UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

DISEÑO Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA

Tesis para optar el título profesional de

INGENIERO CIVIL

SOTELO SUPO, CHRISTIAN ELMER

MALDONADO VARGAS, KAREN STEFANI

PUCALLPA, PERÚ

2025

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
COMISIÓN DE GRADOS Y TÍTULOS

ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 33-2025

GRADUANDO : SOTELO SUPO, Christian Elmer
MALDONADO VARGAS, Karen Stefani

TEMA : ***"DISEÑO Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS–MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA"***

ASESOR : **Dr. David Abel GONZALEZ MANRIQUE DE LARA**

CRITERIOS	PUNTAJE			
	3	2	1	0
I- PRESENTACION				
* MOTIVACION	X			
* TONO DE VOZ	X	X		
* CALIDAD DE MATERIAL AUDIOVISUAL				
II- DESARROLLO DE CONTENIDO				
* SECUENCIA	X			
* DOMINIO DE VOZ	X			
* USO ADECUADO DEL MATERIAL		X		
* VALIDEZ DE LOS HALLAZGOS		X		
III- ABSOLUCION DE PREGUNTAS				
* RESPONDE A LAS PREGUNTAS FORMULADAS POR EL JURADO		X		
IV- APORTE CIENTIFICO Y TECNOLOGICO				
* AL DESARROLLO DE LA COMUNIDAD		X		
* A LA PROFESION		X		

EVALUACION

- EXCELENCIA — 26 A 30 PUNTOS
- UNANIMIDAD — 21 A 25 PUNTOS
- MAYORIA — 16 A 20 PUNTOS
- DESAPROBADO — 15 A MENOS

CALIFICACION FINAL:
PUNTAJE : **24** / 30

CONCLUSIONES:
APROBADO POR : **UNANIMIDAD**
DESAPROBADO POR :

JURADO EVALUADOR

Mg. Augusto Cecilio QUIROZ PANDURO
PRESIDENTE

Mg. Devyn Omar DONAYRE HERNANDEZ
MIEMBRO

Mg. Eleuterio PEREZ SAGASTEGUI
MIEMBRO

M.SC. CLOTILDE RÍOS HIDALGO DE CERNA
SECRETARIA ACADÉMICA

PUCALLPA, 24 DE OCTUBRE DEL 2025

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAVALI
FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

COMISION DE GRADOS Y TITULOS

TESIS TITULADA:

"DISEÑO Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS–MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA"

ELABORADO POR:

Bach. SOTELO SUPO, Christian Elmer

Bach. MALDONADO VARGAS, Karen Stefani

APROBADO POR:

Mg. AUGUSTO CECILIO QUIROZ PANDURO
Presidente

Mg. DEVYN OMAR DONAYRE HERNANDEZ
Miembro

Mg. ELEUTERIO PEREZ SAGASTEGUI
Miembro

Dr. DAVID ABEL GONZALEZ MANRIQUE DE LARA
Asesor

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN INTELECTUAL

CONSTANCIA

ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

N° V/030-2025.

La Dirección de Producción Intelectual de la Universidad Nacional de Ucayali, hace constar por la presente, que el trabajo académico de investigación, titulado:

"**DISEÑO Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICASMECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA**"

Autor(es)	:	**MALDONADO VARGAS, KAREN STEFANI**
		SOTELO SUPO, CHRISTIAN ELMER
Facultad	:	**INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL**
Escuela	:	**ING. CIVIL**
Asesor(a)	:	**Dr. GONZALEZ MANRIQUE DE LARA, DAVID ABEL**

Presenta un **porcentaje de similitud de 10%,** verificado en el Sistema Antiplagio COMPILATIO.

De acuerdo a los criterios de porcentaje establecidos en el artículo 9 de la DIRECTIVA DE USO DEL SISTEMA ANTIPLAGIO, el cual indica que todo trabajo de investigación no debe superar el 10%. **En tal sentido, se declara, que el presente trabajo de investigación: SI Contiene un porcentaje aceptable de similitud,** procediéndose a emitir la presente Constancia de Originalidad de Trabajo de Investigación (COTI) a solicitud del asesor.

En señal de conformidad se firma y sella el presente documento.

Fecha: 27/01/2025

Mg. JOSÉ MANUEL CÁRDENAS BERNAOLA
Director de Producción Intelectual

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN INTELECTUAL

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Repositorio de la Universidad Nacional de Ucayali

Yo, Christian Elmer Sotelo Supo

Autor de la tesis titulada: Diseño y evaluación de las características Físicas-mecánicas de adoquines con Fibra de bagazo de caña en la ciudad de Pucallpa.

Sustentada el año 2025

Asesor(a): Dr. David Abel González Manrique de Lara

Facultad: de Ing. de sistemas e Ingeniería Civil

Escuela Profesional: Ingeniería Civil

Autorizo la publicación:

PARCIAL ☐ TOTAL ☒

De mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Ucayali (www.repositorio.unu.edu.pe), bajo los siguientes términos:

Primero: Otorgo a la Universidad Nacional de Ucayali licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público en general mi tesis (incluido el resumen) a través del Repositorio Institucional de la UNU, en formato digital sin modificar su contenido, en el Perú y en el extranjero; por el tiempo y las veces que considere necesario y libre de remuneraciones.

Segundo: Declaro que la tesis es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, por tanto me encuentro facultado a conceder la presente autorización, garantizando que la tesis no infringe derechos de autor de terceras personas, caso contrario, me hago único(a) responsable de investigaciones y observaciones futuras, de acuerdo a lo establecido en el estatuto de la Universidad Nacional de Ucayali, la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria y el Ministerio de Educación.

En señal de conformidad firmo la presente autorización.

Fecha: 24 / 10 / 2025

Email: csotelo96@gmail.com Firma: [signature]

Teléfono: 947960350 DNI: 72655890

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN INTELECTUAL

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Repositorio de la Universidad Nacional de Ucayali

Yo, Karen Stefani Maldonado Vargas

Autor de la tesis titulada : Diseño y evaluación de las características físicas-mecánicas de adoquines con fibra de bagazo de caña en la ciudad de Pucallpa.

Sustentada el año 2025

Asesor(a): Dr. David Abel González Manrique de Lara

Facultad: Ing. de sistemas e Ingeniería civil

Escuela Profesional: Ingeniería Civil

Autorizo la publicación:

PARCIAL ☐ TOTAL ☒

De mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Ucayali (www.repositorio.unu.edu.pe), bajo los siguientes términos:

Primero: Otorgo a la Universidad Nacional de Ucayali licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público en general mi tesis (incluido el resumen) a través del Repositorio Institucional de la UNU, en formato digital sin modificar su contenido, en el Perú y en el extranjero; por el tiempo y las veces que considere necesario y libre de remuneraciones.

Segundo: Declaro que la tesis es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, por tanto me encuentro facultado a conceder la presente autorización, garantizando que la tesis no infringe derechos de autor de terceras personas, caso contrario, me hago único(a) responsable de investigaciones y observaciones futuras, de acuerdo a lo establecido en el estatuto de la Universidad Nacional de Ucayali, la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria y el Ministerio de Educación.

En señal de conformidad firmo la presente autorización.

Fecha: 24 / 10 / 2025

Email: kasmava.96.15@gmail.com Firma: [signature]

Teléfono: 920818013 DNI: 76404942

DEDICATORIA

A mi familia por su cariño y por estar a mi lado en cada paso de este camino. A mis padres por confiar en mí y siempre apoyarme en todo momento, por enseñarme que todo se puede en esta vida, que a pesar de las dificultades y adversidades siempre habrá victoria. gracias por todo el apoyo que me han brindado y ser mi pilar fundamental y mayor apoyo, sin sus sacrificios, dedicación y esfuerzo, nada de esto sería posible.

Christian Elmer Sotelo Supo

Al concluir esta hermosa etapa de mi vida quiero agradecer a Dios, quien me ha brindado fuerza, sabiduría y resiliencia en cada paso de este camino académico. A mi pilar fundamental mis padres y hermanos, con su amor incondicional, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar al final de la meta. Todo esfuerzo tiene una recompensa y siempre estaré a gradecido con ellos, porque cada esfuerzo que hicieron por mi para que esto sea posible se los recompensare hasta el último momento.

Karen Stefani Maldonado Vargas

AGRADECIMIENTOS

Toda mi gratitud a los asesores de mi querida Universidad Nacional de Ucayali, quienes me guiaron siempre en este camino, sus enseñanzas han sido fundamentales en este crecimiento académico y profesional. Espero que este agradecimiento refleje mi respeto y aprecio por cada uno de ustedes.

Christian Elmer Sotelo Supo

Toda mi gratitud y agradecimiento principalmente a Dios, quien fue mi fuente de sabiduría y fortaleza, por guiarme en este camino académico y brindarme el entendimiento y la sabiduría para alcanzar esta meta, Él es quien me ha bendecido con la capacidad de aprender y tener este logro.

Así mismo con toda la gratitud y amor, agradezco este logro a mis padres por su inquebrantable apoyo, sacrificio y amor incondicional, han sido luz que me han guiado a lo largo de este camino académico. Cada éxito que alcanzo es también suyo, ya que su aliento y ejemplo han sido mi mayor inspiración.

También agradecer a mi asesor de tesis y docentes de la Universidad Nacional de Ucayali. Gracias por todo.

Karen Stefani Maldonado Vargas

RESUMEN

El presente estudio, tuvo como objetivo general determinar si la incorporación de la fibra de bagazo de caña de azúcar modifica las propiedades mecánicas de los adoquines elaborados en la ciudad de Pucallpa, para lo cual se desarrolló un estudio de tipo aplicado, diseño experimental y nivel explicativo. Como muestra de análisis se tuvo un total de 96 bloques de adoquines con dosificaciones de 0%, 5%, 10% y 15% de fibra de caña de azúcar. Como resultados se obtuvo que la resistencia a la compresión promedio con 0% fue 245,25 kg/cm^2, con 5% 249,42 kg/cm^2**,** con 10% 252,54 kg/cm^2 y con 15% 235,83 kg/cm^2. Al contrastar las hipótesis mediante el análisis de varianzas ANOVA, se encontró que las variaciones en las resistencias a la compresión axial no son estadísticamente significativas, por lo cual, se concluyó que la incorporación de la fibra de bagazo de caña de azúcar no modifica significativamente las propiedades mecánicas de los adoquines elaborados en la ciudad de Pucallpa.

Palabras clave: Dosificación / Fibra de caña / Propiedades / Mecánicas

ABSTRACT

The general objective of the present study was to determine if the incorporation of sugarcane bagasse fiber modifies the mechanical properties of the pavers made in the city of Pucallpa, for which an applied study, experimental design and level was developed. explanatory. As an analysis sample, there was a total of 96 blocks of paving stones with dosages of 0%, 5%, 10% and 15% of sugar cane fiber. As results, it was obtained that the average compressive strength with 0% was 245.25 kg/cm2, with 5% 249.42 kg/cm2, with 10% 252.54 kg/cm2 and with 15% 235.83 kg/cm2. cm2. When contrasting the hypotheses through the ANOVA analysis of variances, it was found that the variations in the axial compression resistance are not statistically significant, therefore, it was concluded that the incorporation of sugarcane bagasse fiber does not significantly modify the Mechanical properties of paving stones made in the city of Pucallpa.

Keywords: Dosage / Cane fiber / Properties / Mechanical

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA…… vii
AGRADECIMIENTOS…… viii
RESUMEN……... ix
ABSTRACT…… x
ÍNDICE DE TABLAS…… xiv
ÍNDICE DE FIGURAS…… xvi
INTRODUCCION…… xviii
CAPÍTULO I:PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA…… 1
1.1. Descripción y fundamentación del problema…….. 1
1.2. Formulación del problema……. 3
1.2.1. Problema general…… 3
1.2.2. Problemas específicos…… 3
1.3. Objetivos…….. 3
1.3.1. Objetivo general…….. 3
1.3.2. Objetivos específicos……. 4
1.4. Justificación e importancia……. 4
1.5. Limitaciones y alcances……. 5
1.6. Hipótesis……... 6
1.6.1. Hipótesis general……. 6
1.6.2. Hipótesis específicas…….. 6
1.7. Sistema de variables dimensiones e indicadores…….. 7
1.7.1. Variable 1: Incorporación de fibra de bagazo de caña…….. 7
1.7.2. Variable 2: Propiedades físicas y mecánicas de los adoquines…….. 8
1.8. Operacionalización de variables…….. 8
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO…….. 10
2.1. Antecedentes de la investigación…… 10
2.1.1. Antecedentes internacionales…….…… 10
2.1.2. Antecedentes nacionales…….…… 10
2.1.3. Antecedentes locales……. 15
2.2. Bases teóricas…… 18
2.2.1. Variable 1: incorporación de fibras de bagazo de caña…… 18

2.2.2. Variable 2: Propiedades físicas y mecánicas de adoquines…… 18
2.3. Definición de términos básicos…… 20
CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS……... 23
3.1. Metodología y técnicas utilizadas…… 23
3.1.1. Tipo de investigación…….. 23
3.1.2. Nivel de investigación…… 23
3.1.3. Diseño de investigación…… 23
3.2. Población y muestra…….. 24
3.2.1. Población…….. 24
3.2.2. Muestra…… 25
3.3. Técnica de recolección y tratamientos de datos…… 29
3.3.1. Fuentes, técnicas e instrumentos de recolección de datos…….. 29
3.3.2. Procesamiento y presentación de datos…….. 29
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN…… 30
4.1. Resultados descriptivos…… 30
4.1.1. Diseño de la forma del bloque (adoquín)…… 30
4.1.2. Diseño de la mezcla de concreto…….. 31
4.1.2.1. Diseño de mezcla con 0% de fibra de bagazo de caña de azúcar…….. 32
4.1.2.2. Incorporación al 5% de fibra de bagazo de caña de azúcar…… 32
4.1.2.3. Incorporación al 10% de fibra de bagazo de caña de azúcar……... 33
4.1.2.4. Incorporación al 15% de fibra de bagazo de caña de azúcar……... 34
4.1.3. Resultados del análisis granulométrico…… 35
4.1.3.1. Con material integral……..….. 35
4.1.3.2. Con hormigón fino de Curimaná, zarandeado…… 37
4.1.3.3. Con agregado grueso…….. 38
4.1.4. Resultados del ensayo de la resistencia a la comprensión…….. 40
4.1.4.1. Resultados con 0% de fibra de bagazo de caña de azúcar…….. 40
4.1.4.2. Resultados con 5% de fibra de bagazo de caña de azúcar…….. 44
4.1.4.3. Resultados con 10% de fibra de bagazo de caña de azúcar…… 48
4.1.4.4. Resultados con 15% de fibra de bagazo de caña de azúcar…… 52
4.2. Variación de la resistencia a la comprensión (RC) por tiempo de curado…… 56
4.2.1. Variación de la RC con 0% de incorporación de fibra de bagazo de caña de .azúcar…….. 57

4.2.2. Variación de la RC con 5% de incorporación de fibra de bagazo de caña de azúcar…….. 57
4.2.3. Variación de la RC con 10% de incorporación de fibra de bagazo de caña de azúcar…….. 59
4.2.4. Variación de la RC con 15% de incorporación de fibra de bagazo de caña de azúcar…….. 59
4.3. Variación de la resistencia a la comprensión (RC) por dosificación de la fibra de bagazo de caña de azúcar……. 60
4.3.1. Variación de la RC a los 7 días de curado……. 60
4.3.2. Variación de la RC a los 14 días de curado…….. 61
4.3.3. Variación de la RC a los 21 días de curado…….. 62
4.3.4. Variación de la RC a los 28 días de curado…….. 63
4.4. Contraste de hipótesis…….. 64
4.4.1. Contraste de la primera hipótesis específica…….. 64
4.4.2. Contraste de la segunda hipótesis específica…….. 67
4.4.3. Contraste de la tercera hipótesis específica…….. 69
4.4.4. Contraste de la hipótesis general……. 72
4.5. Discusión de resultados…… 75
CONCLUSIONES…….. 78
RECOMENDACIONES……. 80
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS…….. 81
ANEXOS 85

