
T + Sh	gr	106.90	117.23	118.36	120.36
T + Ss	gr	100.39	107.98	107.27	107.32
P.Ss	gr	88.38	96.00	95.40	95.26
P.agua	gr	6.51	9.25	11.09	13.04
Cont. agua	%	7.36	9.63	11.63	13.69
P.Vol.Seco	ar/cm3	1.68	1.77	1.81	1.73

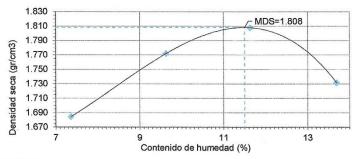
MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm3)

1.808 gr/cm3

OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)

11.50 %

Contenido de agua	7.36	9.63	11.63	13.69	
Peso volumetrico seco	1.685	1,772	1.808	1.732	



Observaciones:

* Muestra provista e identificada por el peticionario en obra.

BACTE MON L. PORTA CHUQUILLANQUI

TEC SUELOS Y CONC

* EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP:004: 1993)

* LOS RESULTADOS DE ENSAYOS NO DEDEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PR SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE (Resolucion Nº002-98/INDECOPI - CRT del 07.01.1998)

Dirección: Calle Huancayo Nº: S/N P.J. Huancan.

CEL: 971545035 - 999941954

GENIERO CIVIL

CIP Nº 235698



LABORATORIO DE MECÂNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

ENSAYOS DE CBR Y MARSHALL DIGITAL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DIGITAL ANÁLISIS DE PERMEABILIDAD ANÁLISIS DE GRANULOMETRÍA, LL, LP, DENSIDAD DE CAMPO DISEÑO DE MEZCLA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

Peticionario

: Fiorella Patricia Cristobal Gavancho - Monica Milagritos Quinte Baltazar

Proyecto/Obra

Estabilización de subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada, Concepción, Junín 2021

Atención Fecha de recepción Fecha de emisión

: JAMP INGENIEROS : Lunes, 20 de setiembre de 2021 : Sábado, 02 de octubre de 2021

ENSAYO PARA LA DETERMINACION DEL VALOR RELATIVO DE SOPORTE CBR N.T.P. 339.145 / ASTM D1883

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA:

NATURAL

Maxima Densidad Seca	ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO	
	1.808 g/cm3	
Ontimo Contenido de Humedad	11.50 %	

Pag. 01 de 02

		ENSAYO DE CI	BR ASTM D1883			
DISCO	1.00		2.00		3.00	
MOLDE	A			В		E
CAPAS	5.00		5.	5.00		.00
N° de golpes por capa	56.	00	25	25.00		.00
CONTRACCION DE LA MUESTRA	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
Peso del molde + suelo humo	9213	9222	8983	8992	8848	8857
Peso del molde	5006	5090	4994	5090	5142	5090
Peso del suelo humedo	4207	4132	3989	3902	3706	3767
Volumen del molde	2087	2087	2125	2125	2126	2126
Densidad humeda	2.02	1.98	1.88	1.84	1.74	1.77
% de humedad	11.50	12.65	11.50	13.80	11.50	14.95
Densidad seca	1.81	1.76	1.68	1.61	1.56	1.54
Tara Nº	T-1	T-2	T-3	T-4	T-5	T-6
Tara + suelo humedo	53.81	53.81	66.45	53.81	90.83	53.81
Tara + suelo seco	52.36	52,36	64.39	52.36	87.62	52.36
Peso de la tara	22.28	22.28	21.56	22.28	21.16	22.28
Peso del agua	1.45	1.45	2.06	1.45	3.21	1.45
Peso del suelo seco	30.08	30.08	42.83	30.08	66.46	30.08
% de humedad	11.50	12.65	11.50	13.80	11.50	14.95

0.00	0.00 56 GOLPES		25 GOLPES			12 GOLPES			
PENETRACION puig	Kg	LBS	LBS/PUL2	Kg	LBS	LBS/PUL2	Kg	LBS	LBS/PUL2
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.03	7.60	16.77	5.59	3.36	7.40	2.47	0.54	1.20	0.40
0.05	13.25	29.21	9.74	5.85	12.89	4.30	0.95	2.09	0.70
0.08	25.42	56.06	18.69	11.22	24.74	8.25	1.82	4.02	1.34
0.10	43.24	95.35	31.78	19.08	42.08	14.03	3.10	6.83	2.28
0.15	73.18	161.36	53.79	32.30	71.21	23.74	5.24	11.56	3,8
0.20	135.31	298.37	99.46	59.72	131.67	43.89	9.69	21.38	7.13
0.25	197.68	435.89	145.30	87.24	192.36	64.12	14.16	31.23	10.4
0.30	286.78	632.36	210.79	126.56	279.07	93.02	20.55	45.31	15.10
0.40	439.11	968.25	322.75	193.79	427.30	142.43	31.46	69.37	23.13
0,50	562.93	1241.27	413.76	248.43	547.78	182.59	40.33	88.93	29.64

^{*} LOS RESULTADOS DE ENSAYOS NO DEDEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE (Resolución NºQX2-98/TIXX/ECOP) - CRT del 07/31.1998)

EQUIPO UTILIZADO:

Prensa de CBR-MARSHALL: FORNEY 7691F, Serie N°2693, Capacidad 5000 kgf, Indicador Digital HIWEIGH, Modelo 315-X8, serie N° N2C015333, Certificado de calibración MT-LF-228-2020 (Setiembre 2020), por METROTEC, Patrón Utilizado Celda de Carga Calibrado a 50 KIP con Incertidumbre de Orden de 0.6%, Calibrado de Acuerdo a la Norma UNE-EN ISO 7500-1, Trazabilidad: Celdas Patrones Calibradas en el National Standars Testing Laboratory de Maryland - USA.

GENIERO CIVIL ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

Dirección: Calle Huancayo Nº: S/N P.J. Huancan.

MILLIANQUI

SUELOS Y CON



LABORATORIO DE MECÂNICA DE SUELOS **CONCRETO Y PAVIMENTOS**

ENSAYOS DE CBR Y MARSHALL DIGITAL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DIGITAL ANÁLISIS DE PERMEABILIDAD ANÁLISIS DE GRANULOMETRÍA, LL, LP, DENSIDAD DE CAMPO DISEÑO DE MEZCLA

Pag. 02 de 02

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

Peticionario

: Fiorella Patricia Cristobal Gavancho - Monica Milagritos Quinte Baltazar

Proyecto/Obra

Estabilización de subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada,

Concepción, Junín 2021

Atención

: JAMP INGENIEROS

Fecha de recepción: Lunes, 20 de setiembre de 2021

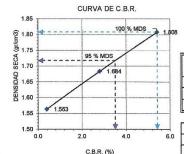
Fecha de emisión : Sábado, 02 de octubre de 2021

ENSAYO PARA LA DETERMINACION DEL VALOR RELATIVO DE SOPORTE CBR N.T.P. 339.145 / ASTM D1883

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA:

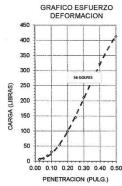
NATURAL

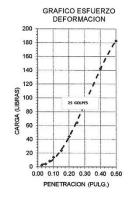


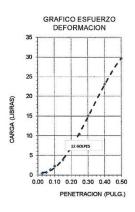
ENG	SAYO DE CBR		
LIVE	SATO DE COR		
 		_	

Especimen	Numero de Golpes	CBR %	Seca (a/cm3)	Expansión %	Penetración (pulg.)	% M.D.S.	CBR %
1	56	5.4	1.808	0.651	0.1	1.808	5.4
2	25	2.8	1.684	0.868	0.1	1.718	3.5
3	12	0.4	1 562	1.095			

RESULTADOS	CBR %
CBR AL 100% DE LA M.D.S.	5.42
CBR AL 95% DE LA M.D.S.	3.51







Observaciones:

* EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTA NA INDECOPI: GP:004: 1993) * LOS RESULTADOS DE ENSAYOS NO DEDEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O CI LO PRODUCE (Resolucion №002-98/INDECOPI - CRT deL02-04-1-998) DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE

GENIERO CIVIL CIP Nº 235898
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

Dirección: Calle Huancayo Nº: S/N P.J. Huancan.

TRON L. PORTA CHEQUILLANQUI TÉC SUELOS Y CONCRETO



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS ENSAYOS DE CBR Y MARSHALL DIGITAL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DIGITAL ANÁLISIS DE PERMEABILIDAD ANÁLISIS DE GRANULOMETRÍA, LL, LP, DENSIDAD DE CAMPO DISEÑO DE MEZCLA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

Peticionario

: Fiorella Patricia Cristobal Gavancho - Monica Milagritos Quinte Baltazar

Proyecto/Obra

Estabilización de subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada,

Concepción, Junín 2021

Atención

: JAMP INGENIEROS

Fecha de recepción Fecha de emisión : Lunes, 20 de setiembre de 2021: Sábado, 02 de octubre de 2021

ENSAYO DE COMPACTACIÓN

NORMA : ASTM D1557-2012 - (Test Method for Laboratory Compaction Characteristics of Using Modified Effort (56,000 ft-lbf/ft3) 2,700 kN-m/m3)

N.T.P. 339.141

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA

NATURAL + 05%

C-02

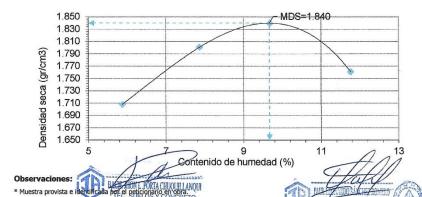
		DATOS DE	PROCTOR		
P. Molde	gr	3243	3243	3243	3243
P. Molde + Shc	gr	7097	7383	7544	7438
P.Shc	gr	3854	4140	4301	4195
P.Vol.Humedo	gr	1.81	1.94	2.02	1.97
N°	N°	T-7	T-8	T-9	T-10
Т	gr	12.01	11.98	11.87	12.06
T + Sh	gr	106.90	117.23	118.36	120.36
T + Ss	gr	101.64	109.55	108.96	108.96
P.Ss	gr	89.63	97.57	97.09	96.90
P.agua	gr	5.26	7.68	9.40	11.40
Cont. agua	%	5.87	7.87	9.68	11.76
P.Vol.Seco	gr/cm3	1.71	1.80	1.84	1.76

MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm3)

1.840 gr/cm3

PTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	9.67 %

Contenido de agua	5.87	7.87	9.68	11.76	
Peso volumetrico seco	1.708	1.801	1.840	1.761	



* LOS RESULTADOS DE ENSAYOS NO DEDEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE (Resolucion N°002-98/INDECOPI - CRT del 07.0.1.1998)

Dirección: Calle Huancayo Nº: S/N P.J. Huancan. - CE



LABORATORIO DE MECÂNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

ENSAYOS DE CBR Y MARSHALL DIGITAL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DIGITAL ANÁLISIS DE PERMEABILIDAD ANÁLISIS DE GRANULOMETRÍA, LL, LP, DENSIDAD DE CAMPO DISEÑO DE MEZCLA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

Peticionario

: Fiorella Patricia Cristobal Gavancho - Monica Milagritos Quinte Baltazar

Proyecto/Obra

Estabilización de subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada,

Concepción, Junín 2021

Atención

: JAMP INGENIEROS

Fecha de recepción Fecha de emisión : Lunes, 20 de setiembre de 2021 : Sábado, 02 de octubre de 2021

ENSAYO PARA LA DETERMINACION DEL VALOR RELATIVO DE SOPORTE CBR N.T.P. 339.145 / ASTM D1883

DATOS DE LA MUESTRA

Maxima Densidad Seca

Optimo Contenido de Humedad

MUESTRA

NATURAL + 05%

C-02

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO
1.840 g/cm3
10.68 %

Pag. 01 de 02

		ENSAYO DE C	BR ASTM D1883			
DISCO	1.0	00	2.00		3.00	
MOLDE	A			В		E
CAPAS	5.00		5.	.00	5.	.00
N° de golpes por capa	56.	.00	25	.00	10	.00
CONTRACCION DE LA MUESTRA	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
Peso del molde + suelo hume	9255	9265	9024	9033	8889	8897
Peso del molde	5006	5090	4994	5090	5142	5090
Peso del suelo humedo	4249	4175	4030	3943	3747	3807
Volumen del molde	2087	2087	2125	2125	2126	2126
Densidad humeda	2.04	2.00	1.90	1.86	1.76	1.79
% de humedad	10.68	11.75	10.68	12.82	10.68	13.89
Densidad seca	1.84	1.79	1.71	1.64	1.59	1.57
Tara N°	T-11	T-10	T-9	T-8	T-7	T-6
Tara + suelo humedo	53.81	53.81	66.45	53.81	90.83	53.81
Tara + suelo seco	52.36	52.36	64.39	52.36	87.62	52.36
Peso de la tara	22.28	22.28	21.56	22.28	21.16	22.28
Peso del agua	1.45	1.45	2.06	1.45	3.21	1.45
Peso del suelo seco	30.08	30.08	42.83	30.08	66.46	30.08
% de humedad	10.68	11.75	10.68	12.82	10.68	13.89

0.00	56 GOLPES				25 GOLPES			12 GOLPES		
PENETRACION pulg	Kg	LBS	LBS/PUL2	Kg	LBS	LBS/PUL2	Kg	LBS	LBS/PUL2	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0.03	8.84	19.49	6.50	5.49	12.10	4.03	1.68	3.71	1.24	
0.05	15.40	33.96	11.32	9.56	21.08	7.03	2.93	6.46	2.1	
0.08	29.56	65.18	21.73	18.35	40.46	13.49	5.62	12.40	4.13	
0.10	50.28	110.86	36.95	31.21	68.83	22.94	9.56	21.09	7.03	
0.15	85.09	187.62	62.54	52.82	116.48	38.83	16.19	35.69	11.90	
0.20	157.33	346.91	115.64	97.67	215.37	71.79	29.93	65.99	22.00	
0.25	229.84	506.80	168.93	142.69	314.64	104.88	43.72	96.41	32.14	
0.30	333.44	735.23	245.08	207.01	456.46	152.15	63.43	139.87	46.63	
0.40	510.55	1125.77	375.26	316.97	698.92	232.97	97.13	214.16	71.39	
0.50	654.52	1443.21	481.07	406.35	895.99	298.66	124.51	274.55	91.53	

^{*} LOS RESULTADOS DE ENSAYOS NO DEDEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE (Resolucion Nº020-90/INDECOPY - CRY 64 07.01.1598)

EQUIPO UTILIZADO:

Prensa de CBR-MARSHALL: FORNEY 7691F, Serie N°2693, Capacidad 5000 kgf, Indicador Digital HIWEIGH, Modelo 315-X8, serie N° N2C015333, Certificado de calibración MT-LF-228-2020 (Setiembre 2020), por METROTEC, Patrón Utilizado Celda de Carga Calibrado a 50 KIP con Incertidumbre de Orden de 0.6%, Calibrado de Acuerdo a la Norma UNE-EN ISO 7500-1, Trazabilidad: Celdas Patrones Calibradas en el National Standars Testing Laboratory de Maryland - USA.

BACH HY JORTA CHUQUILLANOU TÉC SELOS Y CONCRETO

Dirección: Calle Huancayo Nº: S/N P.J. Huancan. -

INGENIERO CIVIL VI CIP Nº 235693 ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO



LABORATORIO DE MECÂNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

ENSAYOS DE CBR Y MARSHALL DIGITAL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DIGITAL ANÁLISIS DE PERMEABILIDAD ANÁLISIS DE GRANULOMETRÍA, LL, LP, DENSIDAD DE CAMPO DISEÑO DE MEZCLA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

Peticionario

: Fiorella Patricia Cristobal Gavancho - Monica Milagritos Quinte Baltazar

Proyecto/Obra

 \div Estabilización de subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada,

Concepción, Junín 2021

Atención

: JAMP INGENIEROS

Fecha de recepción : Lunes, 20 de setiembre de 2021 Fecha de emisión : Sábado, 02 de octubre de 2021

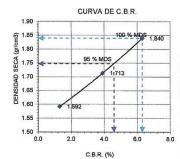
ENSAYO PARA LA DETERMINACION DEL VALOR RELATIVO DE SOPORTE CBR N.T.P. 339.145 / ASTM D1883

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA

NATURAL + 05%

C-02

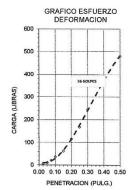


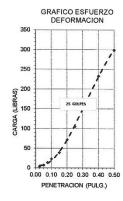
Pag. 02 de 02

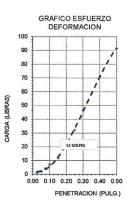
ENSAYO DE CBR

Especimen	Numero de Golpes	CBR %	Seca (a/cm3)	Expansión %	Penetración (pulg.)	% M.D.S.	CBR %
1	56	6.3	1.840	0.217	0.1	1.840	6.3
2	25	3.9	1.713	0.434	0.1	1.748	4.6
3	12	1.2	1 592	0.642			

RESULTADOS	CBR %
CBR AL 100% DE LA M.D.S.	6.29
CBR AL 95% DE LA M.D.S.	4.59







Observaciones:

* Muestra provista e identificada por el peticionario

* EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCIÓN SEA EN 3U TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP-004: 1993)

* LOS RESULTADOS DE ENSAYOS NO DEDEN SER UTILIZACOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCE (RESULTADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE (RESOLUCION NOVO.) SENTIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI. GP-004: 1993)

BACH HAL POMACHUCHLANNI
TEC SUELOS Y CONCRETO

INGENIERO CIVIL

CIP № 235898

ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

Dirección: Calle Huancayo Nº: S/N P.J. Huancan.



LABORATORIO DE MECÂNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

ENSAYOS DE CBR Y MARSHALL DIGITAL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DIGITAL ANÁLISIS DE PERMEABILIDAD ANÁLISIS DE GRANULOMETRÍA, LL, LP, DENSIDAD DE CAMPO DISEÑO DE MEZCLA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

Peticionario

: Fiorella Patricia Cristobal Gavancho · Monica Milagritos Quinte Baltazar

Proyecto/Obra

: Estabilización de subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada,

Concepción, Junín 2021

Fecha de recepción

: Lunes, 20 de setiembre de 2021

Fecha de emisión

: Sábado, 02 de octubre de 2021

ENSAYO DE COMPACTACIÓN

NORMA : ASTM D1557-2012 - {Test Method for Laboratory Compaction Characteristics of Using Modified Effort (56,000 ft-lbf/ft3) 2,700 kN-m/m3}

N.T.P. 339.141

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA

NATURAL + 10%

C-02

		DATOS DE	PROCTOR		
P. Molde	gr	3243	3243	3243	3243
P. Molde + Shc	gr	7589	7889	7996	7906
P.Shc	gr	4346	4646	4753	4663
P.Vol.Humedo	gr	2.04	2.18	2.23	2.19
N°	N°	T-18	T-7	T-16	T-9
Т	gr	33.80	34.00	33.50	33.60
T + Sh	gr	143.20	125.10	142.60	153.60
T+Ss	gr	135.07	116.82	130.88	138.74
P.Ss	gr	101.27	82.82	97.38	105.14
P.agua	gr	8.13	8.28	11.72	14.86
Cont. agua	%	8.03	10.00	12.03	14.13
P.Vol.Seco	gr/cm3	1.89	1.98	1.99	1.92

MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm3)

OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)

Contenido de agua	8.03	10.00	12.03	14.13	
Peso volumetrico seco	1.888	1.982	1.991	1.917	



Observaciones:

- * Muestra provista e identificada por el peticionario en obra.
- * EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP:004: 1993)

* LOS RESULTADOS DE ENSAYOS NO DEDEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE (Resolucion Nº002-98/INDECOPI - CRT del 07.01.1998)

Dirección: Calle Huancayo Nº: S/N P.J. Huancan.

L.PORTA CHUQUILLANQUI ÉC SUFLOS Y CONCRETO

CEL: 971545035 - 999941954

CIP Nº 235698



LABORATORIO DE MECÂNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

ENSAYOS DE CBR Y MARSHALL DIGITAL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DIGITAL ANÁLISIS DE PERMEABILIDAD ANÁLISIS DE GRANULOMETRÍA, LL, LP, DENSIDAD DE CAMPO DISEÑO DE MEZCLA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

Peticionario

Fiorella Patricia Cristobal Gavancho · Monica Milagritos Quinte Baltazar

Proyecto/Obra

Estabilización de subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada, Concepción, Junín $2021\,$

Atención

JAMP INGENIEROS

Fecha de recepción Fecha de emisión

: Lunes, 20 de setiembre de 2021 : Sábado, 02 de octubre de 2021

ENSAYO PARA LA DETERMINACION DEL VALOR RELATIVO DE SOPORTE CBR N.T.P. 339.145 / ASTM D1883

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA

NATURAL + 10%

C-02

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO 1.997 g/cm3

Maxima Densidad Seca Optimo Contenido de Humedad

11.22 %

Pag. 01 de 02

		ENSAYO DE CI	BR ASTM D1883				
DISCO	1.0	00	2.	00	3.00		
MOLDE	,	Α.			· · ·		
CAPAS	5.0	00	5.	00	5.	.00	
N° de golpes por capa	56.	00	25	.00	10	.00	
CONTRACCION DE LA MUESTRA	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	
Peso del molde + suelo hum	9642	9652	9305	9314	9165	9174	
Peso del molde	5006	5090	4994	5090	5142	5090	
Peso del suelo humedo	4636	4562	4311	4224	4023	4084	
Volumen del molde	2007	2027	2125	2125	2126	2120	
Densidad humeda	2.22	2.19	2.03	1.99	1.89	1.92	
% de humedad	11.22	12.34	11.22	13.46	11.22	14.59	
Densidad seca	2.00	1.95	1.82	1.75	1.70	1.68	
Tara N*	T-1	T-2	T-3	T-4	T-5	T-6	
Tara + suelo humedo	53.81	53.81	66.45	53.81	90.83	53.81	
Tara + suelo seco	52.36	52.36	64.39	52.36	87.62	52.36	
Peso de la tara	22.28	22.28	21.56	22.28	21.16	22.28	
Peso del agua	1.45	1.45	2.06	1.45	3.21	1.45	
Peso del suelo seco	30.08	30.08	42.83	30.08	66.46	30.08	
% de humedad	11.22	12.34	11.22	13.46	11.22	14.59	