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Datos de producción de caña y bagazo de caña……... 5
Tabla 2: Operacionalización de variables……..... 9
Tabla 3: Clasificación de adoquines por tipo……..... 20
Tabla 4: Resistencia a la compresión según el tipo de adoquín……... 21
Tabla 5: Dosificación de 7 días……..... 25
Tabla 6: Dosificación de 14 días……..... 26
Tabla 7: Dosificación de 21 días……..... 27
Tabla 8: Dosificación de 28 días……..... 28
Tabla 9: Peso por tanda con 0% de fibra de bagazo de caña de azúcar…….. 31
Tabla 10: Peso por tanda con 5% de fibra de bagazo de caña de azúcar……..…. 32
Tabla 11: Peso por tanda con 10% de fibra de bagazo de caña de azúcar……. 33
Tabla 12: Peso por tanda con 15% de fibra de bagazo de caña de azúcar……. 34
Tabla 13: Análisis granulométrico por tamizado…… 35
Tabla 14: Análisis granulométrico por tamizado con hormigón fino de Curimaná…….. 37
Tabla 15: Análisis granulométrico por tamizado con agregado grueso…… 38
Tabla 16: Ensayo de resistencia a la comprensión (7 días) al 0%..... 40
Tabla 17: Ensayo de resistencia a la comprensión (14 días) al 0%..... 41
Tabla 18: Ensayo de resistencia a la comprensión (21 días) al 0%..... 42
Tabla 19: Ensayo de resistencia a la comprensión (28 días) al 0%..... 43
Tabla 20: Ensayo de resistencia a la comprensión (7 días) al 5%..... 44
Tabla 21: Ensayo de resistencia a la comprensión (14 días) al 5%..... 45
Tabla 22: Ensayo de resistencia a la comprensión (21 días) al 5%..... 46
Tabla 23: Ensayo de resistencia a la comprensión (28 días) al 5%..... 47
Tabla 24: Ensayo de resistencia a la comprensión (7 días) al 10%..... 48
Tabla 25: Ensayo de resistencia a la comprensión (14 días) al 10%..... 49
Tabla 26: Ensayo de resistencia a la comprensión (21 días) al 10%..... 50
Tabla 27: Ensayo de resistencia a la comprensión (28 días) al 10%..... 51
Tabla 28: Ensayo de resistencia a la comprensión (7 días) al 15%..... 52
Tabla 29: Ensayo de resistencia a la comprensión (14 días) al 15%..... 53
Tabla 30: Ensayo de resistencia a la comprensión (21 días) al 15%..... 54

Tabla 31: Ensayo de resistencia a la comprensión (28 días) al 15%..... 55
Tabla 32: Resistencia a la comprensión promedio al 0% según tiempo de curado…..... 56
Tabla 33: Resistencia a la comprensión promedio al 5% según el tiempo de curado.... 57
Tabla 34: Resistencia a la comprensión promedio al 10% según el tiempo de curado.. 58
Tabla 35: Resistencia a la comprensión promedio al 15% según el tiempo de curado.. 59
Tabla 36: Resistencia a la comprensión promedio a los 7 días de curado según la dosificación de la fibra de bagazo de caña de azúcar…….. 60
Tabla 37: Resistencia a la comprensión promedio a los 14 días de curado según la dosificación de la fibra de bagazo de caña de azúcar…….. 61
Tabla 38: Resistencia a la comprensión promedio a los 21 días de curado según la dosificación de la fibra de bagazo de caña de azúcar…….. 62
Tabla 39: Resistencia a la comprensión promedio a los 28 días de curado según la dosificación de la fibra de bagazo de caña de azúcar…….. 63
Tabla 40: Resistencias a la compresión al 0% y 5% con distintas edades de curado… 65
Tabla 41: Análisis ANOVA para la diferencia de medias de las dosificaciones 0% y 5%……..…… 66
Tabla 42: Resistencias a la compresión al 0% y 10% con distintas edades de curado.. 67
Tabla 43: Análisis ANOVA para la diferencia de medias de las dosificaciones 0% y 10%……..…… 69
Tabla 44: Resistencias a la compresión al 0% y 15% con distintas edades de curado.. 71
Tabla 45 Análisis ANOVA para la diferencia de medias de las dosificaciones 0% y 15%……..…….. 72
Tabla 46: Resistencias a la compresión al 0%, 5%, 10% y 15% con distintas edades de curado……..…… 73
Tabla 47: Análisis ANOVA para la diferencia de medias de las dosificaciones 0%, 5%, 10% y 15%……..……. 74

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Esquema investigativo adoptado en el presente estudio…….. 24
Figura 2: Dimensiones del adoquín según las distintas vistas…….. 30
Figura 3: Vista isométrica del adoquín…….. 31
Figura 4: Curva granulométrica del material integral…….. 36
Figura 5: Curva granulométrica del tamizado con hormigón fino de Curimaná…….. 37
Figura 6: Curva granulométrica del tamizado con agregado grueso……. 39
Figura 7: Variación de la resistencia a la comprensión al 0% según el tiempo de curado……..……. 56
Figura 8: Variación de la resistencia a la comprensión al 5% según el tiempo de curado……..……. 57
Figura 9: Variación de la resistencia a la comprensión al 10% según el tiempo de curado……..……. 58
Figura 10: Variación de la resistencia a la comprensión al 15% según el tiempo de curado……..……. 59
Figura 11: Variación de la RC a los 7 días de curado según la dosificación de la fibra de bagazo de caña de azúcar…….. 60
Figura 12: Variación de la RC a los 14 días de curado según la dosificación de la fibra de bagazo de caña de azúcar…….. 61
Figura 13: Variación de la RC a los 21 días de curado según la dosificación de la fibra de bagazo de caña de azúcar…….. 62
Figura 14: Variación de la RC a los 28 días de curado según la dosificación de la fibra de bagazo de caña de azúcar…….. 63

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la industria de la construcción enfrenta retos significativos relacionados con la sostenibilidad y la búsqueda de materiales que sean tanto eficientes como ecológicos. A medida que la urbanización avanza, la demanda de materiales de construcción que ofrezcan durabilidad, resistencia y bajo impacto ambiental se ha vuelto más relevante, dentro de este contexto, los adoquines han sido un elemento clave en los espacios peatonales públicos, destacándose por su versatilidad y resistencia. Sin embargo, los métodos tradicionales de fabricación de adoquines a menudo utilizan materiales que pueden ser perjudiciales para el medio ambiente. En este sentido, la incorporación de fibras naturales como el bagazo de caña de azúcar se presenta como una solución innovadora y sostenible.

Para el enfoque teórico del presente estudio se ha consultado autores como Benancio y Chamorro (2023) quienes sostienen que el bagazo de caña es el residuo que queda tras la extracción del jugo de la caña de azúcar, y su uso en la construcción puede contribuir a la reducción de residuos agrícolas. Este material, que a menudo es considerado un desecho, posee propiedades mecánicas que pueden mejorar las características de los adoquines, investigaciones previas han demostrado que la adición de fibras naturales puede aumentar la resistencia a la compresión y la durabilidad de los materiales, al tiempo que disminuye su porosidad, lo cual actúa como ventajas en el diseño y evaluación de adoquines que incorporan fibra de bagazo de caña.

La curiosidad por saber si la inclusión de fibra de bagazo afecta las propiedades mecánicas de los adoquines, considerando aspectos como la proporción de fibra utilizada y el método de mezcla, hizo que las unidades de análisis sean llevadas a un

reconocido laboratorio, para los ensayos correspondientes, midiéndose entre otros, la resistencia a la compresión.

La metodología adoptada en este estudio incluyó la elaboración de diferentes lotes de adoquines, cada uno con distintas proporciones de fibra de bagazo. Se llevaron a cabo pruebas estandarizadas para determinar sus propiedades mecánicas. Además, se realizó un análisis de microestructura para comprender cómo la fibra interactúa con los otros elementos del concreto; este enfoque integral garantiza que los resultados son objetivos y confiables desde el punto de vista técnico.

Los adoquines fabricados con fibras naturales presentan una serie de ventajas que trascienden la mejora de sus características mecánicas. Al utilizar un material que normalmente se desperdicia, se promueve una economía circular y se contribuye a la sostenibilidad del sector. La investigación en esta área no solo puede llevar a la creación de productos más eficientes, sino que también puede incentivar a las industrias a reconsiderar sus prácticas de producción, fomentando un enfoque más responsable y ecológico.

A medida que se avanza en la búsqueda de soluciones sostenibles en la construcción, es fundamental considerar cómo las innovaciones en materiales pueden impactar no solo en la eficiencia y durabilidad de los productos, sino también en el medio ambiente. La incorporación de fibras de bagazo de caña en la fabricación de adoquines puede abrir un nuevo camino hacia la creación de materiales más sostenibles y responsables. Este estudio no solo busca contribuir al conocimiento científico en el área, sino también proporcionar información valiosa que pueda ser aplicada en el desarrollo de prácticas constructivas más sostenibles.

Por lo tanto, este trabajo se enmarca dentro de un enfoque más amplio que busca la intersección entre innovación y sostenibilidad en la construcción. A medida que se presenten los resultados de la investigación, se espera que se genere un diálogo en la

comunidad científica y en la industria sobre la viabilidad y el potencial del uso de materiales alternativos. Con esto, se espera contribuir al avance hacia un futuro en el que la construcción no solo sea eficiente, sino también respetuosa con el medio ambiente y con los recursos naturales.

El diseño y evaluación de los adoquines con fibra de bagazo de caña de azúcar representa una base para analizar los efectos que otros materiales de la zona tendrían sobre las propiedades mecánicas, promoviendo un uso más consciente de los residuos de las diferentes industrias locales. La combinación de un enfoque científico riguroso con una preocupación por la sostenibilidad viene a ser una de las principales contribuciones que los investigadores estarían haciendo hacia la sociedad, lográndose en un mediano plazo que el sector construcción adopte estándares internacionales de ecoeficiencia y sostenibilidad ambiental.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción y fundamentación del problema

Según la Federación Interamericana de la Industria de la Construcción (2023), en todo el mundo existe una creciente preocupación por implementar la denominada construcción sostenible, siendo un eje clave para el avance hacia la sostenibilidad, utilizar materiales que no sean contaminantes, para obtener buenos resultados y conseguir edificios, carreteras, puentes, etc. que tengan un proceso constructivo que reduzca al mínimo las emisiones de partículas contaminantes a la atmósfera y los usuarios no corran el riesgo de dañar su salud por estar en permanente contacto con dichos materiales.

El campo de la construcción ha ido evolucionando con el pasar del tiempo, siempre enmarcados en las Normas Técnicas Peruanas; en la mayoría de las ciudades del Perú, se puede observar el uso de bloques de concreto intertrabados (adoquines) para la pavimentación de vías de tránsito peatonal y de vehículos ligeros, los cuales se elaboran en base a las estipulaciones de la NTP 399.611.

El adoquín es usado para la elaboración de pavimentos articulados, lo usan en parques, jardines, avenidas, entre otros, pero en el contexto nacional, generalmente son destinados al tránsito peatonal. Márquez (2021), sostiene que, los adoquines son piedras en forma de prisma, que busca un nivel uniforme en la superficie a base de concreto en forma tal que le da un aspecto natural. El componente principal del adoquín es el cemento, producto elaborado en grandes cantidades, del cual conocemos su alto índice de contaminación que generan los procesos de fabricación, puesto que requiere

una alta concentración de energía, además de las grandes concentraciones de CO_2 a la atmosfera.

En la ciudad de Pucallpa, se genera gran cantidad de desperdicios de bagazo de caña, provenientes de la producción artesanal de jugo de caña. Desde nuestros inicios, la construcción ha sido la herramienta del desarrollo de las culturas, y con el tiempo se ha buscado siempre la mejora de técnicas y materiales que aporten más características oportunas a las necesidades del ser humano. Con esa perspectiva de desarrollo, nos enmarcamos en la ciudad de Pucallpa, donde se produce un crecimiento poblacional acelerado y desordenado, puesto que el proceso de urbanización es todavía precario.

Dado que, el crecimiento poblacional es una situación que se viene dando en varios departamentos del Perú, consideramos pertinente plantear alternativas que, permitan implementar la infraestructura vial necesaria, y al mismo tiempo atenúen el impacto ambiental producido por los desechos producidos por la agroindustria. En el Perú, el uso de los adoquines es muy frecuente, pues resulta una alternativa económica y practica para la pavimentación de plazas, parques, entre otros. Las fibras de bagazo de caña, es usado en muchos países como principal componente para la fabricación de papel, en nuestra ciudad de Pucallpa, el bagazo de caña es considerado un desperdicio, ignorando sus capacidades de resistencia.

En otras regiones, se realizaron estudios incorporando al concreto, distintas fibras de vegetales, para conocer sus propiedades, comparar la textura de estas, y de qué manera puedan aportar a la ingeniería, entre las cuales se pueden mencionar a la fibra de cabuya, ichu, cáscara de arroz, plátano, e incluso la fibra de coco. En base a estos estudios realizados, planteamos la elaboración de adoquines con fibra de bagazo de caña, de manera que se pueda lograr la pavimentación de vías peatonales en calles que carecen de sistema sanitario, produciendo así una mejor vista para los visitantes,

aportando de esa manera al turismo. Además, que se dotaría de otra utilidad a este desperdicio de bagazo de caña, reduciendo de esa manera el uso masivo de cemento y contribuir a la conservación del medio ambiente.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

- ¿La incorporación de la fibra de bagazo de caña de azúcar modifica las propiedades mecánicas de los adoquines elaborados en la ciudad de Pucallpa?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿La incorporación de la fibra de bagazo de caña de azúcar en un 5% modifica las propiedades mecánicas de los adoquines elaborados en la ciudad de Pucallpa?
- ¿La incorporación de la fibra de bagazo de caña de azúcar en un 10% modifica las propiedades mecánicas de los adoquines elaborados en la ciudad de Pucallpa?
- ¿La incorporación de la fibra de bagazo de caña de azúcar en un 15% modifica las propiedades mecánicas de los adoquines elaborados en la ciudad de Pucallpa?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

- Determinar si la incorporación de la fibra de bagazo de caña de azúcar modifica las propiedades mecánicas de los adoquines elaborados en la ciudad de Pucallpa.

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar si la incorporación de la fibra de bagazo de caña de azúcar en un 5% modifica las propiedades mecánicas de los adoquines elaborados en la ciudad de Pucallpa.
- Determinar si la incorporación de la fibra de bagazo de caña de azúcar en un 10% modifica las propiedades mecánicas de los adoquines elaborados en la ciudad de Pucallpa.
- Determinar si la incorporación de la fibra de bagazo de caña de azúcar en un 15% modifica las propiedades mecánicas de los adoquines elaborados en la ciudad de Pucallpa.

1.4. Justificación e importancia

En la ciudad de Pucallpa, se puede observar gran cantidad de calles que no se encuentran pavimentadas, y que además las viviendas aledañas no cuentan con un adecuado sistema sanitario, generando de esa manera incomodidad en la población debido a los múltiples accidentes que puede ocasionar una carretera en mal estado, además de la constante polvareda que se genera debido a los elevados flujos vehiculares. A esto se suma la falta de veredas peatonales, obligando a las personas a caminar por el medio de la calle, lo que constituye un riesgo elevado para su integridad física, por lo que, el uso de adoquines se convierte en una opción viable a emplear en las veredas de estas calles, ya que resultan mucho más funcionales que las losas de concreto debido a las elevadas temperaturas registradas en la zona y son más fáciles de retirarse en el momento de realizarse las instalaciones sanitarias. Sin embargo, nos topamos con una gran dificultad, la cual es que los materiales ligantes empleados en los adoquines son relativamente costosos, por lo que podrían ser reemplazados por materiales eco amigables que son desechados por las agroindustrias, lo que significaría un menor costo de la materia prima. Es por ello que, se vio por conveniente hacer uso

de materiales alternativos reciclables y que sean abundantes en la región, que actúe como ligante y, por lo tanto, pueda incrementar su resistencia a la compresión.

Uno de tales materiales alternativos, es la fibra de bagazo de caña de azúcar, puesto que es un desecho abundante en las inmediaciones de la ciudad de Pucallpa.

El punto de extracción de nuestra materia Prima se encuentra en el Fundo Pishcota ubicando en la Coordenadas UTM 525067.83 m E, 9056332.64 m S, donde en la actualidad se cuenta con 8 hectáreas de producción constante de caña.

Tabla 1

Datos de Producción de Caña y Bagazo de Caña

FUNDO PISHCOTA - DATOS HISTORICOS				
DIA	1	m2	240.00	Kg de bagazo de caña
SEMANAL	20	m2	4,800.00	Kg de bagazo de caña
MENSUAL	80	m2	19,200.00	Kg de bagazo de caña
ANUAL	960	m2	230,400.00	Kg de bagazo de caña

Fuente: Elaboración propia.

Los requerimientos para el estudio realizado fueron:

al 5% 2.13 kg de Bagazo de Caña por tanda

al 15% 6.38 kg de Bagazo de Caña por tanda

al 5% 1,250 und 20.65 kg de Bagazo de Caña

al 15% 1,250 und 61.95 kg de Bagazo de Caña

1.5. Limitaciones y alcances

La presente investigación analizó la variación de las propiedades mecánicas de los adoquines con adición de fibras de bagazo de caña, habiéndose presentado limitaciones financieras para realizar ensayos con una mayor cantidad de unidades; además se tuvo limitaciones en cuanto a la disponibilidad de los agregados los cuales

han provenido de una cantera ubicada en un distrito aledaño; por último se presentaron limitaciones técnicas en la elaboración de los moldes metálicos para adoquines, debido a que en la ciudad de Pucallpa no hay cerrajerías que brinden ese servicio, debiendo intervenir directamente los tesistas para la fabricación de los moldes.

El alcance de esta investigación radica en que se ha comprobado experimentalmente el efecto que tiene la adición de las fibras de bagazo de caña de azúcar en la elaboración de adoquines intertrabados de concreto, sin producir incrementos en los costos de fabricación debido a que se emplearon materiales que usualmente se desechan. Asimismo, el uso del bagazo de caña de azúcar acrecentaría su interés por razones ecológicas, económicas, y de calidad del producto y a la vez permitirá la utilización de grandes cantidades de residuos producidos diariamente alrededor de la ciudad de Pucallpa, ignorando sus beneficios técnicos y financieros todos estos residuos son dispuestos en el medio ambiente sin rescatar su valor.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis general

- La incorporación de la fibra de bagazo de caña de azúcar modifica las propiedades mecánicas de los adoquines elaborados en la ciudad de Pucallpa.

1.6.2. Hipótesis específicas

- La incorporación de la fibra de bagazo de caña de azúcar en un 5% modifica las propiedades mecánicas de los adoquines elaborados en la ciudad de Pucallpa.
- La incorporación de la fibra de bagazo de caña de azúcar en un 10% modifica las propiedades mecánicas de los adoquines elaborados en la ciudad de Pucallpa.

- La incorporación de la fibra de bagazo de caña de azúcar en un 15% modifica las propiedades mecánicas de los adoquines elaborados en la ciudad de Pucallpa.

1.7. Sistema de variables dimensiones e indicadores

1.7.1. Variable 1: Incorporación de fibra de bagazo de caña

Definición conceptual

"La incorporación de fibra de bagazo de caña es el proceso de añadir este subproducto agrícola, proveniente de la caña de azúcar, a materiales de construcción como concreto, mejorando sus propiedades físicas y mecánicas, promoviendo sostenibilidad y reducción de residuos agrícolas" (Fernández y Díaz, 2017, p. 68).

Definición operacional

"La incorporación de fibra de bagazo de caña consiste en utilizar las fibras residuales de la caña de azúcar tras la extracción de su jugo, usándolo como refuerzo en materiales para mejorar su resistencia mecánica de materiales ecológicos" (Sisniegas et al., 2024, p. 33).

Dimensiones

Dosificación de fibra de bagazo de caña

Indicadores

- 0% de bagazo de caña
- 5% de bagazo de caña
- 10% de bagazo de caña
- 15% de bagazo de caña

1.7.2. Variable 2: Propiedades mecánicas de los adoquines

Definición conceptual

"Las propiedades mecánicas de los adoquines incluyen características como densidad, porosidad, absorción de agua, resistencia a la compresión, flexión y desgaste. Estas propiedades determinan su durabilidad, estabilidad y capacidad para soportar cargas en pavimentos y estructuras urbanas" (Alvansaz, Arévalo y Arévalo, 2022, p.78).

Definición operacional

"Las propiedades mecánicas de los adoquines incluyen resistencia a la compresión y el diseño de la mezcla de concreto, debido a que influye en la densidad y resistencia, asegurando la capacidad de soportar cargas y condiciones climáticas sin deteriorarse rápidamente" (Becerra, Echeverría y Galvis, 2022, p. 135).

Dimensiones

Diseño del adoquín

Indicadores

- Diseño de la forma del bloque
- Diseño de la mezcla de concreto
- Granulometría.

Resistencia a la comprensión

Indicadores

- 7 días
- 14 días
- 21 días
- 28 días

1.8. Operacionalización de variables

Tabla 2

Operacionalización de variables

Variables	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Incorporación de fibra de bagazo de caña	Dosificación de fibra de bagazo de caña	0% de bagazo de caña 5% de bagazo de caña 10% de bagazo de caña 15% de bagazo de caña	De razón
Propiedades mecánicas de los adoquines	Diseño del adoquín	Diseño de la forma del bloque Diseño de la mezcla de concreto Granulometría	De razón
	Resistencia a la comprensión	7 días 14 días 21 días 28 días	

Nota. Elaboración propia

CAPÍTULO II

MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes internacionales

Gallo (2022), en su tesis titulada "*Análisis de la estabilización de suelos expansivo utilizando hormigón asfaltico reciclado, ceniza del bagazo de caña de azúcar para la sub rasante de los pavimentos*", plantea como objetivo general analizar la estabilización de suelos expansivos utilizando hormigón asfaltico reciclado, ceniza del bagazo de la caña de azúcar. Se empleó una metodología de enfoque cuantitativo, de tipo aplicada, de alcance de carácter exploratorio y descriptivo. Las técnicas que se utilizaron en esta investigación fueron los ensayos de clasificación, proctor y C.B.R. que este dentro de lo requerido. Se realizaron los ensayos de clasificación, proctor y C.B.R. para obtener el porcentaje de plasticidad y el porcentaje de expansión ya que de acuerdos a las normas menores al 4% no se los considera como material expansivo, pudiendo utilizarlo como relleno para un determinado proyecto. Se concluyó que, el material existente es una arcilla limosa negra de nomenclatura CH (A-7-5) índice de plasticidad 53%. Pasante del tamiz 200 94%, densidad máxima del proctor 1.402 Kg/m^3, y una expansión del 6.5%, muy alta con los materiales innovadores ese porcentaje alto de expansión se lo disminuirá para poder utilizarlo en estos suelos expansivos.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Apaza (2022) en su tesis titulada "*Análisis del comportamiento físico - mecánico de adoquines de concreto adicionando fibra de totora para uso peatonal, distrito de Juliaca, Puno – 2022*" planteo como objetivo general

evaluar cómo influye la adición de fibra de totora en las propiedades físicas y mecánicas de adoquines de concreto para uso peatonal, distrito de Juliaca, Puno – 2022, donde se ensayó al C° patrón y 4 dosificaciones de fibra en 0.3%, 0.5%, 0.7% y 0.9%. La metodología fue de tipo aplicada, diseño cuasi experimental, nivel explicativo y enfoque cuantitativo. La población fue de 45 adoquines, 45 briquetas y 15 vigas donde se realizaron ensayos de resistencia a compresión, tracción y flexión, así mismos ensayos al concreto fresco como consistencia, peso unitario y temperatura. Se obtuvieron como resultados de las propiedades físicas en el ensayo de consistencia con adición de fibra varían en 5.62%, 5.62%, 11.47% y 17.09% con respecto al C° patrón, la resistencia a compresión al adicionar fibra disminuye en 1.84%,10.40%,19.43% y 28.90% con respecto al C° patrón. En cuanto a la resistencia a tracción y flexión disminuye con adición de fibra con respecto al concreto patrón. Concluyendo, donde el adoquín patrón y al adicionar 0.3% de fibra de totora cumple la resistencia requerida según en la NTP 399.611, con respecto a la resistencia a tracción y flexión disminuye al adicionar fibra de totora con respecto al C° patrón.

Bernedo y Nina (2020) en su tesis titulada "*Influencia de la incorporación de fibras de polipropileno en las propiedades mecánicas del adoquín para pavimento de tránsito vehicular ligero, Yarabamba, Arequipa, 2020*", donde plantea como objetivo general optimizar las propiedades mecánicas del concreto f'c = 380 kg/cm2 incorporando fibras de polipropileno con fines de su utilización en adoquines para pavimentación de tráfico vehicular ligero en el Distrito Yarabamba, Arequipa, 2020. Se empleó una metodología de enfoque cuantitativo con método de investigación experimental, de tipo aplicada y diseño cuasiexperimental, asimismo, se

utilizó la técnica de análisis de datos estadísticos de varianza y prueba de Tukey para la validación de la hipótesis. Las muestras utilizadas fueron un total de 67 adoquines con diferentes adiciones de polipropileno, sometidas a ensayos de compresión a diferentes edades 7, 14 y 28 días, así como ensayos de absorción y variación dimensional, para evaluar si cumplen con los parámetros requeridos por norma. Los resultados obtenidos afirmaron nuestras hipótesis, comprobando que la incorporación de fibras de polipropileno en 0.0625%, 0.125% y 0.25% optimizan las propiedades mecánicas del adoquín de concreto f'c = 380 kg/cm2 a los 28 días, incrementando su resistencia a compresión en un 35.70%, 32.16% y 9.48% respectivamente. Concluyendo que, para adoquines de tipo II, destinados a tránsito vehicular ligero con resistencia de f'c = 380 kg/cm2 , es óptimo un porcentaje de 0.0625% de fibra de polipropileno, obteniendo una resistencia a compresión promedio a los 28 días de f'c = 515.70 kg/cm2 , superando en 35.7% la resistencia de diseño.

Cabanillas (2023) en su tesis titulada "*Elaboración de adoquines con adición de polvo de ladrillo y fibra de coco para mejorar las propiedades mecánicas*", donde planteo como objetivo general determinar la relación del polvo de ladrillo y fibra de coco para la mejora de las propiedades mecánicas de adoquines. La metodología de estudio fue de tipo aplicada-experimental debido a que se buscó mejorar las propiedades de los adoquines, el método de investigación fue hipotético-deductivo, porque se planteó suposiciones en base a los antecedentes, asimismo las proporciones empleadas fueron 0.75% PL + 0.75% FC, 1.20% PL + 1.20% FC y 1.60% PL + 1.60% FC en sustitución parcial del agregado fino. Como resultados para el esfuerzo compresor se alcanzó 321.8 kg/cm2 para GP y para los experimentales

376.9 kg/cm2 , 294.7 kg/cm2 y 308.3 kg/cm2 , para el esfuerzo flexor se adquirió 83.1 kg/cm2 para GP y para las muestras con FC y PL se alcanzó 88.5 kg/cm2 , 82.6 kg/cm2 y 76.8 kg/cm2., adicionando que el 0.75% FC y 0.75% PL obtuvo un aumento en la absorción, el esfuerzo a compresión se optimizó en 17.12% y para la resistencia a flexión se consiguió mejorar en 6.50%. Concluyendo que, al realizar un análisis de la relación del polvo de ladrillo y fibra de coco en la elaboración de adoquines y el comportamiento de las propiedades mecánicas, donde se obtuvo un resultado más óptimo que se consiguió con la proporción de 0.75% FC y 0.75%PL, asimismo la resistencia a compresión más alta se adquirió con 0.75% FC y 0.75%PL donde el esfuerzo se optimizó en 17.12% y finalmente para la resistencia a flexión mejoró en 6.50% adicionando 0.75% FC y 0.75%PL respectivamente.

Fernández (2019) en su tesis denominada "*Análisis de las características físicas-mecánicas del adoquín con polietileno tereftalato reciclado y adoquín convencional Tipo I*", donde planteó como objetivo general determinar las características físicas-mecánicas del adoquín tipo I con Polietileno Tereftalato reciclado frente al adoquín convencional. La metodología de la investigación fue científica del tipo aplicada, de nivel descriptivo comparativo de diseño experimental, la población fueron los adoquines del tipo I, el tipo de muestra fue probabilístico no aleatoria. Se obtuvieron como resultados que, para determinar las características físicas-mecánicas del adoquín tipo I con Polietileno Tereftalato reciclado frente al adoquín convencional, se usó del método ACI para el diseño de mezclas, se fabricaron en proporciones de 0.25%, 0.50%, y 0.75% de PET, dichas muestras se sometieron a ensayos dimensional (largo, ancho, alto), absorción, comprensión y flexión. Concluyendo que las características del

nuevo adoquín resultan adaptables según la norma NTP 399.611, de manera que se demostró que la adición de este material de Polietileno Tereftalato reemplaza de manera favorable al concreto.

Mija (2022) en su tesis titulada "*Influencia de reemplazo de ceniza de bagazo de caña de azúcar sobre las propiedades físico-mecánicas en adoquines para tránsito ligero, Piura-2022*", donde planteó como objetivo general determinar de qué manera influye la adición de ceniza de bagazo de caña de azúcar en las propiedades físico - mecánicas en adoquines para transito liguero, Piura – 2022. La metodología de esta investigación es de tipo aplicada, con enfoque cuantitativo y diseño cuasiexperimental. Para dicho diseño de mezcla se utilizó el método ACI 211 para utilizar una resistencia nominal promedio de f˙c = 380 kg/cm2, requerido por la NTP 399.611 para adoquines de concreto para transito liguero (Tipo II). De acuerdo con los resultados en los ensayos se obtuvieron que para la muestra patrón el f˙c = 384.73 kg/cm2, y al reemplazar con el 10% de Ceniza de Bagazo de Caña de Azúcar con un f˙c = 361.54 kg/cm2. En base al ensayo tenemos que a mayor adición de CBCA menor será la resistencia, lo que si es favorablemente es en costos ya que para la muestra patrón tenemos un ACU. = 48.63. Soles y para la adición del 10% de CBCA = 46.07 soles. Concluyendo que, la influencia al reemplazar los porcentajes del cemento con la ceniza de bagazo de caña de azúcar para un diseño de mezclas de f˙c = 380 kg/ para transito ligero (tipo II). Se ha podido evidenciar que, al momento de realizar el moldeo, que la mezcla presenta más trabajabilidad, la superficie del adoquín queda con una leve textura rígida lo cual lo hace más eficiente para el pavimento en este caso para el transito liguero.