0.00		56 GOLPES			25 GOLPES			12 GOLPES		
PENETRACION pulg	Kg	LBS	LBS/PUL2	Kg	LBS	LBS/PUL2	Kg	LBS	LBS/PUL2	
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0.03	12.59	27.77	9.26	55.41	122.17	40.72	29.38	64.77	21.59	
0.05	56.99	125.66	41.89	92.78	204.58	68.19	49.19	108.47		
0.08	134.90	297.45	99.15	126.16	278.18	92.73	66.89	147.49	49.16	
0.10	221.09	487.51	162.50	159.29	351.24	117.08	84.46	186.22		
0.15	316.11	697.01	232.34	193.86	427.47	142.49	102.78	226.64	-	
0.20	413.18	911.05	303.68	230.82	508.96	169.65	122.38	269.84		
0.25	510.34	1125.31	375.10	306.41	675.63	225.21	162.45	358.21		
0.30	599.67	1322.28	440.76	437.70	965.12	321.71	232.06	511.70		
0.40	948.85	2092.22	697.41	558.12	1230.66	410.22	295.91			
0.50	1244.72	2744.61	914.87	683.74	1507.65	502.55	1			

^{*} LOS RESULTADOS DE ENSAYOS NO DEDEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON HORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE (Resolucion Nº002-98/INDECOP) - CRT del 07.01.1599)

EQUIPO UTILIZADO:

Prensa de CBR-MARSHALL: FORNEY 7691F, Serie N°2693, Capacidad 5000 kgf, Indicador Digital HIWEIGH, Modelo 315-X8, serie N° N2C015333, Certificado de calibración MT-LF-228-2020 (Setiembre 2020), por METROTEC, Patrón Utilizado Celda de Carga Calibrado a 50 KIP con Incertidumbre de Orden de 0.6%, Calibrado de Acuerdo a la Norma UNE-EN ISO 7500-1, Trazabilidad: Celdas Patrones Calibradas en el National Standars Testing Laboratory de Maryland - USA.

BACH JHANT FORTA CHUQUELLANQUI ELOS Y CONCRETO

Dirección: Calle Huancayo Nº: S/N P.J. Huancan.

NGENIERO CIVIL CIP Nº 235698
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO



LABORATORIO DE MECÂNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

ENSAYOS DE CBR Y MARSHALL DIGITAL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DIGITAL ANÁLISIS DE PERMEABILIDAD ANÁLISIS DE GRANULOMETRÍA, LL, LP, DENSIDAD DE CAMPO DISEÑO DE MEZCLA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

Peticionario

: Fiorella Patricia Cristobal Gavancho - Monica Milagritos Quinte Baltazar

Proyecto/Obra

Estabilización de subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada,

Concepción, Junín 2021

Atención

: JAMP INGENIEROS

Fecha de recepción : Lunes, 20 de setiembre de 2021 Fecha de emisión : Sábado, 02 de octubre de 2021

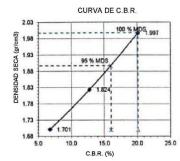
ENSAYO PARA LA DETERMINACION DEL VALOR RELATIVO DE SOPORTE CBR N.T.P. 339.145 / ASTM D1883

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA

NATURAL + 10%

C-02

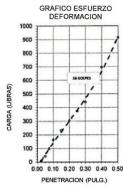


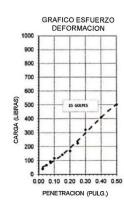
Pag. 02 de 02

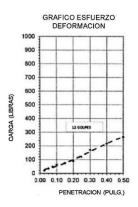
ENSAYO	DE	CRD	
LINDATO	UL	CDK	

Especimen	Numero de Golpes	CBR %	Seca (o/cm3)	Expansión %	Penetración (pulg.)	% M.D.S.	CBR %
1	56	20.1	1.997	0.326	0.1	1.997	20.1
2	25	12.7	1.824	0.434	0.1	1.898	16.0
3	12	6.7	1 701	0.651			

RESULTADOS	CBR %
CBR AL 100% DE LA M.D.S.	20.11
CBR AL 95% DE LA M.D.S.	16.01







Observaciones:

* Muestra provista e identificada por el peticionario

* EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCIÓN SEA EN 3U TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP-004: 1993)

* LOS RESULTADOS DE ENSAYOS NO DEDEN SER UTILIZACOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCE (RESULTADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE (RESOLUCION NOVO.) SENTIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI. GP-004: 1993)

BIGUNAL POMACHIQUELANIA TEC SUELOS Y CONCRETO

INGENIERO CIVIL
CIP Nº 235693
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE
SUBSICO Y CONCRETO

Dirección: Calle Huancayo Nº: S/N P.J. Huancan.



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS **CONCRETO Y PAVIMENTOS**

ENSAYOS DE CBR Y MARSHALL DIGITAL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DIGITAL ANÁLISIS DE PERMEABILIDAD ANÁLISIS DE GRANULOMETRÍA, LL, LP, DENSIDAD DE CAMPO DISEÑO DE MEZCLA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

Peticionario

: Fiorella Patricia Cristobal Gavancho · Monica Milagritos Quinte Baltazar

Proyecto/Obra

 $\vdots \ Estabilizaci\'on de subrasante con cenizas de eucalipto, paraje tur\'istico Piedra Parada,\\$

Concepción, Junín 2021

Atención

: JAMP INGENIEROS

Fecha de recepción

: Lunes, 20 de setiembre de 2021

Fecha de emisión

: Sábado, 02 de octubre de 2021

ENSAYO DE COMPACTACIÓN

NORMA: ASTM D1557-2012 - (Test Method for Laboratory Compaction Characteristics of Using Modified Effort (56,000 ft-lbf/ft3) 2,700 kNm/m3)

N.T.P. 339.141

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA

NATURAL + 15%

C-02

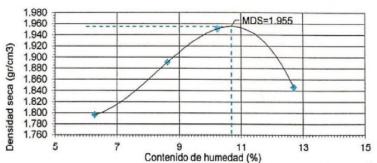
		DATOS DE	PROCTOR		
P. Molde	gr	3243	3243	3243	3243
P. Molde + Sho	gr	7311	7621	7826	7677
P.Shc	gr	4068	4378	4582	4434
P.Vol.Humedo	gr	1.91	2.05	2.15	2.08
N°	N°	T-16	T-17	T-18	T-19
Т	gr	11.34	11.57	12.04	11.47
T + Sh	gr	109.13	102.35	90.59	117.39
T + Ss	gr	103.36	95.14	83,30	105.46
P.Ss	gr	92.02	83.57	71.26	93,99
P.agua	gr	5.77	7.21	7.29	11.93
Cont. agua	%	6.27	8.63	10.23	12.69
P.Vol.Seco	gr/cm3	1.80	1.89	1.95	1.85

MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm3)

1.955 gr/cm3

OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)

Contenido de agua	6.27	8.63	10.23	12.69	
Peso volumetrico seco	1 796	1.891	1 951	1 9/6	



* Muestra provista e identificada por el peticionario en obra.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORI OCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA

SAPERIN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMAS DO CON NORMAS DE PRODUCE (Resolucion Nº002-98/INDECOPI LAR del 27 O 6,1999 UERO CIVIL CIP Nº 236693 CIP Nº 2366 * LOS RESULTADOS DE EN SISTEMA DE CALIDAD DE L

PORTA CHUQUILLANQU SUELOS Y CONCRETO

Dirección: Calle Huancayo Nº: S/N P.J. Huancan.

CEL: 971545035 - 999941954

DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADOS DEL



LABORATORIO DE MECÂNICA DE SUELOS **CONCRETO Y PAVIMENTOS**

ENSAYOS DE CBR Y MARSHALL DIGITAL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DIGITAL ANÁLISIS DE PERMEABILIDAD ANÁLISIS DE GRANULOMETRÍA, LL, LP, DENSIDAD DE CAMPO DISEÑO DE MEZCLA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

Peticionario

: Fiorella Patricia Cristobal Gavancho - Monica Milagritos Quinte Baltazar

Proyecto/Obra

Estabilización de subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada,

Concepción, Junín 2021 : JAMP INGENIEROS

Atención

Fecha de recepción Fecha de emisión

: Lunes, 20 de setiembre de 2021 : Sábado, 02 de octubre de 2021

ENSAYO PARA LA DETERMINACION DEL VALOR RELATIVO DE SOPORTE CBR N.T.P. 339.145 / ASTM D1883

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA

NATURAL + 15%

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

Maxima Densidad Seca	1.955 g/cm3	
Optimo Contenido de Humedad	10.68 %	

Pag. 01 de 02

	ENSAYO DE CB		BR ASTM D1883				
DISCO	1.00		2.	.00	3.00		
MOLDE	A		В		E		
CAPAS	5.00		5.00		5.00		
Nº de golpes por capa	56.	00	25.00		10.00		
CONTRACCION DE LA MUESTRA	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	
Peso del molde + suelo hum	9521	9531	9283	9293	9144	9153	
Peso del molde	5006	5090	4994	5090	5142	5090	
Peso del suelo humedo	4515	4441	4289	4203	4002	4063	
Volumen del molde	2087	2087	2125	2125	2126	2126	
Densidad humeda	2.16	2.13	2.02	1.98	1.88	1.91	
% de humedad	10.68	11.75	10.68	12.82	10.68	13,89	
Densidad seca	1.95	1.90	1.82	1.75	1.70	1.68	
Tara Nº	T-1	T-2	T-3	T-4	T-5	T-6	
Tara + suelo humedo	53.81	53.81	66.45	53.81	90.83	53.81	
Tara + suelo seco	52.36	52.36	64.39	52.36	87.62	52.36	
Peso de la tara	22.28	22.28	21.56	22.28	21.16	22.28	
Peso del agua	1.45	1.45	2.06	1.45	3.21	1.45	
Peso del suelo seco	30.08	30.08	42.83	30.08	66.46	30.08	
% de humedad	10.68	11.75	10.68	12.82	10.68	13.89	

0.00	56 GOLPES		25 GOLPES			12 GOLPES			
PENETRACION pulg	Kg	LBS	LBS/PUL2	Kg	LBS	LBS/PUL2	Kg	LBS	LBS/PUL2
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.03	8.42	18.57	6.19	6.43	14.17	4.72	4.24	9.36	3.12
0.05	14.67	32.36	10.79	11.19	24.68	8.23	7.39	16.30	5.43
0.08	28.16	62.10	20.70	21.49	47.38	15.79	14.19	31.29	10.43
0.10	47.91	105.63	35.21	36.55	80.58	26.86	24.14	53.23	17.74
0.15	81.07	178.76	59.59	61.85	136.37	45.46	40.85	90.08	30.03
0.20	149.90	330.54	110.18	114.36	252.15	84.05	75.54	166.56	55.53
0.25	219.00	482.90	160.97	167.07	368.38	122.79	110.35	243.33	81.11
0.30	317.71	700.55	233.52	242.37	534.41	178.14	150.00	353.00	117.57
0.40	486.47	1072.66	357.55	371.10	818.28	272.76	245.13	540.51	180.17
0.50	623.64	1375.12	458.37	475.74	1049.02	349.67	314.25	692.92	230.97

EQUIPO UTILIZADO:

Tensa de CBR-MARSHALL: FORNEY 7691F, Serie N°2693, Capacidad 5000 kgf, Indicador Digital HIWEIGH, Modelo 315-X8, serie N° N2C015333, Certificado de calibración MT-LF-228-2020 (Setiembre 2020), por METROTEC, Patrón Utilizado Celda de Carga Calibrado a 50 KIP con Incertidumbre de Orden de 0.6%, Calibrado de Acuerdo a la Norma UNE-EN ISO 7500-1, Trazabilid Celdas Patrones Calibradas en el National Standars Testing Laboratory de Maryland - USA.

Dirección: Calle Huancayo Nº: S/N P.J. Huancan.

TA CHUOUILLANQUI



LABORATORIO DE MECÂNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

ENSAYOS DE CBR Y MARSHALL DIGITAL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DIGITAL ANÁLISIS DE PERMEABILIDAD ANÁLISIS DE GRANULOMETRÍA, LL, LP, DENSIDAD DE CAMPO DISEÑO DE MEZCLA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

Peticionario

: Fiorella Patricia Cristobal Gavancho - Monica Milagritos Quinte Baltazar

Proyecto/Obra

: Estabilización de subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada,

Concepción, Junín 2021

Atención

: JAMP INGENIEROS

Fecha de recepción : Lunes, 20 de setiembre de 2021 Fecha de emisión : Sábado, 02 de octubre de 2021

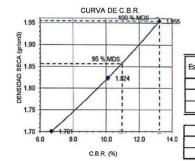
ENSAYO PARA LA DETERMINACION DEL VALOR RELATIVO DE SOPORTE CBR N.T.P. 339.145 / ASTM D1883

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA

NATURAL + 15%

C-02

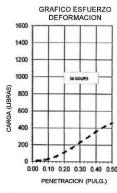


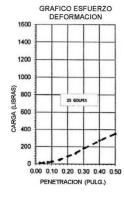
Pag. 02 de 02	
ragion acon	

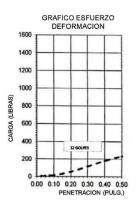
ENSAYO DE CBR

specimen	Numero de Golpes	CBR %	Seca	Expansión %	Penetración (pulg.)	% M.D.S.	CBR %
1	56	13.2	1.955	0.217	0.1	1.955	13.2
2	25	10.1	1.824	0.434	0.1	1.857	10.9
3	12	6.7	1 701	0.543			

RESULTADOS	CBR %
CBR AL 100% DE LA M.D.S.	13.23
CBR AL 95% DE LA M.D.S.	10.94







Observaciones:

* Muestra provista e identificada por el peticionario

* EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP:004: 1993)

* LOS RESULTADOS DE ENSAYOS NO DEDEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE
LO PRODUCE (Resolución NO2)-96/PRIDECOPI - CRI del 07.01.1993)

BACH JUDY TOTAL CHUQUILLANON TÉC JUDEOS Y CONCRETO

INGENIÈRO CIVIL

CIP Nº 235693
ESPECIALISTA EN MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO

Dirección: Calle Huancayo Nº: S/N P.J. Huancan.



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS **CONCRETO Y PAVIMENTOS**

ENSAYOS DE CBR Y MARSHALL DIGITAL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DIGITAL ANÁLISIS DE PERMEABILIDAD ANÁLISIS DE GRANULOMETRÍA, LL, LP, DENSIDAD DE CAMPO DISEÑO DE MEZCLA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

Peticionario

: Fiorella Patricia Cristobal Gavancho · Monica Milagritos Quinte Baltazar

Proyecto/Obra

Estabilización de subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada,

Concepción, Junín 2021

Atención

: JAMP INGENIEROS

Fecha de recepción Fecha de emisión

: Lunes, 20 de setiembre de 2021: Sábado, 02 de octubre de 2021

ENSAYO DE COMPACTACIÓN

NORMA: ASTM D1557-2012 - (Test Method for Laboratory Compaction Characteristics of Using Modified Effort (56,000 ft-lbf/ft3) 2,700 kNm/m3)

N.T.P. 339.141

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA

NATURAL

C-03

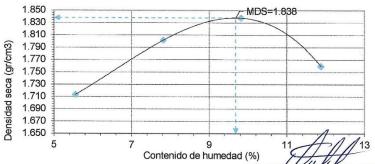
		DATOS DE	PROCTOR		
P. Molde	gr	3243	3243	3243	3243
P. Molde + Shc	gr	7097	7383	7544	7438
P.Shc	gr	3854	4140	4301	4195
P.Vol.Humedo	gr	1.81	1.94	2.02	1.97
N°	N°	T-17	T-16	T-15	T-14
T	gr	12.01	11.98	11.87	12.06
T + Sh	gr	106.90	117.23	118.36	120.36
T + Ss	gr	101.91	109.60	108.84	108.86
P.Ss	gr	89.90	97.62	96.97	96.80
P.agua	gr	4.99	7.63	9.52	11.50
Cont. agua	%	5.55	7.82	9.82	11.88
P.Vol.Seco	gr/cm3	1.71	1.80	1.84	1.76

MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm3)

1.838 gr/cm3

OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) 9.68 %

Contenido de agua	5.55	7.82	9.82	11.88	
Peso volumetrico seco	1.713	1.802	1.838	1.760	



Observaciones:

* Muestra provista e identificada por el peticionario en obra.

* EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ DEPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA

* LOS RESULTADOS DE ENSAYOS NO DEDEM SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE A∕ENTIDAD QUE LO PRODUCE (Resolucion №002-98/INDECOPI - CRT del 07.01.1998)

NE PORTA CHUQUILLANQU SUELOS Y CONCRETØ

Dirección: Calle Huancayo N°: S/N P.J. Huancan. - CEL: 971545035 - 999941954



LABORATORIO DE MECÂNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

ENSAYOS DE CBR Y MARSHALL DIGITAL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DIGITAL ANÁLISIS DE PERMEABILIDAD ANÁLISIS DE GRANULOMETRÍA, LL, LP, DENSIDAD DE CAMPO DISEÑO DE MEZCLA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

Peticionario

: Fiorella Patricia Cristobal Gavancho · Monica Milagritos Quinte Baltazar

Proyecto/Obra

Estabilización de subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada, Concepción, Junín 2021

JAMP INGENIEROS

Atención Fecha de recepción

: Lunes, 20 de setiembre de 2021 : Sábado, 02 de octubre de 2021

Fecha de emisión

ENSAYO PARA LA DETERMINACION DEL VALOR RELATIVO DE SOPORTE CBR N.T.P. 339.145 / ASTM D1883

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA

NATURAL

C-03

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

Maxima Densidad Seca	1.838 g/cm3	
Optimo Contenido de Humedad	9.68 %	

Pag. 01 de 02

		ENSAYO DE CI	BR ASTM D1883				
DISCO	1.0	00	2.	00	3.00		
MOLDE	Į.			В		E	
CAPAS	5.0	00	5.	00	5.	00	
Nº de golpes por capa	56.	00	25	.00	10	.00	
CONTRACCION DE LA MUESTRA	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	
Peso del molde + suelo hum	9213	9222	8983	8992	8848	8857	
Peso del molde	5006	5090	4994	5090	5142	5090	
Peso del suelo humedo	4207	4132	3989	3902	3706	376	
Volumen del molde	2087	2087	2125	2125	2126	2120	
Densidad humeda	2.02	1.98	1.88	1.84	1.74	1.77	
% de humedad	9.68	10.65	9.68	11.61	9.68	12.50	
Densidad seca	1.84	1.79	1.71	1.65	1.59	1.5	
Tara Nº	T-13	T-12	T-11	T-10	T-9	T-4	
Tara + suelo humedo	53.81	53.81	66.45	53.81	90.83	53.8:	
Tara + suelo seco	52.36	52.36	64.39	52.36	87.62	52.30	
Peso de la tara	22.28	22.28	21.56	22.28	21.16	22.2	
Peso del agua	1.45	1.45	2.06	1.45	3.21	1.4	
Peso del suelo seco	30.08	30.08	42.83	30.08	66.46	30.0	
% de humedad	9.68	10.65	9.68	11.61	9.68	12.5	

0.00		56 GOLPES			25 GOLPES		12 GOLPES		
PENETRACION pulg	Kg	LBS	LBS/PUL2	Kg	LBS	LBS/PUL2	Kg	LBS	LBS/PUL2
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.03	7.86	17.34	5.78	3.50	7.71	2.57	0.10	0.21	0.07
0.05	13.70	30.21	10.07	6.09	13.43	4.48	0.17	0.37	0.12
0.08	26.29	57.98	19.33	11.69	25.77	8.59	0.32	0.71	0.24
0.10	44.72	98.61	32.87	19.88	43.84	14.61	0.55	1.22	0.41
0.15	75.68	166.88	55.63	33.65	74.19	24.73	0.93	2.06	0.69
0.20	139.94	308.57	102.86	62.21	137.18	45.73	1.73	3.80	1.27
0.25	204.44	450.80	150.27	90.89	200.42	66.81	2.52	5,56	1.85
0.30	296.59	653.98	217.99	131.86	290.75	96.92	3.66	8.06	2.69
0.40	454.13	1001.36	333.79	201.90	445.18	148.39	5.60	12.35	4.12
0.50	582.18	1283.71	427.90	258.83	570.72	190.24	7.18	15.83	5.28

^{*} LOS RESULTADOS DE ENSAYOS NO DEDEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE (Resolucion Nº022-99/INDECOD[®] - CRT del 07/01/1998)

EQUIPO UTILIZADO:

Prensa de CBR-MARSHALL: FORNEY 7691F, Serie Nº2693, Capacidad 5000 kgf, Indicador Digital HIWEIGH, Modelo 315-X8, serie Nº N2C015333, Certificado de calibración MT-LF-228-2020 (Setiembre 2020), por METROTEC, Patrón Utilizado Celda de Carga Calibrado a 50 KIP con Incertidumbre de Orden de 0.6%, Calibrado de Acuerdo a la Norma UNE-EN ISO 7500-1, Trazabilidad: Celdas Patrones Calibradas en el National Standars Testing Laboratory de Maryland - USA.

Dirección: Calle Huancayo Nº: S/N P.J. Huancan.