2.1.3. Antecedentes locales

Benancio y Chamorro (2023) en su tesis titulada *"Influencia de la incorporación de cenizas de hojas de maíz y bagazo de caña de azúcar en las propiedades físicomecánicas de adoquines de concreto tipo II en vías urbanas - Huánuco 2022"*, establecieron como objetivo general determinar de qué manera influye la incorporación de cenizas de hoja de maíz (CHM) y cenizas de bagazo de caña de azúcar (CBCA) en las propiedades físico - mecánicas de adoquines de concreto tipo II para vías urbanas. Para lo cual, se evaluaron adoquines con incorporación de cenizas en porcentajes del 0%, 5%, 10% y 15% como reemplazo parcial del cemento en peso. La metodología de la investigación empleó un enfoque de investigación experimental, que se clasifica como investigación aplicada debido a su objetivo práctico. En términos de profundidad, se consideró un estudio descriptivo - comparativo, y en cuanto a la naturaleza de los datos analizados, se trata de un enfoque cuantitativo. El diseño de investigación se definió como cuasi - experimental, y la recopilación de datos se realizó a través de métodos experimentales y observación científica, utilizando fichas de laboratorio como instrumento principal. Se obtuvo como resultados que hay una tendencia hacia la reducción de la densidad, resistencia a la compresión y módulo de ruptura, así como un aumento en el contenido de humedad y absorción a medida que se incrementaba el porcentaje de incorporación de cenizas. Sin embargo, entre los porcentajes evaluados, solo la incorporación del 5% de CHM y CBCA cumplió con los límites establecidos por las normativas NTP 399.611 y la NTG 41086 para las propiedades físico - mecánicas de los adoquines de concreto. Concluyeron que, la incorporación de CHM y CBCA no mejora las propiedades físico -

mecánicas de los adoquines de concreto tipo II para vías urbanas. Sin embargo, estos pueden ser incorporados en un 5% sin afectar significativamente sus propiedades, lo que conlleva una reducción en los costos de producción de estos adoquines

Gonzales y Sánchez (2022) en su tesis titulada "*Evaluación de los Efectos de la Ceniza de Carbón como Material Aglomerante en las Propiedades Mecánicas de Adoquines de Concreto, Pucallpa 2022*", donde planteó como objetivo general establecer cómo influye la ceniza de carbón como material aglomerante en las características mecánicas de adoquines de concreto, Pucallpa, 2022. Se utilizo una metodología de tipo aplicada, de enfoque cuantitativo, de nivel correlacional y de diseño transaccional o transversal. Se elaboraron las probetas según la regla NTP 399.611 de un total de 48 probetas de 20cm x 10cm x 4cm de espesor a base de arena, cemento, agua y ceniza de carbón. Las tasas de sustitución que fueron usadas para esta averiguación fueron de 03%, 06% y 09% en peso. Las probetas se dejaron curar 28 días, para luego hacer los ensayos de comprensión, resistencia a la flexión, exudación según las reglas ASTM C109 y ASTM C20 respectivamente. De los resultados conseguidos se concluyó que mientras se aumentaba la tasa de remplazo de las cenizas de carbón por el cemento, la resistencia a la comprensión incrementaba moderadamente un 20% desde la cual la resistencia decae un 9% al llegar al 30% de reemplazo de la ceniza, con interacción a la absorción esta propiedad tiene una interacción lineal directa con el aumento de porcentaje de reemplazo. Al final, se concluyó que un adoquín con reemplazo de ceniza en un 20% ocasiono una resistencia a la comprensión de 361.99 y una tasa de absorción de 5.30%, en los límites especificados por la regla

NTP399.611. Concluyó que las cenizas de carbón están afectando la resistencia a la comprensión del concreto modificado para adoquines teniendo un impacto importante y benéfico. Palabras claves: Porlantdita, Cementante, ASTM, ASSTHO, Clinker, NTP.

Ramírez (2021) en su tesis titulada "*Evaluación de propiedades mecánicas en adoquines de concreto con ceniza de semillas de aguaje para pavimentos peatonales, parque Magdalena Pucallpa 2021*", el cual planteo como objetivo general determinar cómo influye la ceniza de semilla de aguaje como material aglomerante en las propiedades mecánicas en adoquines de concreto para pavimento peatonal. La metodología utilizada fue no experimental aplicativo, no experimental y cuantitativo, la población fue de 15 prototipos, distribuidos en 3 tipos de mezcla. En los resultados y conclusiones, Se determinó que, las cenizas de semilla de aguaje como material aglomerante en las propiedades mecánicas en adoquines de concreto para pavimento peatonal, influye según el diseño de la mezcla que se preparó, para la mezcla 1 se agregó un 300g de ceniza de aguaje, 425g de cemento, 825g de arena, agua el 250g, haciendo un total de 1800g. para la en la mezcla 2 se agregó un 200g. de ceniza de aguaje, 450g. de cemento, 900g. de arena, agua 250g, haciendo un total de 1800g. y para la mezcla 3 se agregó un 100g. de ceniza de aguaje, 475g. de cemento, 975g. de arena, agua el 250g, haciendo un total de 1800g. Las muestras de la Mezcla 3 mostró propiedades aceptables de los parámetros según la norma. se obtuvieron resultado con valores permitidos en los intervalos especificados en la norma de resistencia a la compresión, al módulo de corte, a la absorción y al desgaste.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Variable 1: Incorporación de fibras de bagazo de caña

Por su parte, González, Hernández y Pereda (2019), mencionan que se refieren a las estructuras fibrosas obtenidas a partir del bagazo de caña de azúcar. Estas fibras son versátiles y tienen diversas aplicaciones en diferentes industrias, como la fabricación de papel, la construcción, la producción de bioplásticos y más.

Según Liaño et al. (2023), la fibra de bagazo de caña es el residuo que queda después de procesar la caña de azúcar para extraer el jugo. El bagazo está compuesto principalmente por fibras, pero también puede contener otros componentes como lignina, celulosa y hemicelulosa.

Además, Resano et al. (2022), exponen que, la utilización de fibras de bagazo de caña a menudo se asocia con prácticas más sostenibles, ya que aprovechan un subproducto agrícola en lugar de desecharlo, contribuyendo así a la reducción de residuos y al uso eficiente de los recursos naturales. En ese sentido, la incorporación de estas fibras a la mezcla de concreto utilizada para fabricar adoquines, pueden mejorar las propiedades mecánicas del adoquín, proporcionando mayor resistencia y durabilidad.

2.2.2. Variable 2: Propiedades mecánicas de adoquines

Según Pastrana et al. (2019), las propiedades físicas de los adoquines se refieren a las características relacionadas con la forma, estructura y apariencia externa de estos elementos de pavimentación, por lo que son esenciales para seleccionar y diseñar adoquines que cumplan con los requisitos específicos del proyecto y las condiciones locales.

Además, ayudan a determinar cómo los adoquines se comportarán en el entorno previsto y cómo interactuarán con el tráfico peatonal y vehicular a lo largo del tiempo.

Por su parte, Varas y Areche (2021), exponen que, las propiedades mecánicas de los adoquines se refieren a las características que describen cómo estos elementos de pavimentación responden a fuerzas externas y cargas. Además, estas propiedades mecánicas son críticas para garantizar que los adoquines sean capaces de soportar las condiciones a las que estarán expuestos en su ubicación final, proporcionando un pavimento resistente y duradero.

Estudio de agregados

Para Saucedo, Atoche y Muñoz (2021), el estudio de agregados de adoquines se refiere a la evaluación detallada de los materiales pétreos que componen los adoquines utilizados en pavimentación y construcción de calles y áreas peatonales. Este tipo de estudio se realiza para asegurar que los adoquines cumplan con los estándares de calidad y durabilidad necesarios para su uso en proyectos de construcción.

Por su parte, Santamaría, Adame y Bermeo (2021), exponen que. los resultados de estos estudios guían la selección y mezcla de materiales, contribuyendo a la longevidad y el rendimiento adecuado de las superficies pavimentadas. Además, los estudios cumplen con las normativas y estándares de la industria para garantizar la seguridad y la resistencia de las áreas pavimentadas.

Propiedades del adoquín

Por su parte, Realpe (2020), explica que, estas propiedades se consideran cuidadosamente durante el diseño y la fabricación de

adoquines para garantizar que cumplan con los requisitos específicos del proyecto y proporcionen un pavimento atractivo, resistente y duradero.

Según Saraguro et al. (2021), las propiedades del adoquín son características que definen su comportamiento, durabilidad y apariencia. Estas propiedades son cruciales para garantizar un pavimento resistente y de alta calidad.

2.3. Definición de términos básicos

Bloques Intertrabados (Adoquín): Es un tipo de bloque utilizado para pavimentar superficies, así mismo ofrece beneficios estéticos debido a la variedad de patrones y diseños atractivos mediante la combinación de diferentes formas, colores y texturas.

Clasificación de tipos de Adoquines: La norma técnica CE.010 Pavimentos Urbanos, cuenta con una clasificación de adoquines por tipo.

Curado: Es el proceso de mantener la hidratación adecuada y resistencia optima dentro de un rango que fue diseñado.

Dosificación: Es un proceso para determinar la cantidad de componentes a emplearse para obtener una mezcla determinada.

Tabla 3

Clasificación de adoquines por tipo y espesor

Tipo	Espesor nominal (mm)
I (peatonal)	40
	60
II (vehicular ligero)	60
	80
	100

III (vehicular pesado, patios industriales o de contenedores)	Mayor o igual a 80

Fuente: NTP 399.611 – 2017 Adoquines de concreto para pavimentos.

Fraguado: Es un proceso físico químico, que permite el endurecimiento de un elemento, que está asociado con el cemento.

Mezclado: Es el accionar de unir dos o más componentes según una dosificación determinada.

Resistencia a la Compresión: Es una propiedad mecánica de un material para resistir esfuerzos que lo comprimen.

Tabla 4

Resistencia a la compresión según el tipo de adoquín

Tipo	Resistencia a la compresión de la unidad individual (kg/cm2)
I (peatonal)	290
	290
II (vehicular ligero)	380
	340
	325
III (vehicular pesado, patios industriales o de contenedores)	510

Fuente: NTP 399.611 – 2017 Adoquines de concreto para pavimentos.

Para la presenta investigación se considerará de la Tabla 1 y Tabla 2, el Tipo I (Peatonal) de espesor nominal 40mm y como resistencia individual 290 kg/cm2 mínima normada.

Teniendo en cuenta que el diseño de mezcla se realiza con una desviación estándar según la normativa ACI por lo que el diseño optado de 280 kg/cm2 y el uso de los materiales de la región, tales como hormigón (zarandeado) y la fibra de bagazo de caña, permitan adquirir una resistencia igual o superior a la normada.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Metodología y técnicas utilizadas

3.1.1. Tipo de investigación

Respecto al tipo de investigación, se aplicó teorías ya existentes para analizar las propiedades físicas y mecánicas de los adoquines según los parámetros de las normas técnicas vigentes, no se generó nuevo conocimiento teórico. La presente investigación fue de tipo aplicado.

3.1.2. Nivel de investigación

La presente investigación es de nivel explicativo, ya que se evaluó los efectos que tiene la variación de la variable independiente dosificación de la fibra de caña, sobre la variable dependiente propiedades mecánicas de los adoquines.

Transversal: La presente investigación es del tipo transversal, debido a que se realizaron ensayos y observaciones en un intervalo de tiempo muy corto, considerado como puntual, para analizar la posible variación en las propiedades mecánicas de los adoquines.

Prospectivo: La investigación está proporcionando datos relevantes que serán punto de partida para futuras investigaciones.

3.1.3. Diseño de investigación

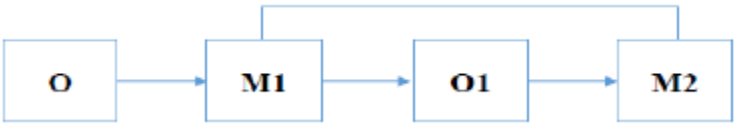
La investigación es de diseño experimental debido a que se manipuló intencionalmente la variable dosificación de fibra de bagazo de caña de azúcar, para medir los efectos que pudiera tener sobre las propiedades mecánicas de los adoquines de concreto.

En cuanto al método investigativo, éste fue el hipotético deductivo, ya que se plantearon respuestas tentativas a las interrogantes surgidas a partir del problema de investigación. Estas respuestas se configuraron como hipótesis, las mismas que fueron contrastadas para verificar su veracidad o falsedad.

El esquema de la investigación se ha planteado de la siguiente manera:

Figura 1

Esquema investigativo adoptado en el presente estudio



Fuente: Hernández et al. (2014)

Donde:

O: objeto de estudios

M1: Mediciones

O1: Observaciones de mediciones

M2: Resultado de mediciones

3.2. Población y muestra

3.1.1. Población

El universo será los bloques de adoquines distribuidos según un porcentaje de fibra de bagazo de caña.

Se proyecta 4 tipos de porcentaje de fibra de bagazo de caña (0%, 5% ,10%, 15% del hormigón fino), haciendo un total de 96 bloques de adoquín.

3.1.2. Muestra

Se optó por un muestreo censal, es decir, se incluyó en la muestra a todos los elementos de la población. (n=96)

Tabla 5

Dosificación de los adoquines con 7 días de curado

N°	Dosificación	Hormigón (KG)	Cemento (KG)	Agua LT	Fibra (KG)
1	DOSIFICACION 7D111-0-1	180.00	42.50	12.40	0.00
2	DOSIFICACION 7D111-0-2	180.00	42.50	12.40	0.00
3	DOSIFICACION 7D111-0-3	180.00	42.50	12.40	0.00
4	DOSIFICACION 7D111-0-4	180.00	42.50	12.40	0.00
5	DOSIFICACION 7D111-0-5	180.00	42.50	12.40	0.00
6	DOSIFICACION 7D111-0-6	180.00	42.50	12.40	0.00
7	DOSIFICACION 7D111-5-1	180.00	42.50	12.40	2.13
8	DOSIFICACION 7D111-5-2	180.00	42.50	12.40	2.13
9	DOSIFICACION 7D111-5-3	180.00	42.50	12.40	2.13
10	DOSIFICACION 7D111-5-4	180.00	42.50	12.40	2.13
11	DOSIFICACION 7D111-5-5	180.00	42.50	12.40	2.13
12	DOSIFICACION 7D111-5-6	180.00	42.50	12.40	2.13
13	DOSIFICACION 7D111-10-1	180.00	42.50	12.40	4.25
14	DOSIFICACION 7D111-10-2	180.00	42.50	12.40	4.25
15	DOSIFICACION 7D111-10-3	180.00	42.50	12.40	4.25
16	DOSIFICACION 7D111-10-4	180.00	42.50	12.40	4.25
17	DOSIFICACION 7D111-10-5	180.00	42.50	12.40	4.25
18	DOSIFICACION 7D111-10-6	180.00	42.50	12.40	4.25
19	DOSIFICACION 7D111-15-1	180.00	42.50	12.40	6.38
20	DOSIFICACION 7D111-15-2	180.00	42.50	12.40	6.38
21	DOSIFICACION 7D111-15-3	180.00	42.50	12.40	6.38
22	DOSIFICACION 7D111-15-4	180.00	42.50	12.40	6.38
23	DOSIFICACION 7D111-15-5	180.00	42.50	12.40	6.38
24	DOSIFICACION 7D111-15-6	180.00	42.50	12.40	6.38

Elaboración propia

Tabla 6

Dosificación de los adoquines con 14 días de curado

N°	Dosificación	Hormigón (KG)	Cemento (KG)	Agua (LT)	Fibra (KG)
1	DOSIFICACION 14D111-0-1	180.00	42.50	12.40	0.00
2	DOSIFICACION 14D111-0-2	180.00	42.50	12.40	0.00
3	DOSIFICACION 14D111-0-3	180.00	42.50	12.40	0.00
4	DOSIFICACION 14D111-0-4	180.00	42.50	12.40	0.00
5	DOSIFICACION 14D111-0-5	180.00	42.50	12.40	0.00
6	DOSIFICACION 14D111-0-6	180.00	42.50	12.40	0.00
7	DOSIFICACION 14D111-5-1	180.00	42.50	12.40	2.13
8	DOSIFICACION 14D111-5-2	180.00	42.50	12.40	2.13
9	DOSIFICACION 14D111-5-3	180.00	42.50	12.40	2.13
10	DOSIFICACION 14D111-5-4	180.00	42.50	12.40	2.13
11	DOSIFICACION 14D111-5-5	180.00	42.50	12.40	2.13
12	DOSIFICACION 14D111-5-6	180.00	42.50	12.40	2.13
13	DOSIFICACION 14D111-10-1	180.00	42.50	12.40	4.25
14	DOSIFICACION 14D111-10-2	180.00	42.50	12.40	4.25
15	DOSIFICACION 14D111-10-3	180.00	42.50	12.40	4.25
16	DOSIFICACION 14D111-10-4	180.00	42.50	12.40	4.25
17	DOSIFICACION 14D111-10-5	180.00	42.50	12.40	4.25
18	DOSIFICACION 14D111-10-6	180.00	42.50	12.40	4.25
19	DOSIFICACION 14D111-15-1	180.00	42.50	12.40	6.38
20	DOSIFICACION 14D111-15-2	180.00	42.50	12.40	6.38
21	DOSIFICACION 14D111-15-3	180.00	42.50	12.40	6.38
22	DOSIFICACION 14D111-15-4	180.00	42.50	12.40	6.38
23	DOSIFICACION 14D111-15-5	180.00	42.50	12.40	6.38
24	DOSIFICACION 14D111-15-6	180.00	42.50	12.40	6.38

Elaboración propia

Tabla 7

Dosificación de los adoquines con 21 días de curado

N°	Dosificación	Hormigón (KG)	Cemento (KG)	Agua LT	Fibra (KG)
1	DOSIFICACION 21D111-0-1	180.00	42.50	12.40	0.00
2	DOSIFICACION 21D111-0-2	180.00	42.50	12.40	0.00
3	DOSIFICACION 21D111-0-3	180.00	42.50	12.40	0.00
4	DOSIFICACION 21D111-0-4	180.00	42.50	12.40	0.00
5	DOSIFICACION 21D111-0-5	180.00	42.50	12.40	0.00
6	DOSIFICACION 21D111-0-6	180.00	42.50	12.40	0.00
7	DOSIFICACION 21D111-5-1	180.00	42.50	12.40	2.13
8	DOSIFICACION 21D111-5-2	180.00	42.50	12.40	2.13
9	DOSIFICACION 21D111-5-3	180.00	42.50	12.40	2.13
10	DOSIFICACION 21D111-5-4	180.00	42.50	12.40	2.13
11	DOSIFICACION 21D111-5-5	180.00	42.50	12.40	2.13
12	DOSIFICACION 21D111-5-6	180.00	42.50	12.40	2.13
13	DOSIFICACION 21D111-10-1	180.00	42.50	12.40	4.25
14	DOSIFICACION 21D111-10-2	180.00	42.50	12.40	4.25
15	DOSIFICACION 21D111-10-3	180.00	42.50	12.40	4.25
16	DOSIFICACION 21D111-10-4	180.00	42.50	12.40	4.25
17	DOSIFICACION 21D111-10-5	180.00	42.50	12.40	4.25
18	DOSIFICACION 21D111-10-6	180.00	42.50	12.40	4.25
19	DOSIFICACION 21D111-15-1	180.00	42.50	12.40	6.38
20	DOSIFICACION 21D111-15-2	180.00	42.50	12.40	6.38
21	DOSIFICACION 21D111-15-3	180.00	42.50	12.40	6.38
22	DOSIFICACION 21D111-15-4	180.00	42.50	12.40	6.38
23	DOSIFICACION 21D111-15-5	180.00	42.50	12.40	6.38
24	DOSIFICACION 21D111-15-6	180.00	42.50	12.40	6.38

Elaboración propia

Tabla 8

Dosificación de los adoquines con 28 días de curado

N°	Dosificación	Hormigón (KG)	Cemento (KG)	Agua LT	Fibra (KG)
1	DOSIFICACION 28D111-0-1	180.00	42.50	12.40	0.00
2	DOSIFICACION 28D111-0-2	180.00	42.50	12.40	0.00
3	DOSIFICACION 28D111-0-3	180.00	42.50	12.40	0.00
4	DOSIFICACION 28D111-0-4	180.00	42.50	12.40	0.00
5	DOSIFICACION 28D111-0-5	180.00	42.50	12.40	0.00
6	DOSIFICACION 28D111-0-6	180.00	42.50	12.40	0.00
7	DOSIFICACION 28D111-5-1	180.00	42.50	12.40	2.13
8	DOSIFICACION 28D111-5-2	180.00	42.50	12.40	2.13
9	DOSIFICACION 28D111-5-3	180.00	42.50	12.40	2.13
10	DOSIFICACION 28D111-5-4	180.00	42.50	12.40	2.13
11	DOSIFICACION 28D111-5-5	180.00	42.50	12.40	2.13
12	DOSIFICACION 28D111-5-6	180.00	42.50	12.40	2.13
13	DOSIFICACION 28D111-10-1	180.00	42.50	12.40	4.25
14	DOSIFICACION 28D111-10-2	180.00	42.50	12.40	4.25
15	DOSIFICACION 28D111-10-3	180.00	42.50	12.40	4.25
16	DOSIFICACION 28D111-10-4	180.00	42.50	12.40	4.25
17	DOSIFICACION 28D111-10-5	180.00	42.50	12.40	4.25
18	DOSIFICACION 28D111-10-6	180.00	42.50	12.40	4.25
19	DOSIFICACION 28D111-15-1	180.00	42.50	12.40	6.38
20	DOSIFICACION 28D111-15-2	180.00	42.50	12.40	6.38
21	DOSIFICACION 28D111-15-3	180.00	42.50	12.40	6.38
22	DOSIFICACION 28D111-15-4	180.00	42.50	12.40	6.38
23	DOSIFICACION 28D111-15-5	180.00	42.50	12.40	6.38
24	DOSIFICACION 28D111-15-6	180.00	42.50	12.40	6.38

Elaboración propia

3.3. Técnica de recolección y tratamientos de datos

Técnica

Se empleó la observación experimental

Instrumento

Fichas de registro de datos

3.3.1. Fuentes, técnicas e instrumentos de recolección de datos

La principal fuente de información fue la Norma Técnica Peruana NTP 399.611 Adoquines de concreto para pavimentos; siguiendo sus especificaciones se elaboraron los adoquines que luego se curaron, para ensayar con ellos en un laboratorio de concreto, tomando nota de los valores a los cuales fallaban en la resistencia a la compresión axial, por lo cual se empleó la técnica investigativa llamada observación experimental. Los datos arrojados por la prensa hidráulica fueron anotados en una ficha de registro que fue previamente diseñada por los tesistas.

3.3.2. Procesamiento y presentación de datos

Los datos recopilados se procesaron mediante la función Análisis de Datos de MS Excel, hallándose las respectivas medias y varianzas para luego calcular el estadístico de prueba F de Snedecor el cual ha permitido evaluar la capacidad explicativa que tienen las dimensiones de la variable independiente dosificación de la fibra de caña, sobre la variable dependiente propiedades mecánicas de los adoquines.

Los resultados del procesamiento de los datos se han presentado en tablas y figuras las mismas que fueron acompañadas de su respectiva interpretación.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados descriptivos

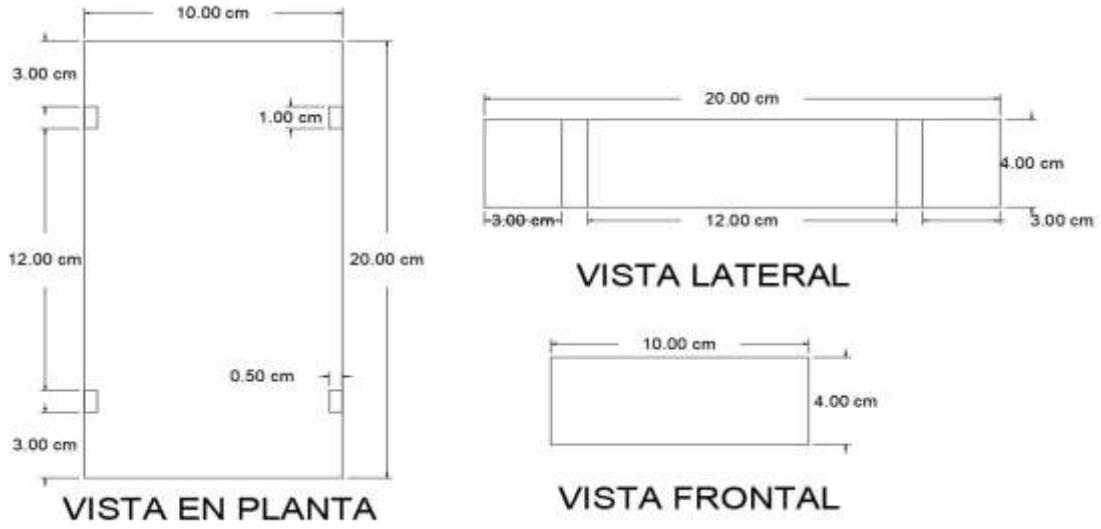
Para poder verificar si la incorporación de la fibra de bagazo de caña de azúcar a la mezcla de concreto modifica o no las propiedades mecánicas de los adoquines que se ha fabricado, es necesario verificar que el proceso de fabricación sea de acuerdo a las normas técnicas vigentes y al mismo tiempo siga una secuencia que permita garantizar la objetividad de los resultados de los ensayos a realizar, se consideró conveniente los materiales y las proporciones empleadas.

4.1.1. Diseño de la forma del bloque (adoquín)

Como primer paso, se elaboró un plano con las características de los materiales y dimensiones a emplearse para la fabricación del molde a usarse para la elaboración del bloque de adoquín. El dimensionamiento y la vista isométrica del adoquín se muestran en las figuras 2 y 3.

Figura 2

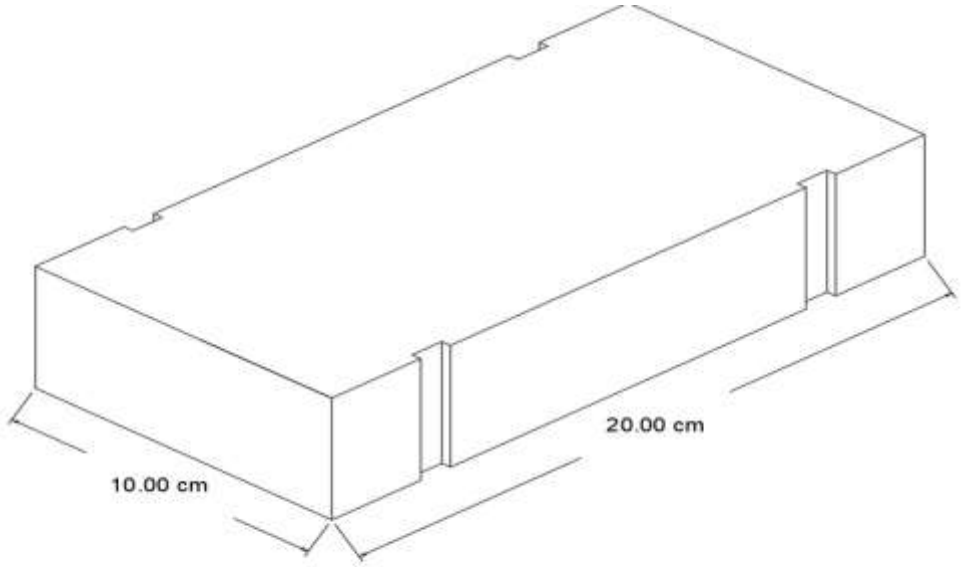
Dimensiones del adoquín según las distintas vistas



Nota. Este diseño es de elaboración propia en base a la NTP 399.611

Figura 3

Vista isométrica del adoquín



VISTA ISOMETRICA

Nota. Este diseño es de elaboración propia en base a la NTP 399.611

Como segundo paso, se elaboró el diseño de mezcla de los materiales: cemento, hormigón fino, bagazo de caña de azúcar y agua.

4.1.2. Diseño de la mezcla de concreto

4.1.2.1. Diseño de mezcla con 0% de fibra de bagazo de caña de azúcar

Tabla 9

Peso por tanda con 0% de fibra de bagazo de caña de azúcar

Elemento	Cantidad	Unidad
Cemento	42,50	kg/saco
Agua efectiva	12,4	lt/saco
Agregado fino	62	kg/saco
Agregado grueso	118	kg/saco
Aditivo acelerante de fragua	0	ml/saco

Elaboración propia

Interpretación:

El resultado muestra una mezcla de concreto sin la incorporación de fibra de bagazo de caña (0%). Los materiales utilizados por saco de cemento son: 42.5 kg de cemento, 12.4 litros de agua, 62 kg de agregado fino (arena) y 118 kg de agregado grueso (grava). No se utiliza aditivo acelerante de fragua, lo que sugiere que el tiempo de fraguado será el normal. Este diseño de mezcla es una formulación estándar de concreto sin modificaciones, y su uso permite establecer una línea base para futuras comparaciones con mezclas que sí incorporen fibras, como la de bagazo de caña.

4.1.2.2. Incorporación al 5% de fibra de bagazo de caña de azúcar

Tabla 10

Peso por tanda con 5% de fibra de bagazo de caña de azúcar

Elemento	Cantidad	Unidad
Cemento	42.50	kg/saco
Agua efectiva	12,4	lt/saco
Agregado fino	62	kg/saco
Agregado grueso	118	kg/saco
Aditivo acelerante de fragua	0	ml/saco
Fibra de Bagazo de Caña	2.13	kg/saco

Elaboración propia

Interpretación:

El resultado refleja una mezcla de concreto con la incorporación de un 2.13 kg de fibra de bagazo de caña equivalente al 5% del peso de cemento a 42.5 kg por saco. La cantidad de agua efectiva, agregado fino (62 kg) y agregado grueso (118 kg) permanece constante, y no se utiliza aditivo acelerante de fragua. La adición de la fibra de bagazo será en cortes que no superen los 5cm y sin ningún tratamiento, al ser un material reforzante, mejora

la estructura interna del concreto manteniendo la integridad estructural del concreto.

4.1.2.3. Incorporación al 10% de fibra de bagazo de caña de azúcar

Tabla 11

Peso por tanda con 10% de fibra de bagazo de caña de azúcar

Elemento	Cantidad	Unidad
Cemento	42.50	kg/saco
Agua efectiva	12,4	lt/saco
Agregado fino	62	kg/saco
Agregado grueso	118	kg/saco
Aditivo acelerante de fragua	0	ml/saco
Fibra de Bagazo de Caña	4.25	kg/saco

Elaboración propia

Interpretación:

El resultado refleja una mezcla de concreto con la incorporación de un 4.25 kg de fibra de bagazo de caña equivalente al 10% del peso de cemento a 42.5 kg por saco. La cantidad de agua efectiva, agregado fino (62 kg) y agregado grueso (118 kg) permanece constante, y no se utiliza aditivo acelerante de fragua. La adición de la fibra de bagazo será en cortes que no superen los 5cm y sin ningún tratamiento, al ser un material reforzante, mejora la estructura interna del concreto manteniendo la integridad estructural del concreto.

4.1.2.4 . Incorporación al 15% de fibra de bagazo de caña de azúcar

Tabla 12

Peso por tanda con 15% de fibra de bagazo de caña de azúcar

Elemento	Cantidad	Unidad
Cemento	42.50	kg/saco
Agua efectiva	12,4	lt/saco
Agregado fino	62	kg/saco
Agregado grueso	118	kg/saco
Aditivo acelerante de fragua	0	ml/saco
Fibra de Bagazo de Caña	6.38	kg/saco

Elaboración propia

Interpretación:

El resultado refleja una mezcla de concreto con la incorporación de un 6.38 kg de fibra de bagazo de caña equivalente al 10% del peso de cemento a 42.5 kg por saco. La cantidad de agua efectiva, agregado fino (62 kg) y agregado grueso (118 kg) permanece constante, y no se utiliza aditivo acelerante de fragua. La adición de la fibra de bagazo será en cortes que no superen los 5cm y sin ningún tratamiento, al ser un material reforzante, mejora la estructura interna del concreto manteniendo la integridad estructural del concreto.