TA CHUQUILLANCH

CEL: 971545035 - 999941954

INGENIERO CIVIL CIP. Nº 235898 ECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS ENSAYOS DE CBR Y MARSHALL DIGITAL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DIGITAL ANÁLISIS DE PERMEABILIDAD ANÁLISIS DE GRANULOMETRÍA, LL, LP, DENSIDAD DE CAMPO DISEÑO DE MEZCLA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

Peticionario

: Fiorella Patricia Cristobal Gavancho - Monica Milagritos Quinte Baltazar

Proyecto/Obra

: Estabilización de subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada,

Concepción, Junín 2021

Atención

: JAMP INGENIEROS

Fecha de recepción : Lunes, 20 de setiembre de 2021 Fecha de emisión $\,:\,$ Sábado, 02 de octubre de 2021

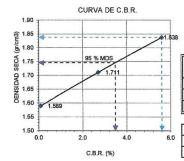
ENSAYO PARA LA DETERMINACION DEL VALOR RELATIVO DE SOPORTE CBR N.T.P. 339.145 / ASTM D1883

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA

NATURAL

C-03

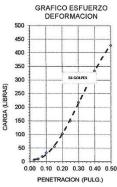


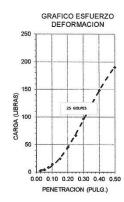
Pag. 02 de 02

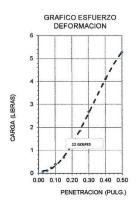
ENSAYO DE CBR

pecimen	Numero de Golpes	CBR %	Seca (a/cm3)	Expansión %	Penetración (pulg.)	% M.D.S.	CBR %
1	56	5.6	1.838	0.651	0.1	1.838	5.6
2	25	2.7	1.711	0.868	0.1	1.746	3.5
2	12	0.1	1 500	1.095			

RESULTADOS	CBR %
CBR AL 100% DE LA M.D.S.	5.60
CBR AL 95% DE LA M.D.S.	3.48







Observaciones:

* Muestra provista e identificada por el peticionario

* EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP:001: 1993)

* LOS RESULTADOS DE ENSAYOS NO DEDEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOSO GOMO CERTIFICADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE
LO PRODUCE (RESULTADOS DE ENSAYOS NO DEDEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOSO GOMO CERTIFICADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE
LO PRODUCE (RESULTADOS DE ENSAYOS DE LA ENTIDAD SEA DE LA ENTIDAD DE LA ENTIDAD QUE
LO PRODUCE (RESULTADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE
LO PRODUCE (RESULTADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE
LO PRODUCE (RESULTADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE
LO PRODUCE (RESULTADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE
LO PRODUCE (RESULTADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE
LO PRODUCE (RESULTADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD DEL
RESULTADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD DEL
RESULTADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD DEL
RESULTADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD DE LA ENTIDAD DEL
RESULTADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD DEL
RESULTADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD DE LA ENTIDAD DEL
RESULTADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD DEL CALIDAD DE LA ENTIDAD DEL LA ENTIDAD DE LA ENTIDAD D

BACIFACIL PORTA CHIQUILLANQUI TEL SUELOS Y CONCRETO

Dirección: Calle Huancayo Nº: S/N P.J. Huancan. -

CEL: 971545035 - 999941954

GENIERO CIVIL



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

ENSAYOS DE CBR Y MARSHALL DIGITAL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DIGITAL ANÁLISIS DE PERMEABILIDAD ANÁLISIS DE GRANULOMETRÍA, LL, LP, DENSIDAD DE CAMPO DISEÑO DE MEZCLA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

Peticionario

: Fiorella Patricia Cristobal Gavancho · Monica Milagritos Quinte Baltazar

Proyecto/Obra

Estabilización de subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada,

Concepción, Junin 2021

Atención

: JAMP INGENIEROS

Fecha de recepción Fecha de emisión : Lunes, 20 de setiembre de 2021: Sábado, 02 de octubre de 2021

ENSAYO DE COMPACTACIÓN

NORMA: ASTM D1557-2012 - (Test Method for Laboratory Compaction Characteristics of Using Modified Effort (56,000 ft-lbf/ft3) 2,700 kN-m/m3)

N.T.P. 339.141

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA

NATURAL + 05%

C-03

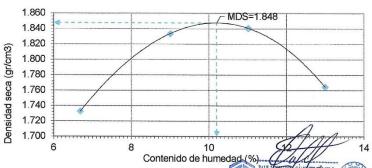
		DATOS DE	PROCTOR		
P. Molde	gr	3243	3243	3243	3243
P. Molde + Shc	gr	7182	7503	7598	7492
P.Shc	gr	3939	4260	4355	4249
P.Vol.Humedo	gr	1.85	2.00	2.04	1.99
N°	N°	T-11	T-12	T-13	T-14
Т	gr	11.63	11.23	11.59	12.32
T + Sh	gr	110.23	108.63	115.23	120.63
T + Ss	gr	104.06	100.58	104.94	108.17
P.Ss	gr	92.43	89.35	93.35	95.85
P.agua	gr	6.17	8.05	10.29	12.46
Cont. agua	%	6.68	9.01	11.02	13.00
P.Vol.Seco	gr/cm3	1.73	1.83	1.84	1.76

MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm3)

1.848 gr/cm3

OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) 10.20

Contenido de agua	6.68	9.01	11.02	13.00	
Peso volumetrico seco	1 733	1 83/	1 9/11	1 765	



Observaciones:

BACH LAND FORTA CHOQUILLANOU TÉC COLLOS Y CONCRETO

Dirección: Calle Huancayo N°: S/N P.J. Huancan. -

^{*} Muestra provista e identificada por el peticionario en obra.

^{*} EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP:004: 1993)

^{*} LOS RESULTADOS DE ENSÁYOS AO DEDEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTREDA QUE LO PRODUCE (Resolucion №002-98/INDECOPI - CRT del 07.01.1998)



LABORATORIO DE MECÂNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

ENSAYOS DE CBR Y MARSHALL DIGITAL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DIGITAL ANÁLISIS DE PERMEABILIDAD ANÁLISIS DE GRANULOMETRÍA, LL, LP, DENSIDAD DE CAMPO DISEÑO DE MEZCLA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

Peticionario

: Fiorella Patricia Cristobal Gavancho · Monica Milagritos Quinte Baltazar

Proyecto/Obra

Estabilización de subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada, Concepción, Junín 2021

Atención

: JAMP INGENIEROS

Fecha de recepción Fecha de emisión

: Lunes, 20 de setiembre de 2021 : Sábado, 02 de octubre de 2021

ENSAYO PARA LA DETERMINACION DEL VALOR RELATIVO DE SOPORTE CBR N.T.P. 339.145 / ASTM D1883

DATOS DE LA MUESTRA

Maxima Densidad Seca Optimo Contenido de Humedad

MUESTRA

NATURAL + 05%

C-03

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO 1.848 g/cm3 10.20 %

Pag. 01 de 02

		ENSAYO DE C	BR ASTM D1883				
DISCO	1.0	00	2.	00	3,00		
MOLDE	-	A		В	E		
CAPAS	5.0	00	5.	00	5.	00	
Nº de golpes por capa	56.	.00	25	.00	10	.00	
CONTRACCION DE LA MUESTRA	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SIN SATURAR SATURADO S		SATURADO	
Peso del molde + suelo humo	9255	9265	9024	9033	8889	8897	
Peso del molde	5006	5090	4994	5090	5142	5090	
Peso del suelo humedo	4249	4175	4030	3943	3747	3807	
Volumen del molde	2087	2087	2125	2125	2126	2126	
Densidad humeda	2.04	2.00	1.90	1.86	1.76	1.79	
% de humedad	10.20	11.22	10.20	12.24	10.20	13.26	
Densidad seca	1.85	1.80	1.72	1.65	1.60	1.58	
Tara Nº	T-15	T-16	T-17	T-18	T-19	T-1	
Tara + suelo humedo	53.81	53.81	66.45	53.81	90.83	53.81	
Tara + suelo seco	52.36	52.36	64.39	52.36	87.62	52.36	
Peso de la tara	22.28	22.28	21.56	22.28	21.16	22.28	
Peso del agua	1.45	1.45	2.06	1.45	3.21	1.45	
Peso del suelo seco	30.08	30.08	42.83	30.08	66.46	30.08	
% de humedad	10.20	11.22	10.20	12.24	10.20	13.26	

0.00		56 GOLPES			25 GOLPES		12 GOLPES		
PENETRACION pulg	Kg	LBS	LBS/PUL2	Kg	LBS	LBS/PUL2	Кд	LBS	LBS/PUL2
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.03	8.25	18.19	6.06	4.50	9.92	3.31	1.79	3.94	1.31
0.05	14.37	31.68	10.56	7.84	17.28	5.76	3.11	6.86	2.29
0.08	27.58	60.81	20.27	15.04	33.16	11.05	5.97	13.17	4.39
0.10	46.91	103.43	34.48	25.58	56.41	18.80	10.16	22.41	7.47
0.15	79.38	175.04	58.35	43.29	95.46	31.82	17.20	37.92	12.64
0.20	146.78	323.66	107.89	80.05	176.51	58.84	31.80	70.12	23.37
0.25	214.44	472.84	157.61	116.94	257.86	85.95	46.46	102.44	34.1!
0.30	311.10	685.97	228.66	169.65	374.09	124.70	67.40	148.61	49.54
0.40	476.34	1050.33	350.11	259.77	572.79	190.93	103.19	227.54	75.85
0.50	610.66	1346.50	448.83	333.02	734.31	244.77	132.29	291.71	97.24

^{*} LOS RESULTADOS DE ENSAYOS NO DEDEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE (Resolucion Nº022-99/INDECOPI - CRT del 07.01.1999)

EQUIPO UTILIZADO:

Prensa de CBR-MARSHALL: FORNEY 7691F, Serie Nº2693, Capacidad 5000 kgf, Indicador Digital HIWEIGH, Modelo 315-X8, serie Nº NZC015333, Certificado de calibración MT-LF-228-2020 (Setiembre 2020), por METROTEC, Patrón Utilizado Celda de Carga Calibrado a 50 KIP con Incertidumbre de Orden de 0.6%, Calibrado de Acuerdo a la Norma UNE-EN ISO 7500-1, Trazabilidad: Celdas Patrones Calibradas en el National Standars Testing Laboratory de Maryland - USA.

Dirección: Calle Huancayo Nº: S/N P.J. Huancan.



LABORATORIO DE MECÂNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

ENSAYOS DE CBR Y MARSHALL DIGITAL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DIGITAL ANÁLISIS DE PERMEABILIDAD ANÁLISIS DE GRANULOMETRÍA, LL, LP, DENSIDAD DE CAMPO DISEÑO DE MEZCLA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

Peticionario

: Fiorella Patricia Cristobal Gavancho - Monica Milagritos Quinte Baltazar

Proyecto/Obra

 \div Estabilización de subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada,

Concepción, Junín 2021 : JAMP INGENIEROS

Fecha de recepción : Lunes, 20 de setiembre de $2021\,$

Fecha de emisión $\,$: Sábado, 02 de octubre de 2021

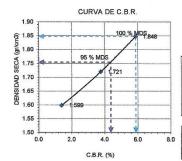
ENSAYO PARA LA DETERMINACION DEL VALOR RELATIVO DE SOPORTE CBR N.T.P. 339.145 / ASTM D1883

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA

NATURAL + 05%

C-03

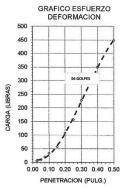


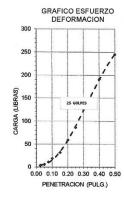
Pag. 02 de 02

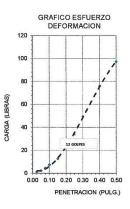
ENSAYO DE CBR

Especimen	Numero de Golpes	CBR %	Seca (a/cm3)	Expansión %	Penetración (pulg.)	% M.D.S.	CBR %
1	56	5.9	1.848	0.217	0.1	1.848	5.9
2	25	3.8	1.721	0.434	0.1	1.755	4.4
3	12	1.4	1 599	0.543			

RESULTADOS	CBR %
CBR AL 100% DE LA M.D.S.	5.87
CBR AL 95% DE LA M.D.S.	4.36







Observaciones:

* Muestra provista e identificada por el peticiona

* EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÀ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP-00+: 1993) * LOS RESULTADOS DE ENSAYOS NO DEDEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS LO PRODUCE (Resolución №002-98/INDECOPI - CRT_dal-QZ-Q1.1998) DOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE

SENIERO CIVIL CIP. Nº 235698 DALISTA EN MECÁNICA DE UELOS Y CONCRETO

HEHRZ ROLLERO

Dirección: Calle Huancayo Nº: S/N P.J. Huancan.