4.1.3. Resultados del análisis granulométrico

4.1.3.1 Con material integral

Tabla 13

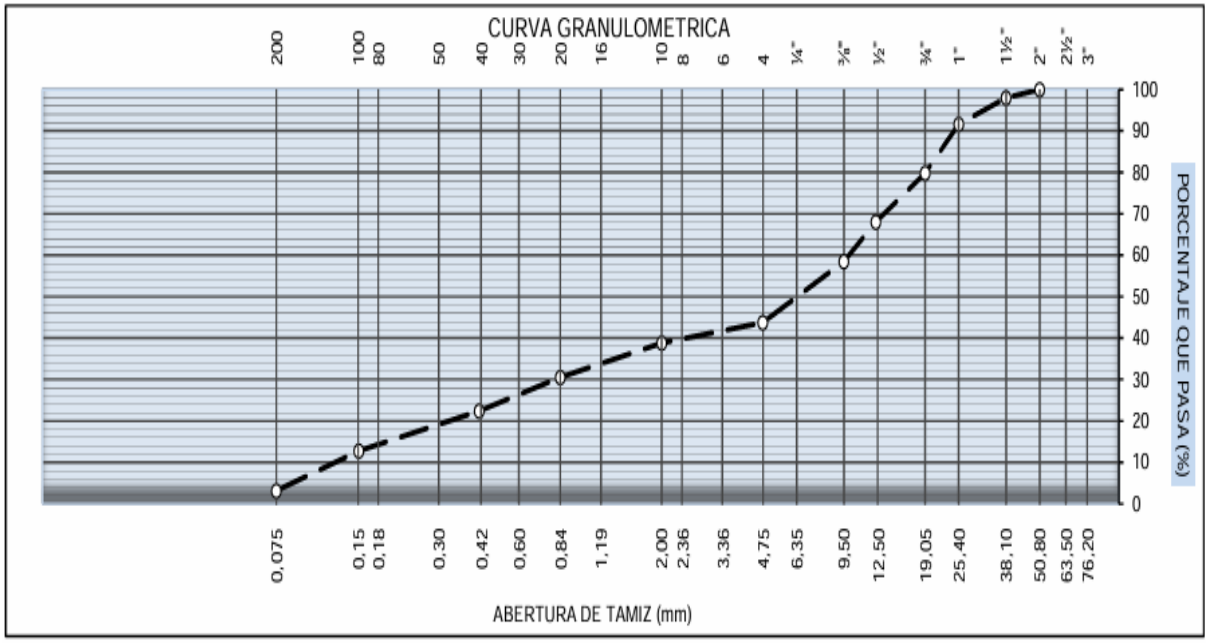
Análisis granulométrico por tamizado

Tamiz	(mm)	Porcentaje que pasa
3"	76.200	
2"	50.800	100.0
1 1/2"	38.100	97.9
1"	25.400	91.6
3/4"	19.050	79.8
1/2"	12.500	68.0
3/8"	9.500	58.4
1/4"	6.350	
Nº 4	4.750	43.7
Nº 8	2.360	
Nº 10	2.000	38.8
Nº 16	1.190	
N° 20	0.840	30.5
Nº 30	0.600	
Nº 40	0.420	22.4
Nº 50	0.300	
N° 80	0.177	
N° 100	0.150	12.7
N° 200	0.074	3.1
<N° 200	FONDO	

Elaboración propia

Figura 4

Curva granulométrica del material integral



Interpretación:

El análisis granulométrico por tamizado del material integral muestra cómo se distribuyen las partículas de un agregado en función de su tamaño. En este caso, el porcentaje que pasa a través de los tamices de diferentes diámetros indica una disminución gradual en el tamaño de las partículas, comenzando con un 100% que pasa por el tamiz de 2 pulgadas (50.8 mm) y reduciéndose hasta un 3.1% en el tamiz N° 200 (0.074 mm). Este perfil granulométrico indica que el material tiene una mezcla adecuada de partículas gruesas y finas, lo que sugiere que proporciona una buena trabajabilidad y compactación en aplicaciones de concreto o pavimentos. La curva de distribución sugiere una tendencia hacia un material bien graduado, lo que es ideal para lograr un concreto resistente y durable, ya que combina partículas grandes para proporcionar resistencia y partículas finas para llenar los vacíos entre las más grandes.

4.1.3.2 Con hormigón fino de Curimaná, zarandeado

Tabla 14

Análisis granulométrico por tamizado con hormigón fino de Curimaná

Tamiz	(mm)	Porcentaje que pasa
3"	76.200	
2"	50.800	
1 1/2"	38.100	
1"	25.400	
3/4"	19.050	
1/2"	12.500	
3/8"	9.500	100.0
1/4"	6.350	
Nº 4	4.750	98.0
Nº 8	2.360	
Nº 10	2.000	
Nº 16	1.190	73.3
N° 20	0.840	
Nº 30	0.600	54.8
Nº 40	0.420	
Nº 50	0.300	29.4
N° 80	0.177	
N° 100	0.150	5.4
N° 200	0.074	2.9
<N° 200	FONDO	

Elaboración propia

Figura 5

Curva granulométrica del tamizado con hormigón fino de Curimaná



Interpretación:

El análisis granulométrico del hormigón fino zarandeado de Curimaná, muestra una distribución de partículas predominantemente finas. El 100% del material pasa por el tamiz de 3/8" (9.5 mm), lo que indica que el material es muy fino, adecuado para aplicaciones donde se requiere un acabado suave, como revestimientos de concreto o morteros. A través del tamiz Nº 4 (4.75 mm), pasa el 98% del material, y luego la cantidad que pasa disminuye progresivamente, con un 73.3% en el tamiz Nº 16 (1.19 mm) y solo un 5.4% en el tamiz Nº 100 (0.150 mm). Este perfil granulométrico sugiere que el material es bien graduado dentro del rango de agregados finos, lo que contribuye a una buena trabajabilidad, cohesión y resistencia del hormigón. Sin embargo, el contenido de partículas finas (2.9% en el tamiz Nº 200) debe mantenerse controlado, ya que un exceso de finos podría afectar la manejabilidad y aumentar la demanda de agua en la mezcla.

4.1.3.3 Con agregado grueso

Tabla 15

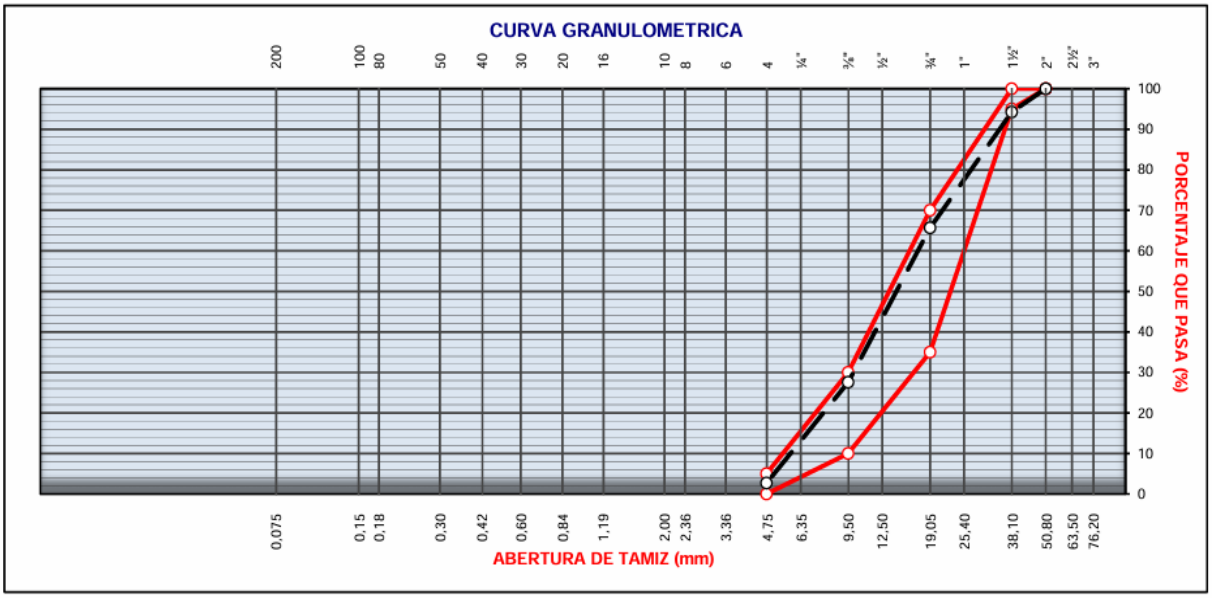
Análisis granulométrico por tamizado con agregado grueso

Tamiz	(mm)	Porcentaje que pasa
3"	76.200	
2"	50.800	100.0
1 1/2"	38.100	94.3
1"	25.400	
3/4"	19.050	65.6
1/2"	12.500	
3/8"	9.500	27.5
Nº 4	4.750	2.7
Nº 8	2.360	
Nº 10	2.000	
Nº 16	1.190	
Nº 30	0.600	
Nº 40	0.420	
Nº 50	0.300	
N° 100	0.150	
N° 200	0.075	
<N° 200	FONDO	

Elaboración propia

Figura 6

Curva granulométrica del tamizado con agregado grueso



Interpretación:

El análisis granulométrico del agregado grueso muestra que el material contiene partículas predominantemente grandes. El 100% del material pasa por el tamiz de 2 pulgadas (50.8 mm), lo que indica que todas las partículas son menores a este tamaño. Sin embargo, a medida que disminuye el tamaño de los tamices, la cantidad de material que pasa se reduce: un 94.3% pasa por el tamiz de 1 1/2 pulgadas (38.1 mm), un 65.6% por el de 3/4 pulgadas (19.05 mm), y solo un 27.5% pasa por el tamiz de 3/8 pulgadas (9.5 mm). A partir del tamiz Nº 4 (4.75 mm), prácticamente no pasa más material (solo el 2.7%). Este perfil granulométrico indica que el agregado es bien graduado, con una predominancia de partículas gruesas, lo cual es ideal para su uso en concreto estructural, ya que las partículas grandes ayudan a mejorar la resistencia y estabilidad de la mezcla.

4.1.4 Resultados del ensayo de la resistencia a la comprensión

4.1.4.1 Resultados con 0% de fibra de bagazo de caña de azúcar

Tabla 16

Ensayo de resistencia a la comprensión (7 días) al 0%

ID	ESTRUCTURA	FECHA		LECTURA REAL (kgf)	LECTURA CORREGIDA (kgf)	ÁREA (cm2)	RESISTENCIA TESTIGO (kg/cm2)	RESISTENCIA DISEÑO F´c 280 (kg/cm2)	RESISTENCIA OBTENIDA %	RESULTADO PROMEDIO %
		Moldeo	Rotura							
1	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 7D111-0-1 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	07/07/2024	14/07/2024	37.850,00	37.871,00	200,00	189	280	68	
2	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 7D111-0-2 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	07/07/2024	14/07/2024	38.540,00	38.562,00	200,00	193	280	69	
3	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 7D111-0-3 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	07/07/2024	14/07/2024	38.690,00	38.712,00	200,00	194	280	69	
4	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 7D111-0-4 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	07/07/2024	14/07/2024	38.940,00	38.962,00	200,00	195	280	70	**69**
5	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 7D111-0-5 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	07/07/2024	14/07/2024	39.050,00	39.072,00	200,00	195	280	70	
6	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 7D111-0-6 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	07/07/2024	14/07/2024	39.990,00	40.012,00	200,00	200	280	71	

Elaboración propia en base a los informes del laboratorio de suelos

Tabla 17

Ensayo de resistencia a la comprensión (14 días) al 0%

ID	ESTRUCTURA	FECHA		LECTURA REAL (kgf)	LECTURA CORREGIDA (kgf)	ÁREA (cm2)	RESISTENCIA TESTIGO (kg/cm2)	RESISTENCIA DISEÑO F´c 280 (kg/cm2)	RESISTENCIA OBTENIDA %	RESULTADO PROMEDIO %
		Moldeo	Rotura							
7	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 14D111-0-1 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	07/07/2024	21/07/2024	48.020,00	48.044,00	200,00	240	280	86	
8	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 14D111-0-2 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	07/07/2024	21/07/2024	48.930,00	48.955,00	200,00	245	280	87	
9	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 14D111-0-3 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	07/07/2024	21/07/2024	48.590,00	48.615,00	200,00	243	280	87	
10	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 14D111-0-4 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	07/07/2024	21/07/2024	48.450,00	48.475,00	200,00	242	280	87	**87**
11	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 14D111-0-5 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	07/07/2024	21/07/2024	48.750,00	48.775,00	200,00	244	280	87	
12	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 14D111-0-6 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	07/07/2024	21/07/2024	48.920,00	48.945,00	200,00	245	280	87	

Elaboración propia en base a los informes del laboratorio de suelos

Tabla 18

Ensayo de resistencia a la comprensión (21 días) al 0%

N°	ESTRUCTURA	FECHA		LECTURA REAL (kgf)	LECTURA CORREGIDA (kgf)	ÁREA (cm2)	RESISTENCIA TESTIGO (kg/cm2)	RESISTENCIA DISEÑO F´c 280 (kg/cm2)	RESISTENCIA OBTENIDA %	RESULTADO PROMEDIO %
		Moldeo	Rotura							
13	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 21D111-0-1 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	07/07/2024	28/07/2024	51.780,00	51.806,00	200,00	259	280	93	
14	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 21D111-0-2 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	07/07/2024	28/07/2024	51.890,00	51.916,00	200,00	260	280	93	
15	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 21D111-0-3 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	07/07/2024	28/07/2024	52.030,00	52.056,00	200,00	260	280	93	
16	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 21D111-0-4 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	07/07/2024	28/07/2024	52.360,00	52.386,00	200,00	262	280	94	**93**
17	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 21D111-0-5 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	07/07/2024	28/07/2024	52.860,00	52.886,00	200,00	264	280	94	
18	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 21D111-0-6 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	07/07/2024	28/07/2024	52.990,00	53.016,00	200,00	265	280	95	

Elaboración propia en base a los informes del laboratorio de suelos

Tabla 19

Ensayo de resistencia a la comprensión (28 días) al 0%

N°	ESTRUCTURA	FECHA		LECTURA REAL (kgf)	LECTURA CORREGIDA (kgf)	ÁREA (cm2)	RESISTENCIA TESTIGO (kg/cm2)	RESISTENCIA DISEÑO F´c 280 (kg/cm2)	RESISTENCIA OBTENIDA %	RESULTADO PROMEDIO %
		Moldeo	Rotura							
19	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 28D111-0-1 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	07/07/2024	04/08/2024	55.820,00	55.847,00	200,00	279	280	100	
20	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 28D111-0-2 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	07/07/2024	04/08/2024	55.910,00	55.937,00	200,00	280	280	100	
21	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 28D111-0-3 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	07/07/2024	04/08/2024	56.120,00	56.147,00	200,00	281	280	100	
22	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 28D111-0-4 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	07/07/2024	04/08/2024	56.280,00	56.307,00	200,00	282	280	101	**101**
23	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 28D111-0-5 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	07/07/2024	04/08/2024	56.820,00	56.847,00	200,00	284	280	102	
24	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 28D111-0-6 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	07/07/2024	04/08/2024	56.940,00	56.967,00	200,00	285	280	102	

Elaboración propia en base a los informes del laboratorio de suelos

4.1.4.2 Resultados con 5% de fibra de bagazo de caña de azúcar

Tabla 20

Ensayo de resistencia a la comprensión (7 días) al 5%

ID	ESTRUCTURA	FECHA		LECTURA REAL (kgf)	LECTURA CORREGIDA (kgf)	ÁREA (cm2)	RESISTENCIA TESTIGO (kg/cm2)	RESISTENCIA DISEÑO F´c 280 (kg/cm2)	RESISTENCIA OBTENIDA %	RESULTADO PROMEDIO %
		Moldeo	Rotura							
1	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 7D111-5-1 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	08/07/2024	15/07/2024	38.958,00	38.980,00	200,00	195	280	70	
2	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 7D111-5-2 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	08/07/2024	15/07/2024	39.450,00	39.472,00	200,00	197	280	70	
3	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 7D111-5-3 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	08/07/2024	15/07/2024	39.586,00	39.608,00	200,00	196	280	71	
4	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 7D111-5-4 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	08/07/2024	15/07/2024	38.957,00	39.979,00	200,00	195	280	70	**71**
5	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 7D111-5-5 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	08/07/2024	15/07/2024	40.260,00	40.282,00	200,00	201	280	72	
6	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 7D111-5-6 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	08/07/2024	15/07/2024	40.010,00	40.032,00	200,00	200	280	71	

Elaboración propia en base a los informes del laboratorio de suelos

Tabla 21

Ensayo de resistencia a la comprensión (14 días) al 5%

ID	ESTRUCTURA	FECHA		LECTURA REAL (kgf)	LECTURA CORREGIDA (kgf)	ÁREA (cm2)	RESISTENCIA TESTIGO (kg/cm2)	RESISTENCIA DISEÑO F´c 280 (kg/cm2)	RESISTENCIA OBTENIDA %	RESULTADO PROMEDIO %
		Moldeo	Rotura							
7	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 14D111-5-1 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	08/07/2024	22/07/2024	47.850,00	47.874,00	200,00	239	280	85	
8	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 14D111-5-2 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	08/07/2024	22/07/2024	48.920,00	48.945,00	200,00	245	280	87	
9	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 14D111-5-3 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	08/07/2024	22/07/2024	48.730,00	48.755,00	200,00	244	280	87	
10	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 14D111-5-4 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	08/07/2024	22/07/2024	49.520,00	49.545,00	200,00	248	280	88	**88**
11	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 14D111-5-5 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	08/07/2024	22/07/2024	49.460,00	49.485,00	200,00	247	280	88	
12	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 14D111-5-6 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	08/07/2024	22/07/2024	49.780,00	49.805,00	200,00	249	280	88	

Elaboración propia en base a los informes del laboratorio de suelos

Tabla 22

Ensayo de resistencia a la comprensión (21 días) al 5%

ID	ESTRUCTURA	FECHA		LECTURA REAL (kgf)	LECTURA CORREGIDA (kgf)	ÁREA (cm2)	RESISTENCIA TESTIGO (kg/cm2)	RESISTENCIA DISEÑO F´c 280 (kg/cm2)	RESISTENCIA OBTENIDA %	RESULTADO PROMEDIO %
		Moldeo	Rotura							
13	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 21D111-5-1 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	08/07/2024	29/07/2024	52.520,00	52.546,00	200,00	263	280	94	
14	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 21D111-5-2 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	08/07/2024	29/07/2024	52.860,00	52.886,00	200,00	264	280	94	
15	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 21D111-5-3 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	08/07/2024	29/07/2024	53.440,00	53.466,00	200,00	267	280	95	
16	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 21D111-5-4 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	08/07/2024	29/07/2024	54.050,00	54.076,00	200,00	270	280	97	**96**
17	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 21D111-5-5 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	08/07/2024	29/07/2024	54.160,00	54.186,00	200,00	271	280	97	
18	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 21D111-5-6 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	08/07/2024	29/07/2024	54.130,00	54.156,00	200,00	271	280	97	

Elaboración propia en base a los informes del laboratorio de suelos

Tabla 23

Ensayo de resistencia a la comprensión (28 días) al 5%

ID	ESTRUCTURA	FECHA		LECTURA REAL (kgf)	LECTURA CORREGIDA (kgf)	ÁREA (cm2)	RESISTENCIA TESTIGO (kg/cm2)	RESISTENCIA DISEÑO F´c 280 (kg/cm2)	RESISTENCIA OBTENIDA %	RESULTADO PROMEDIO %
		Moldeo	Rotura							
19	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 28D111-5-1 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	08/07/2024	05/08/2024	56.770,00	56.797,00	200,00	284	280	101	
20	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 28D111-5-2 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	08/07/2024	05/08/2024	56.820,00	56.847,00	200,00	284	280	102	
21	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 28D111-5-3 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	08/07/2024	05/08/2024	57.880,00	57.907,00	200,00	290	280	103	**103**
22	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 28D111-5-4 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	08/07/2024	05/08/2024	57.420,00	57.447,00	200,00	287	280	103	
23	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 28D111-5-5 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	08/07/2024	05/08/2024	57.840,00	57.867,00	200,00	289	280	103	
24	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 28D111-5-6 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	08/07/2024	05/08/2024	57.990,00	58.017,00	200,00	290	280	104	

Elaboración propia en base a los informes del laboratorio de suelos

4.1.4.3 Resultados con 10% de fibra de bagazo de caña de azúcar

Tabla 24

Ensayo de resistencia a la comprensión (7 días) al 10%

ID	ESTRUCTURA	FECHA		LECTURA REAL (kgf)	LECTURA CORREGIDA (kgf)	ÁREA (cm2)	RESISTENCIA TESTIGO (kg/cm2)	RESISTENCIA DISEÑO F´c 280 (kg/cm2)	RESISTENCIA OBTENIDA %	RESULTADO PROMEDIO %
		Moldeo	Rotura							
1	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 7D111-10-1 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	09/07/2024	16/07/2024	39.450,00	39.472,00	200,00	197	280	70	
2	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 7D111-10-2 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	09/07/2024	16/07/2024	39.650,00	39.672,00	200,00	198	280	71	
3	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 7D111-10-3 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	09/07/2024	16/07/2024	40.250,00	40.272,00	200,00	201	280	72	
4	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 7D111-10-4 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	09/07/2024	16/07/2024	40.240,00	40.262,00	200,00	201	280	72	**72**
5	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 7D111-10-5 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	09/07/2024	16/07/2024	40.350,00	40.372,00	200,00	202	280	72	
6	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 7D111-10-6 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	09/07/2024	16/07/2024	40.640,00	40.662,00	200,00	203	280	73	

Elaboración propia en base a los informes del laboratorio de suelos

Tabla 25

Ensayo de resistencia a la comprensión (14 días) al 10%

ID	ESTRUCTURA	FECHA		LECTURA REAL (kgf)	LECTURA CORREGIDA (kgf)	ÁREA (cm2)	RESISTENCIA TESTIGO (kg/cm2)	RESISTENCIA DISEÑO F´c 280 (kg/cm2)	RESISTENCIA OBTENIDA %	RESULTADO PROMEDIO %
		Moldeo	Rotura							
7	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 14D111-10-1 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	09/07/2024	23/07/2024	48.951,00	48.976,00	200,00	245	280	87	
8	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 14D111-10-2 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	09/07/2024	23/07/2024	48.620,00	48.645,00	200,00	243	280	87	
9	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 14D111-10-3 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	09/07/2024	23/07/2024	49.850,00	49.875,00	200,00	249	280	89	
10	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 14D111-10-4 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	09/07/2024	23/07/2024	49.970,00	49.995,00	200,00	250	280	89	**89**
11	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 14D111-10-5 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	09/07/2024	23/07/2024	50.127,00	50.152,00	200,00	251	280	90	
12	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 14D111-10-6 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	09/07/2024	23/07/2024	52.471,00	52.497,00	200,00	262	280	94	

Elaboración propia en base a los informes del laboratorio de suelos

Tabla 26

Ensayo de resistencia a la comprensión (21 días) al 10%

ID	ESTRUCTURA	FECHA		LECTURA REAL (kgf)	LECTURA CORREGIDA (kgf)	ÁREA (cm2)	RESISTENCIA TESTIGO (kg/cm2)	RESISTENCIA DISEÑO F´c 280 (kg/cm2)	RESISTENCIA OBTENIDA %	RESULTADO PROMEDIO %
		Moldeo	Rotura							
13	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 21D111-10-1 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	09/07/2024	30/07/2024	54.710,00	54.736,00	200,00	274	280	98	
14	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 21D111-10-2 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	09/07/2024	30/07/2024	54.840,00	54.866,00	200,00	274	280	98	
15	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 21D111-10-3 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	09/07/2024	30/07/2024	54.980,00	55.006,00	200,00	275	280	98	
16	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 21D111-10-4 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	09/07/2024	30/07/2024	54.168,00	54.194,00	200,00	271	280	97	**97**
17	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 21D111-10-5 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	09/07/2024	30/07/2024	53.150,00	53.176,00	200,00	266	280	95	
18	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 21D111-10-6 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	09/07/2024	30/07/2024	53.840,00	53.866,00	200,00	269	280	96	

Elaboración propia en base a los informes del laboratorio de suelos

Tabla 27

Ensayo de resistencia a la comprensión (28 días) al 10%

ID	ESTRUCTURA	FECHA		LECTURA REAL (kgf)	LECTURA CORREGIDA (kgf)	ÁREA (cm2)	RESISTENCIA TESTIGO (kg/cm2)	RESISTENCIA DISEÑO F´c 280 (kg/cm2)	RESISTENCIA OBTENIDA %	RESULTADO PROMEDIO %
		Moldeo	Rotura							
19	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 28D111-10-1 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	09/07/2024	06/08/2024	56.480,00	56.507,00	200,00	283	280	101	
20	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 28D111-10-2 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	09/07/2024	06/08/2024	59.170,00	59.198,00	200,00	296	280	106	
21	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 28D111-10-3 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	09/07/2024	06/08/2024	59.450,00	59.478,00	200,00	297	280	106	
22	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 28D111-10-4 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	09/07/2024	06/08/2024	56.420,00	56.447,00	200,00	282	280	101	**103**
23	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 28D111-10-5 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	09/07/2024	06/08/2024	56.560,00	56.587,00	200,00	283	280	101	
24	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 28D111-10-6 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	09/07/2024	06/08/2024	57.840,00	57.867,00	200,00	289	280	103	

Elaboración propia en base a los informes del laboratorio de suelos

4.1.4.4 Resultados con 15% de fibra de bagazo de caña de azúcar

Tabla 28

Ensayo de resistencia a la comprensión (7 días) al 15%

ID	ESTRUCTURA	FECHA		LECTURA REAL (kgf)	LECTURA CORREGIDA (kgf)	ÁREA (cm2)	RESISTENCIA TESTIGO (kg/cm2)	RESISTENCIA DISEÑO F´c 280 (kg/cm2)	RESISTENCIA OBTENIDA %	RESULTADO PROMEDIO %
		Moldeo	Rotura							
1	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 7D111-15-1 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	10/07/2024	17/07/2024	35.971,00	35.992,00	200,00	180	280	64	
2	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 7D111-15-2 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	10/07/2024	17/07/2024	36.480,00	36.501,00	200,00	183	280	65	
3	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 7D111-15-3 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	10/07/2024	17/07/2024	36.540,00	36.561,00	200,00	183	280	65	
4	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 7D111-15-4 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	10/07/2024	17/07/2024	36.350,00	36.371,00	200,00	182	280	65	**66**
5	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 7D111-15-5 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	10/07/2024	17/07/2024	38.145,00	38.166,00	200,00	191	280	68	
6	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 7D111-15-6 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	10/07/2024	17/07/2024	37.276,00	37.297,00	200,00	186	280	67	

Elaboración propia en base a los informes del laboratorio de suelos

Tabla 29

Ensayo de resistencia a la comprensión (14 días) al 15%

ID	ESTRUCTURA	FECHA		LECTURA REAL (kgf)	LECTURA CORREGIDA (kgf)	ÁREA (cm2)	RESISTENCIA TESTIGO (kg/cm2)	RESISTENCIA DISEÑO F´c 280 (kg/cm2)	RESISTENCIA OBTENIDA %	RESULTADO PROMEDIO %
		Moldeo	Rotura							
7	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 14D111-15-1 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	10/07/2024	24/07/2024	46.980,00	47.004,00	200,00	235	280	84	
8	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 14D111-15-2 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	10/07/2024	24/07/2024	47.520,00	47.544,00	200,00	238	280	85	
9	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 14D111-15-3 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	10/07/2024	24/07/2024	47.230,00	47.254,00	200,00	236	280	84	
10	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 14D111-15-4 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	10/07/2024	24/07/2024	48.630,00	48.655,00	200,00	243	280	87	**85**
11	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 14D111-15-5 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	10/07/2024	24/07/2024	48.350,00	48.375,00	200,00	242	280	86	
12	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 14D111-15-6 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	10/07/2024	24/07/2024	48.330,00	48.355,00	200,00	242	280	86	

Elaboración propia en base a los informes del laboratorio de suelos

Tabla 30

Ensayo de resistencia a la comprensión (21 días) al 15%

ID	ESTRUCTURA	FECHA		LECTURA REAL (kgf)	LECTURA CORREGIDA (kgf)	ÁREA (cm2)	RESISTENCIA TESTIGO (kg/cm2)	RESISTENCIA DISEÑO F´c 280 (kg/cm2)	RESISTENCIA OBTENIDA %	RESULTADO PROMEDIO %
		Moldeo	Rotura							
13	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 21D111-15-1 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	10/07/2024	31/07/2024	47.129,00	47.153,00	200,00	236	280	84	
14	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 21D111-15-2 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	10/07/2024	31/07/2024	52.480,00	52.506,00	200,00	263	280	94	
15	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 21D111-15-3 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	10/07/2024	31/07/2024	53.413,00	53.439,00	200,00	267	280	95	
16	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 21D111-15-4 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	10/07/2024	31/07/2024	52.840,00	52.866,00	200,00	264	280	94	**92**
17	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 21D111-15-5 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	10/07/2024	31/07/2024	50.467,00	50.492,00	200,00	252	280	90	
18	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 21D111-15-6 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	10/07/2024	31/07/2024	50.974,00	50.999,00	200,00	255	280	91	

Elaboración propia en base a los informes del laboratorio de suelos

Tabla 31

Ensayo de resistencia a la comprensión (28 días) al 15%

ID	ESTRUCTURA	FECHA		LECTURA REAL (kgf)	LECTURA CORREGIDA (kgf)	ÁREA (cm2)	RESISTENCIA TESTIGO (kg/cm2)	RESISTENCIA DISEÑO F´c 280 (kg/cm2)	RESISTENCIA OBTENIDA %	RESULTADO PROMEDIO %
		Moldeo	Rotura							
19	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 28D111-15-1 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	10/07/2024	07/08/2024	50.890,00	50.915,00	200,00	255	280	91	
20	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 28D111-15-2 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	10/07/2024	07/08/2024	51.940,00	51.966,00	200,00	260	280	93	
21	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 28D111-15-3 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	10/07/2024	07/08/2024	53.180,00	53.206,00	200,00	266	280	95	**94**
22	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 28D111-15-4 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	10/07/2024	07/08/2024	53.410,00	53.436,00	200,00	267	280	95	
23	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 28D111-15-5 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	10/07/2024	07/08/2024	54.020,00	54.046,00	200,00	270	280	97	
24	ADOQUIN DE CONCRETO DOSIFICACION 28D111-15-6 CONCRETO F'C 280 kg/cm2	10/07/2024	07/08/2024	52.830,00	52.856,00	200,00	264	280	94	

Elaboración propia en base a los informes del laboratorio de suelos

4.2. Variación de la resistencia a la comprensión (RC) por tiempo de curado

4.2.1. Variación de la RC con 0% de incorporación de fibra de bagazo de caña de azúcar

Tabla 32

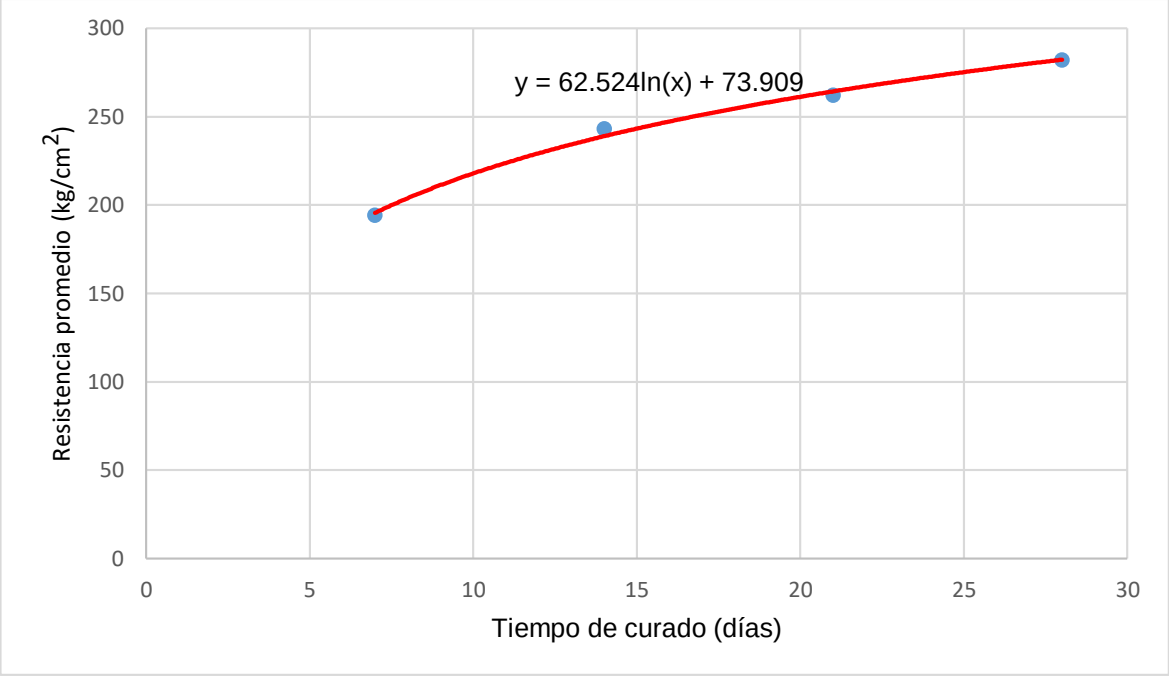
Resistencia a la comprensión promedio al 0% según tiempo de curado

Tiempo de curado (días)	Resistencia promedio obtenida (kg/cm^2)
7	194
14	243
21	262
28	282

Nota. Elaboración propia en base a los resultados del ensayo de resistencia a la compresión axial

Figura 7

Variación de la resistencia a la comprensión al 0% según el tiempo de curado



Nota. La resistencia a la compresión tiene una tendencia creciente a medida que aumenta el tiempo de curado, alcanzando su nivel máximo a los 28 días.