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS **CONCRETO Y PAVIMENTOS**

ENSAYOS DE CBR Y MARSHALL DIGITAL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DIGITAL ANÁLISIS DE PERMEABILIDAD ANÁLISIS DE GRANULOMETRÍA, LL, LP, DENSIDAD DE CAMPO DISEÑO DE MEZCLA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

Peticionario

: Fiorella Patricia Cristobal Gavancho · Monica Milagritos Quinte Baltazar

Proyecto/Obra

Estabilización de subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada,

Concepción, Junín 2021

Atención

: JAMP INGENIEROS

Fecha de recepción Fecha de emisión

: Lunes, 20 de setiembre de 2021 : Sábado, 02 de octubre de 2021

ENSAYO DE COMPACTACIÓN

NORMA: ASTM D1557-2012 - (Test Method for Laboratory Compaction Characteristics of Using Modified Effort (56,000 ft-lbf/ff3) 2,700 kNm/m3)

N.T.P. 339.141

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA

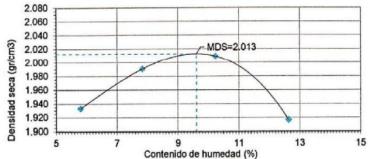
NATURAL + 10%

C-03

		DATOS DE	PROCTOR		
P. Molde	gr	3243	3243	3243	3243
P. Molde + Shc	gr	7602	7817	7963	7843
P.Shc	gr	4359	4574	4720	4600
P.Vol.Humedo	gr	2.05	2.15	2.21	2.16
N°	N°	T-16	T-9	T-6	T-4
Т	gr	38.80	33.80	34.30	34.10
T + Sh	gr	135.30	140.60	128.10	160.80
T + Ss	gr	130.01	132.85	119.39	146.59
P.Ss	gr	91.21	99.05	85.09	112.49
P.agua	gr	5.29	7.75	8.71	14.21
Cont. agua	%	5.80	7.82	10.23	12.63
P.Vol.Seco	gr/cm3	1.93	1.99	2.01	1.92

MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm3) OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) 2.013 gr/cm3 9.61 %

Contenido de agua	5.80	7.82	10.23	12.63	
Peso volumetrico seco	1.933	1.991	2.009	1.917	



* Muestra provista e identificada por el peticionario en obra.

* EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REP N SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA

* LOS RESULTADOS DE ENSAYOS NO DEDEN SER OTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CO SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD DE LA ENTIDAD DE CRESOLUCION Nº002-98/INDECOPI - CRT del 97 (0) 1.998) O-COMO CERTIFICADOS DEL

Dirección: Calle Huancayo Nº: S/N P.J. Huancan.



LABORATORIO DE MECÂNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

ENSAYOS DE CBR Y MARSHALL DIGITAL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DIGITAL ANÁLISIS DE PERMEABILIDAD ANÁLISIS DE GRANULOMETRÍA, LL, LP, DENSIDAD DE CAMPO DISEÑO DE MEZCLA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

Peticionario

: Fiorella Patricia Cristobal Gavancho - Monica Milagritos Quinte Baltazar

Proyecto/Obra

Estabilización de subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada, Concepción, Junín 2021

: JAMP INGENIEROS

Atención Fecha de recepción

Fecha de emisión

: Lunes, 20 de setiembre de 2021 : Sábado, 02 de octubre de 2021

ENSAYO PARA LA DETERMINACION DEL VALOR RELATIVO DE SOPORTE CBR N.T.P. 339.145 / ASTM D1883

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA

NATURAL + 10%

C-03

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

	Entering DE l'Itodi ent l'iobil 10 to		
Maxima Densidad Seca	2.013 g/cm3		
Optimo Contenido de Humedad	9.61 %		

Pag. 01 de 02

		ENSAYO DE CI	BR ASTM D1883				
DISCO	1.0	00	2.	00	3.00		
MOLDE	A .		В		E		
CAPAS	5.00		5.	5.00		.00	
N° de golpes por capa	56.00		25	25.00		.00	
CONTRACCION DE LA MUESTRA	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR SATURADO		SIN SATURAR	SATURADO	
Peso del molde + suelo hum	9610	9620	9274	9283	9135	9144	
Peso del molde	5006	5090	4994	5090	5142	5090	
Peso del suelo humedo	4604	4530	4280	4193	3993	4054	
Volumen del molde	2087	2087	2125	2125	2126	2126	
Densidad humeda	2.21	2.17	2.01	1.97	1.88	1.91	
% de humedad	9.61	10.57	9.61	11.53	9.61	12.49	
Densidad seca	2.01	1.96	1.84	1.77	1.71	1.70	
Tara N°	T-1	T-2	T-3	T-4	T-5	T-6	
Tara + suelo humedo	53.81	53.81	66.45	53.81	90.83	53.81	
Tara + suelo seco	52.36	52.36	64.39	52.36	87.62	52.36	
Peso de la tara	22.28	22.28	21.56	22.28	21.16	22.28	
Peso del agua	1.45	1.45	2.06	1,45	3.21	1.45	
Peso del suelo seco	30.08	30.08	42.83	30.08	66.46	30.08	
% de humedad	9.61	10.57	9.61	11.53	9.61	12.49	

0.00	0.00 56 GOLPES		0.00 56 GOLPES 25 GOLPES		12 GOLPES				
PENETRACION pulg	Kg	LBS	LBS/PUL2	Кд	LBS	LBS/PUL2	Kg	LBS	LBS/PUL2
0.00	0.00	0.00	00.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.03	11.77	25.96	8.65	9.54	21.04	7.01	3.92	8.65	2.88
0.05	30.12	66.42	22.14	18.80	41.46	13.82	10.04	22.13	7.34
0.08	46.22	101.91	33.97	28.85	63.62	21.21	15.40	33.95	11.32
0.10	57.62	127.06	42.35	35.97	79.32	26.44	19.20	42.33	14.11
0.15	128.51	283.38	94.46	80.23	176.90	58.97	42.82	94.41	31.47
0.20	195.01	430.01	143.34	121.74	268.44	89.48	64.97	143.26	47.75
0.25	321.32	708.51	236.17	200.59	442.31	147.44	107.05	236.05	78.68
0.30	430.53	993,41	331.14	281.25	828.16	206,72	130.10	230.96	110.32
0.40	750.88	1655.68	551.89	468.75	1033.60	344.53	250.16	551.60	183.87
0.50	1125.94	2482.69	827.56	702.89	1549.87	516.62	375.11	827.12	275.71

^{*} LOS RESULTADOS DE ENSAYOS NO DEDEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE (REsolución INº020-99(RINECOPI - CET del 07.01_1998)

EOUIPO UTILIZADO:

2015333, Certificado de calibración MT-LF-228-2020 de Acuerdo a la Norma UNE-EN ISO 7500-1, Trazabilidad: Prensa de CBR-MARSHALL: FORNEY 7691F, Serie N°2693, Capacidad 5000 kgf, Indicador Digital HIWEIGH, Modelo (Setiembre 2020), por METROTEC, Patrón Utilizado Cetida de Garga Calibrado a 50 KIP con Incertidumbre de Orden Celdas Patrones Calibradas en el National Standars Testing, Laboratory de Maryland - USA.

CIP Nº 235698
ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

RO CIVIL

FI OS Y CONCRETO Dirección: Calle Huancayo Nº: S/N P.J. Huancan.

L PONTA CHUQUILLANOU



LABORATORIO DE MECÂNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

ENSAYOS DE CBR Y MARSHALL DIGITAL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DIGITAL ANÁLISIS DE PERMEABILIDAD ANÁLISIS DE GRANULOMETRÍA, LL, LP, DENSIDAD DE CAMPO DISEÑO DE MEZCLA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

Peticionario

: Fiorella Patricia Cristobal Gavancho - Monica Milagritos Quinte Baltazar

Proyecto/Obra

 \div Estabilización de subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada,

Concepción, Junín 2021

Atención

: JAMP INGENIEROS

Fecha de recepción : Lunes, 20 de setiembre de 2021 Fecha de emisión : Sábado, 02 de octubre de 2021

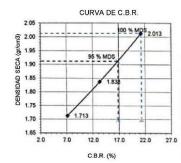
ENSAYO PARA LA DETERMINACION DEL VALOR RELATIVO DE SOPORTE CBR N.T.P. 339.145 / ASTM D1883

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA

NATURAL + 10%

C-03

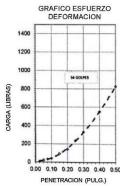


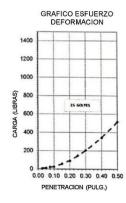
Pag. 02 de 02

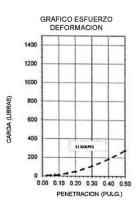
ENSAYO DE CBR

Especimen	Numero de Golpes	CBR %	Seca (a/cm3)	Expansión %	Penetración (pulg.)	% M.D.S.	CBR %
1	56	21.3	2.013	0.651	0.1	2.013	21.3
2	25	13.3	1.838	0.868	0.1	1.912	16.8
3	12	7.1	1.713	1.303			

RESULTADOS	CBR %
CBR AL 100% DE LA M.D.S.	21.28
CBR AL 95% DE LA M.D.S.	16.82







Observaciones:

* Muestra provista e identificada por el peticionario

* EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA PERUANA INDECOPI: GP:004: 1993)

* LOS RESULTADOS DE ENSAYOS NO DEDEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOR O CERTIFICADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE * LOS RESULTADOS DE ENSAYOS NO DEDEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUC LO PRODUCE (Resolución Nº002-98/INDECOPI - CRT_4el-07:01:Ty98)

CHUQUILLANGU

CIP Nº 235698

Dirección: Calle Huancayo Nº: S/N P.J. Huancan.



LABORATORIO DE MECÂNICA DE SUELOS **CONCRETO Y PAVIMENTOS**

ENSAYOS DE CBR Y MARSHALL DIGITAL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DIGITAL ANÁLISIS DE PERMEABILIDAD ANÁLISIS DE GRANULOMETRÍA, LL, LP, DENSIDAD DE CAMPO DISEÑO DE MEZCLA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

Peticionario

: Fiorella Patricia Cristobal Gavancho · Monica Milagritos Quinte Baltazar

Proyecto/Obra

Estabilización de subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada,

Concepción, Junín 2021

Atención

: JAMP INGENIEROS

Fecha de recepción Fecha de emisión

: Lunes, 20 de setiembre de 2021

: Sábado, 02 de octubre de 2021 **ENSAYO DE COMPACTACIÓN**

NORMA: ASTM D1557-2012 - (Test Method for Laboratory Compaction Characteristics of Using Modified Effort (56,000 ft-lbt/ft3) 2,700 kN-

m/m3) N.T.P. 339.141

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA

NATURAL + 15%

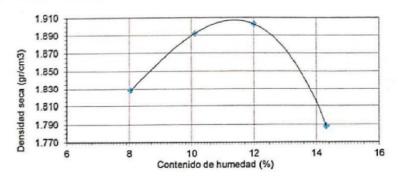
C-03

		DATOS DE	PROCTOR		
P. Molde	gr	3243.00	3243.00	3243.00	3243.00
P. Molde + Shc	gr	7452.00	7682.00	7785,00	7599.00
P.Shc	gr	4209.00	4439.00	4542.00	4356.00
P.Vol.Humedo	gr	1.98	2.08	2.13	2.04
N°	N°	T-1	T-2	T-3	T-4
Т	gr	32.51	32.62	33.52	31.25
T+Sh	gr	100.19	102.05	103.68	113.66
T+Ss	gr	95.16	95.68	96.16	103.34
P.Ss	gr	62.65	63.06	62.64	72.09
P.agua	gr	5.03	6.37	7.52	10.32
Cont. agua	%	8.03	10.10	12.01	14.32
P.Vol.Seco	ar/cm3	1.83	1.89	1.90	1.79

MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm3) OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)

1.907 gr/cm3 11.38 %

Contenido de agua	8.03	10.10	12.01	14.32	
Pesa valumetrica seco	1.828	1.892	1,903	1.788	



Observaciones:

* Muestra provista e identificada por el peticionario en obra.

* EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABO PERUANA INDECOPI: GP:004: 1993) IÓN SEA EN SU TOTALIDAD (GUÍA

SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMA

CIP Nº 235698 ECIALISTA EN NECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

PORTA CHUQUILLANQU SUELOS Y CONCRETO

Dirección: Calle Huancayo Nº: S/N P.J. Huancan.

CEL: 971545035 - 999941954

S DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADOS DEL



LABORATORIO DE MECÂNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

ENSAYOS DE CBR Y MARSHALL DIGITAL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DIGITAL ANÁLISIS DE PERMEABILIDAD ANÁLISIS DE GRANULOMETRÍA, LL, LP, DENSIDAD DE CAMPO DISEÑO DE MEZCLA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

Peticionario

Proyecto/Obra

: Fiorella Patricia Cristobal Gavancho · Monica Milagritos Quinte Baltazar : Estabilización de subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada,

Concepción, Junín 2021 JAMP INGENIEROS

: Lunes, 20 de setiembre de 2021 : Sábado, 02 de octubre de 2021

Atención Fecha de recepción Fecha de emisión

ENSAYO PARA LA DETERMINACION DEL VALOR RELATIVO DE SOPORTE CBR N.T.P. 339.145 / ASTM D1883

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA

NATURAL + 15%

C-03

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO

Maxima Densidad Seca	1.907 g/cm3	
Optimo Contenido de Humedad	11.38 %	

Pag. 01 de 02

		ENSAYO DE C	BR ASTM D1883	3			
DISCO	1.	00	2.	.00	3.	.00	
MOLDE		A	В		c		
CAPAS	5.	00	5.00		5.00		
N° de golpes por capa	56	.00	25.00		10.00		
CONTRACCION DE LA MUESTRA	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	
Peso del molde + suelo hum	9439.68	9449.12	9440.00	9449.44	9288.00	9297.29	
Peso del moide	5006.00	5090.00	4994.00	5090.00	5142.00	5090.00	
Peso del suelo humedo	4433.68	4359.12	4446.00	4359.44	4146.00	4207.29	
Volumen del molde	2087.00	2087.00	2125.00	2125.00	2126.00	2126.00	
Densidad humeda	2.12	2.09	2.09	2.05	1.95	1.98	
% de humedad	11.38	12.52	11.38	13.66	11.38	14.80	
Densidad seca	1.91	1.86	1.88	1.80	1.75	1.72	
Tara N°	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Tara + suelo humedo	53.81	53.81	66.45	53.81	90.83	53.81	
Tara + suelo seco	52.36	52.36	64.39	52.36	87.62	52.36	
Peso de la tara	22.28	22.28	21.56	22.28	21.16	22.28	
Peso del agua	1.45	1.45	2.06	1.45	3.21	1.45	
Peso del suelo seco	30.08	30.08	42.83	30.08	66.46	30.08	
% de humedad	11.38	12.52	11.38	13.66	11.38	14.80	

0.00		56 GOLPES			25 GOLPES				
PENETRACION pulg	Kg	LBS	LBS/PUL2	Kg	LBS	LBS/PUL2	Kg	LBS	LBS/PUL2
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.03	16.63	36,68	12.23	13.66	30.11	10.04	6.14	13.54	4.51
0.05	28.98	63.90	21.30	23.79	52.46	17.49	10.70	23.59	7.86
0.08	55,62	122.64	40.88	45.66	100.68	33.56	20.53	45.27	15.09
0.10	94.60	208.60	69.53	77.67	171.26	57.09	34.92	77.00	25.67
0.15	160.09	353.01	117.67	131.44	289.82	96.61	59.09	130.30	43.43
0.20	296.02	652.72	217.57	243.03	535.89	178.63	109.26	240.93	80.3
0.25	432.46	953.58	317.86	355.05	782.89	260.96	159.63	351.98	117.3
0.30	627.38	1383.37	461.12	515.08	1135.76	378.59	231.58	510.62	170.2
0.40	960.63	2118.19	706.06	766.66	1739.04	579.68	354.58	781.85	260.6
0.50	1231.50	2715.46	905.15	1011.07	2229.41	743.14	454.57	1002.32	334.1

^{*} LOS RESULTADOS DE ENSAYOS NO DEDEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON HORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADOS DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE (Resolucion 19902-98/INDECOPI - CRT del 07/01.1999)

EQUIPO UTILIZADO:

Prensa de CBR-MARSHALL: FORNEY 7691F, Serie N°2693, Capacidad 5000 kgf, Indicador Digital HINVEIGH, Modelo 315-XB, serie N° N2C015333, Certificado de calibración MT-LF-228-2020 (Setiembre 2020), por METROTEC, Patrón Utilizado Celda de Carga Calibrado a 50 KIP con Incertidumbre de Orden de 0.6%, Calibrado de Acuerdo a la Norma UNE-EN ISO 7500-1, Trazabilida Celdas Patrones Calibradas en el National Standars Testing Laboratory de Maryland - USA.

Dirección: Calle Huancayo Nº: S/N P.J. Huancan.

N.L. PORTA CHRQUILLANQUI

CEL: 971545035 - 999941954

LINGENIERO CIVIL CIP. Nº 235698 CIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO



LABORATORIO DE MECÂNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS ENSAYOS DE CBR Y MARSHALL DIGITAL ENSAYO DE CORTE DIRECTO DIGITAL ANÁLISIS DE PERMEABILIDAD ANÁLISIS DE GRANULOMETRÍA, LL, LP, DENSIDAD DE CAMPO DISEÑO DE MEZCLA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

Peticionario

: Fiorella Patricia Cristobal Gavancho - Monica Milagritos Quinte Baltazar

Proyecto/Obra

Estabilización de subrasante con cenizas de eucalipto, paraje turístico Piedra Parada,

Concepción, Junín 2021

Atención

: JAMP INGENIEROS

Fecha de recepción : Lunes, 20 de setiembre de 2021 Fecha de emisión : Sábado, 02 de octubre de 2021

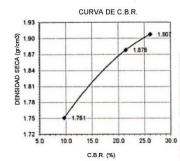
ENSAYO PARA LA DETERMINACION DEL VALOR RELATIVO DE SOPORTE CBR N.T.P. 339.145 / ASTM D1883

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA

NATURAL + 15%

C-03

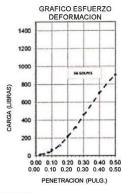


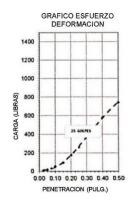
Pag. 02 de 02

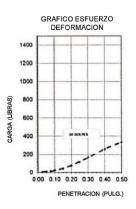
Especimen	Numero de Golpes	CBR %	Seca (n/cm3)	Expansión %	Penetración (pulg.)	% M.D.S.	CBR %
1	56	26.1	0.977	0.977	0.1	1.907	26.1
2	25	21.5	0.760	0.760	0.1	1.812	13.5

ENSAYO DE CBR

RESULTADOS	CBR %
CBR AL 100% DE LA M.D.S.	26.13
CBR AL 95% DE LA M.D.S.	13.50







Observaciones:

* Muestra provista e identificada por el peticionario

* EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SYTOTALIDA (SUM PERUNNA INDECOPI: GP.004: 1993)

* LOS RESULTADOS DE ENSAYOS NO DEDEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADOS DE SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE

DE FORT PORTACINQUILLANOU
TO SUELOS Y CONCRETO

a CIP. № 235698 ESPECIALISTA EN MECÂNICA D SUELOS Y CONCRETO

Dirección: Calle Huancayo Nº: S/N P.J. Huancan.

Anexo 05. Certificados de calibración.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 0507-037-2021

Página 1 de 5

Fecha de emisión 2021/09/05

Solicitante JAMP INGENIEROS SOCIEDAD COMERCIAL DE

RESPONSABILIDAD LIMITADA

Dirección CAL.HUANCAYO NRO. S/N P.J. HUANCAN

(INTERSECCION 31 DE OCTUBRE Y HUANCAYO) JUNIN

- HUANCAYO - HUANCAN

Instrumento de medición HORNO DE LABORATORIO

Identificación 0507-037-2021

Marca PYS EQUIPOS
Modelo STHX-2A

Serie 190340

lámara 136 Litros

Ventilación NATURAL Pirómetro DIGITAL

Procedencia CHINA

Lugar de calibración Laboratorio de JAMP INGENIEROS SOCIEDAD

COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA

Fecha de calibración 2021/09/06

Método/Procedimiento de calibración

 SNM – PC-018 2da Ed. 2009 – Procedimiento para la calibración de medios Isotermos con aire como medio termostático. INACAL.

 ASTM D 2216, MTC E 108 – Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del suelo. Este certificado de calibración documenta la trarabilidad a patrones nacionales no internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (5).

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establicados sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martin de Porres, Lima, Perú Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437 ventas@arsougroup.com www.arsougroup.com Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 0501-037-2021

Página 1 de 3

Fecha de emisión 2021/09/06

Solicitante JAMP INGENIEROS SOCIEDAD COMERCIAL DE

RESPONSABILIDAD LIMITADA

CAL.HUANCAYO NRO. S/N P.J. HUANCAN (INTERSECCION Dirección

31 DE OCTUBRE Y HUANCAYO) JUNIN - HUANCAYO -

HUANCAN

Instrumento de medición BALANZA

Identificación 0501-037-2021

Intervalo de indicación 6000g

División de escala

Resolución

0.1 g

División de verificación 0.1 g

Tipo de Indicación

Digital

Marca / Fabricante

OHAUS

Modelo

SE6001F

N° de serie

B832476263

Procedencia

USA

Lugar de calibración

JAMP INGENIEROS SOCIEDAD COMERCIAL DE

RESPONSABILIDAD LIMITADA

Fecha de calibración

2021/09/06

Método/Procedimiento de calibración

"Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII" (PC-001) del SNM-INDECOPI, 3era edición Enero 2009 y la Norma Metrológica Peruana "Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento No Automático (NMP 003:2009)

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (\$1)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso. el realizado mantenimiento conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido 0 difundido parcialmente. excepto autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C

udo Luis Arevalo Car

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Last Flores de San Diego Mz C Lota 01, San Martin de Porres, Lima, Pení Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 0506-037-2021

Página 1 de 3

Fecha de emisión

2021/09/06

Solicitante

JAMP INGENIEROS SOCIEDAD COMERCIAL DE

RESPONSABILIDAD LIMITADA

Dirección

CALHUANCAYO NRO. S/N P.J. HUANCAN

(INTERSECCION 31 DE OCTUBRE Y HUANCAYO) JUNIN

- HUANCAYO - HUANCAN

Instrumento de medición

PRENSA CBR CON CELDA DE CARGA

Identificación

0506-037-2021

Marca Prensa

FORNEY

Modelo

LA-3626-220

Serie

NO INDICA

5 TN

Celda de Carga Modelo

101NH-10Klb

Indicador

DIGITAL

Modelo

DD-KC1

Serie

492000021

Procedencia

USA.

Lugar de calibración

JAMP INGENIEROS SOCIEDAD COMERCIAL DE

RESPONSABILIDAD LIMITADA

Fecha de calibración

2021/09/06

Método/Procedimiento de calibración

El procedimiento toma como referencia a la norma ISO 7500-1 "Metallic materials - Verification of static uniaxial testing machines", Se aplicaron dos series de carga al Sistema Digital mediante la misma prensa. En cada serie se registraron las lecturas de las cargas.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.

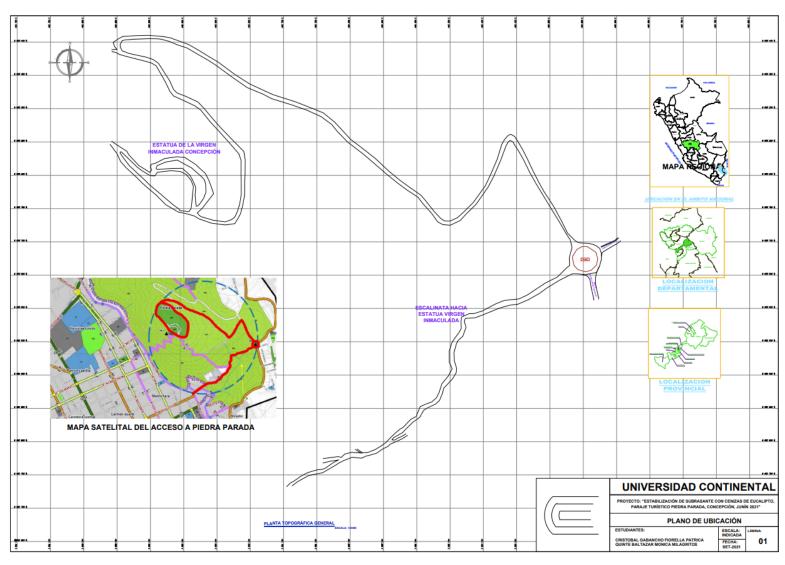


ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. de viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martin de Porres, Lima, Perú Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437 ventas@arsoupgroup.com www.arsoupgroup.com

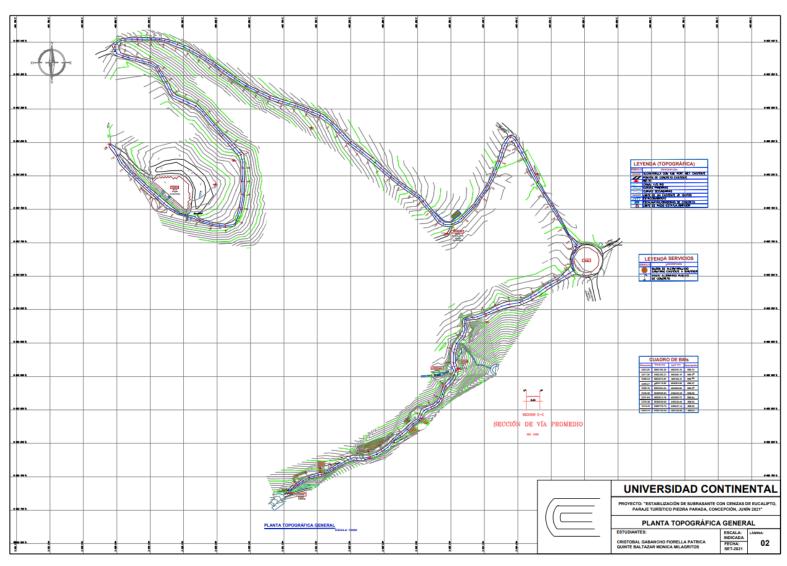
Ing. Hugo Luis Arterato Carnico

Anexo 06. Plano de ubicación y localización.



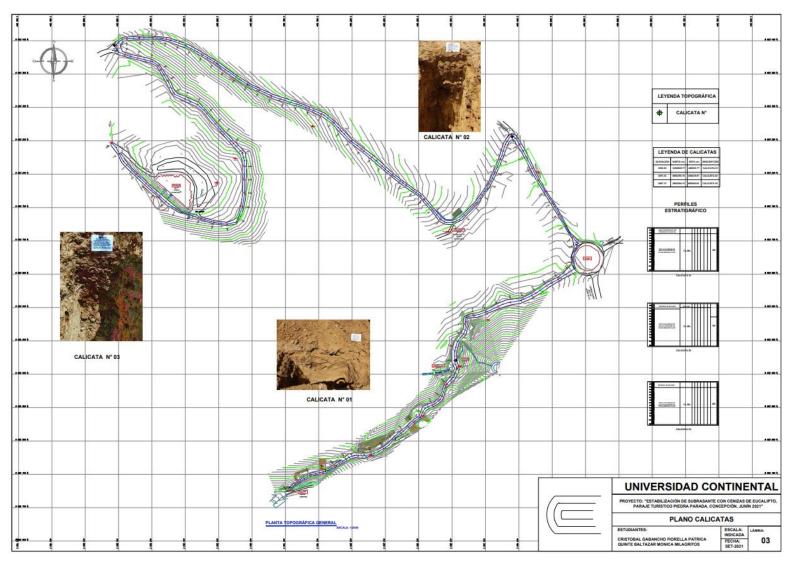
Fuente: Municipalidad Provincial de Concepción.

Anexo 07. Plano topográfico.



Fuente: Municipalidad Provincial de Concepción.

Anexo 08. Plano de calicatas.



Fuente: Municipalidad Provincial de Concepción.

Anexo 09. Registro fotográfico.



Fotografía 1. Obtención de la ceniza de eucalipto.



Fotografía 2. Ingreso al complejo turístico Piedra Parada.



Fotografía 3. Calicata 01 - Progresiva 0+340.



Fotografía 4. Calicata 02 - Progresiva 0+802.



Fotografía 5. Calicata 03 - Progresiva 1+580.



Fotografía 6. Excavación - Calicata 01 - Progresiva 0+340.



Fotografía 7. Excavación - Calicata 02 - Progresiva 0+820.



Fotografía 8. Excavación - Calicata 03 - Progresiva 1+580.



Fotografía 9. Ensayo de Proctor para el suelo + 10 % de ceniza de eucalipto.



Fotografía 10. Ensayo de clasificación de suelos al suelo natural de la Calicata 02 - Progresiva 0+820.

Anexo 10. Solicitud para obtener el plano topográfico de la zona.



SOLICITUD: COPIA DE PLANO TOPOGRÁFICO

DEL ACCESO AL PARAJE

TURISTICO PIEDRA PARADA.

SEÑOR ALCALDE DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL CONCEPCIÓN: ING. BENJAMIN DE LA CRUZ PALOMINO

Atención: Gerencias de Obras.

Yo CRISTOBAL GAVANCHO FIORELLA PATRICIA estudiante de Ingeniería Civil de la Universidad Continental identificado con el DNI N°71960001 con domicilio en Av. Mariscal Cáceres N°1046 Concepción y QUINTE BALTAZAR MONICA MILAGRITOS estudiante de Ingeniería Civil de la Universidad Continental identificado con el DNI N°77335024 con domicilio en Av. Mariscal Cáceres S/N Tres de Diciembre/ Chupaca.

Ante usted con el debido respeto nos presentamos y exponemos:

Que, siendo un requisito para optar el título profesional de Ingeniero Civil, realizar un trabajo de investigación, requerimos de su apoyo para que se nos proporcione el PLANO TOPOGRÁFICO DEL ACCESO AL PARAJE TURISTICO PIEDRA PARADA para el trabajo de investigación "ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE CON CENIZAS DE EUCALIPTO, PARAJE TURISTICO PIEDRA PARADA, CONCEPCIÓN, JUNIN 2021".

POR LO EXPUESTO:

Pedimos a usted acceder a nuestra solicitud.

Concepción 14 de Setiembre del 2021.

CRISTOBAL GAVANCHO FIORELLA PATRICIA N° DNI 71960001 QUINTE BALTAZAR MONICA MILAGRITOS N° DNI 77335024

Anexo 11. Carta de respuesta de la Municipalidad Provincial de Concepción.



"AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERÚ: 200 AÑOS DE INDEPENDENCIA"

Concepción, 14 de septiembre del 2021.

CARTA MULTIPLE N° 0275-2021 -GODUR/MPC

FIORELLA PATRICIA CRISTOBAL GAVANCHO

MONICA MILAGRITOS QUINTE BALTAZAR

CIUDAD. -

ASUNTO:

REMITO EN CD COPIA DE PLANO TOPOGRÁFICO DEL ACCESO AL

PARAJE TURÍSTICO PIEDRA PARADA

REF.

EXPEDIENTE N°8507

Tengo a bien de dirigirme a ustedes, para saludarlas cordialmente a nombre de la Municipalidad Provincial de Concepción y la Gerencia de Obras Desarrollo Urbano y Rural, a la vez en atención al documento de la referencia, donde solicitan **COPIA DE PLANO TOPOGRÁFICO DEL ACCESO AL PARAJE TURÍSTICO PIEDRA PARADA**, hago llegar adjunto lo solicitado en CD.

Sin otro en particular, expreso las muestras de mi especial consideración y estima personal.

Atentamente,



Adjunto: - 1 CD

¡ Trabajando por una Sociedad Justa y Equitativa!

AV. MARISCAL CACERES Nº329-CONCEPCIÓN — JUNIN-PERÚ/TELEFAX (064) 581017 — ANEXO 200

Gestión 2019-2022