4.2.2. Variación de la RC con 5% de incorporación de fibra de bagazo de caña de azúcar

Tabla 33

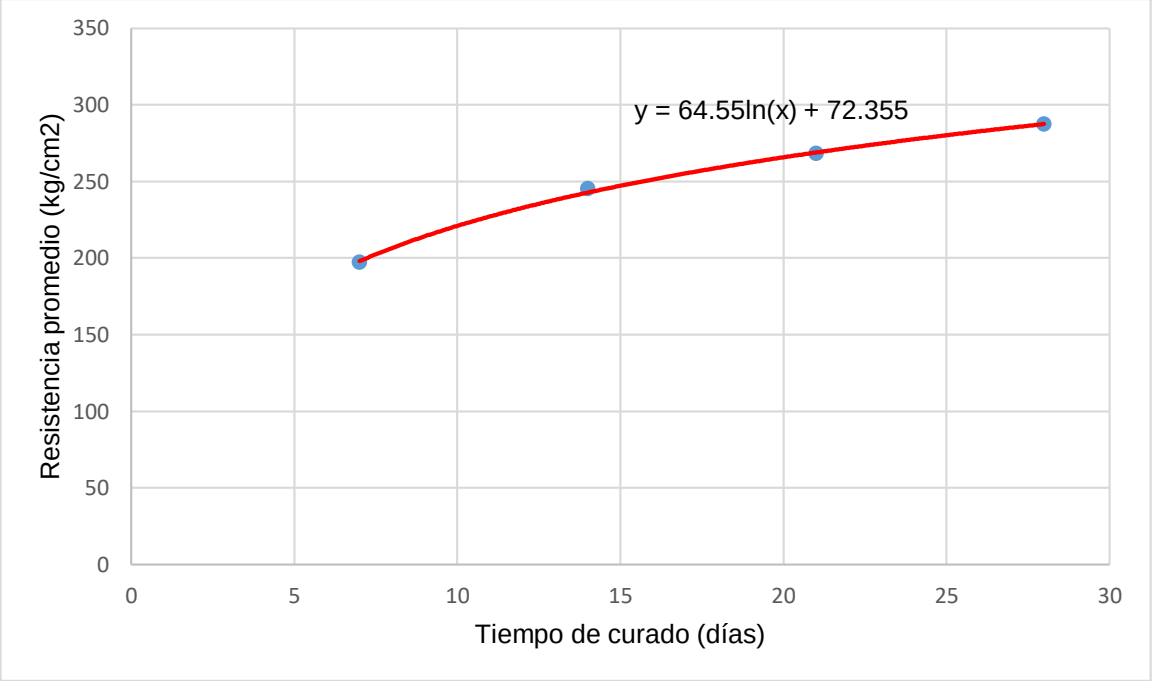
Resistencia a la comprensión promedio al 5% según el tiempo de curado

Tiempo de curado (días)	Resistencia promedio obtenida (kg/cm^2)
7	197
14	245
21	268
28	287

Nota. Elaboración propia en base a los resultados del ensayo de resistencia a la compresión axial

Figura 8

Variación de la resistencia a la comprensión al 5% según el tiempo de curado



Nota. La resistencia a la compresión tiene una tendencia creciente a medida que aumenta el tiempo de curado, alcanzando su nivel máximo a los 28 días

4.2.3. Variación de la RC con 10% de incorporación de fibra de bagazo de caña de azúcar

Tabla 34

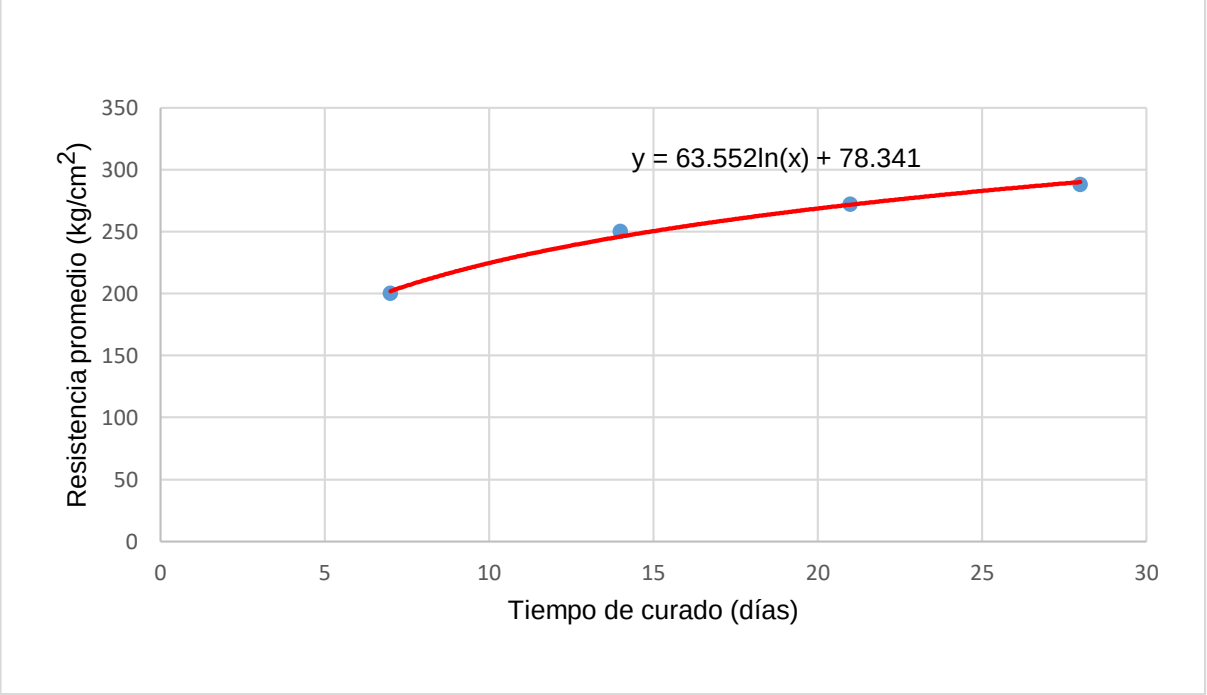
Resistencia a la comprensión promedio al 10% según el tiempo de curado

Tiempo de curado (días)	Resistencia promedio obtenida (kg/cm^2)
7	200
14	250
21	272
28	288

Nota. Elaboración propia en base a los resultados del ensayo de resistencia a la compresión axial

Figura 9

Variación de la resistencia a la comprensión al 10% según el tiempo de curado



Nota. La resistencia a la compresión tiene una tendencia creciente a medida que aumenta el tiempo de curado, alcanzando su nivel máximo a los 28 días.

4.2.4. Variación de la RC con 15% de incorporación de fibra de bagazo de caña de azúcar

Tabla 35

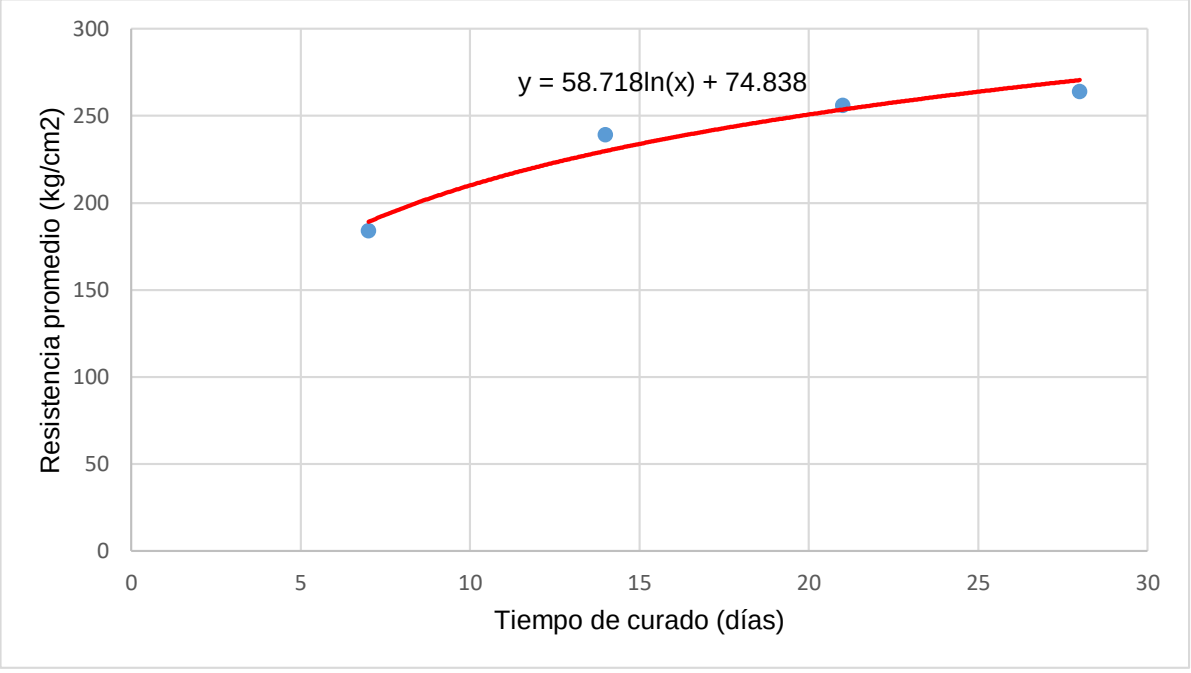
Resistencia a la comprensión promedio al 15% según el tiempo de curado

Tiempo de curado (días)	Resistencia promedio obtenida (kg/cm^2)
7	184
14	239
21	256
28	264

Nota. Elaboración propia en base a los resultados del ensayo de resistencia a la compresión axial

Figura 10

Variación de la resistencia a la comprensión al 15% según el tiempo de curado



Nota. La resistencia a la compresión tiene una tendencia creciente a medida que aumenta el tiempo de curado, alcanzando su nivel máximo a los 28 días

4.3. Variación de la resistencia a la comprensión (RC) por dosificación de la fibra de bagazo de caña de azúcar

4.3.1. Variación de la RC a los 7 días de curado

Tabla 36

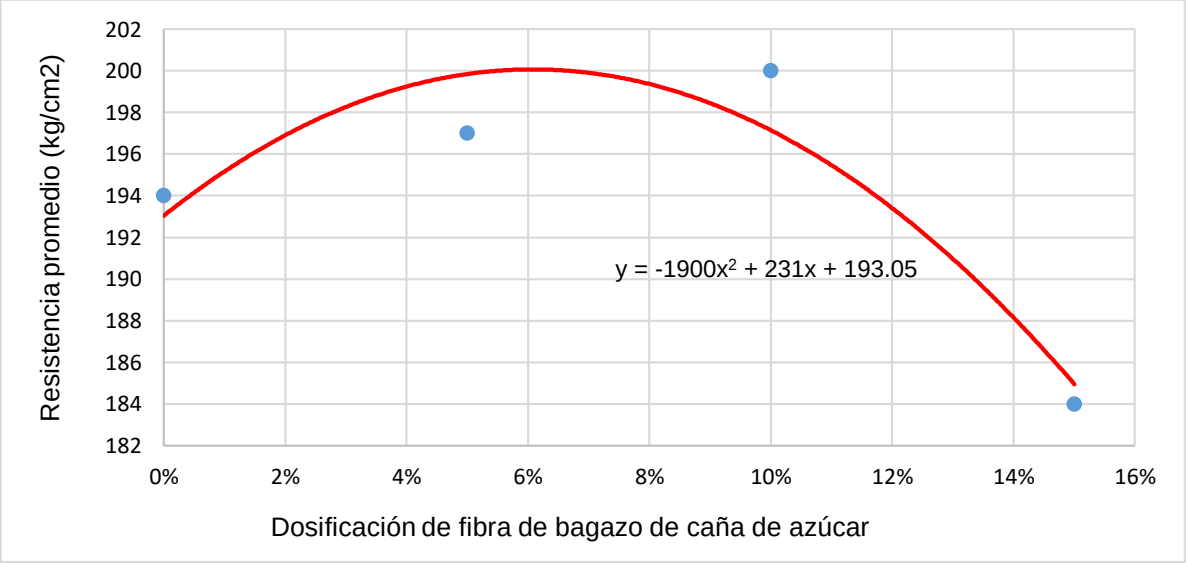
Resistencia a la comprensión promedio a los 7 días de curado según la dosificación de la fibra de bagazo de caña de azúcar

Dosificación de fibra de bagazo de caña de azúcar	Resistencia promedio obtenida (kg/cm^2)
0%	194
5%	197
10%	200
15%	184

Nota. Elaboración propia en base a los resultados de los ensayos

Figura 11

Variación de la RC a los 7 días de curado según la dosificación de la fibra de bagazo de caña de azúcar



Nota. La resistencia a la compresión tiene una ligera tendencia hasta el 10%, al incrementarse la dosificación, la resistencia disminuye notoriamente.

4.3.2. Variación de la RC a los 14 días de curado

Tabla 37

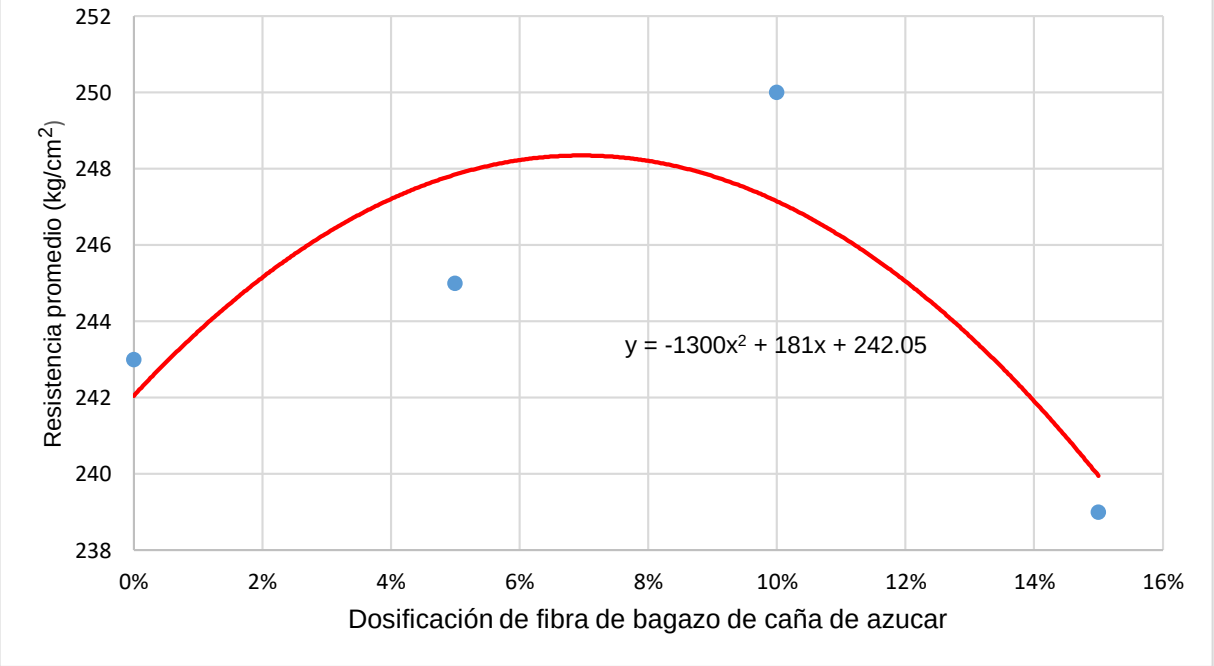
Resistencia a la comprensión promedio a los 14 días de curado según la dosificación de la fibra de bagazo de caña de azúcar

Dosificación de fibra de bagazo de caña de azúcar	Resistencia promedio obtenida (kg/cm^2)
0%	243
5%	245
10%	250
15%	239

Nota. Elaboración propia en base a los resultados de los ensayos

Figura 12

Variación de la RC a los 14 días de curado según la dosificación de la fibra de bagazo de caña de azúcar



Nota. La resistencia a la compresión tiene una ligera tendencia hasta el 10%, al incrementarse la dosificación, la resistencia disminuye notoriamente.

4.3.3. Variación de la RC a los 21 días de curado

Tabla 38

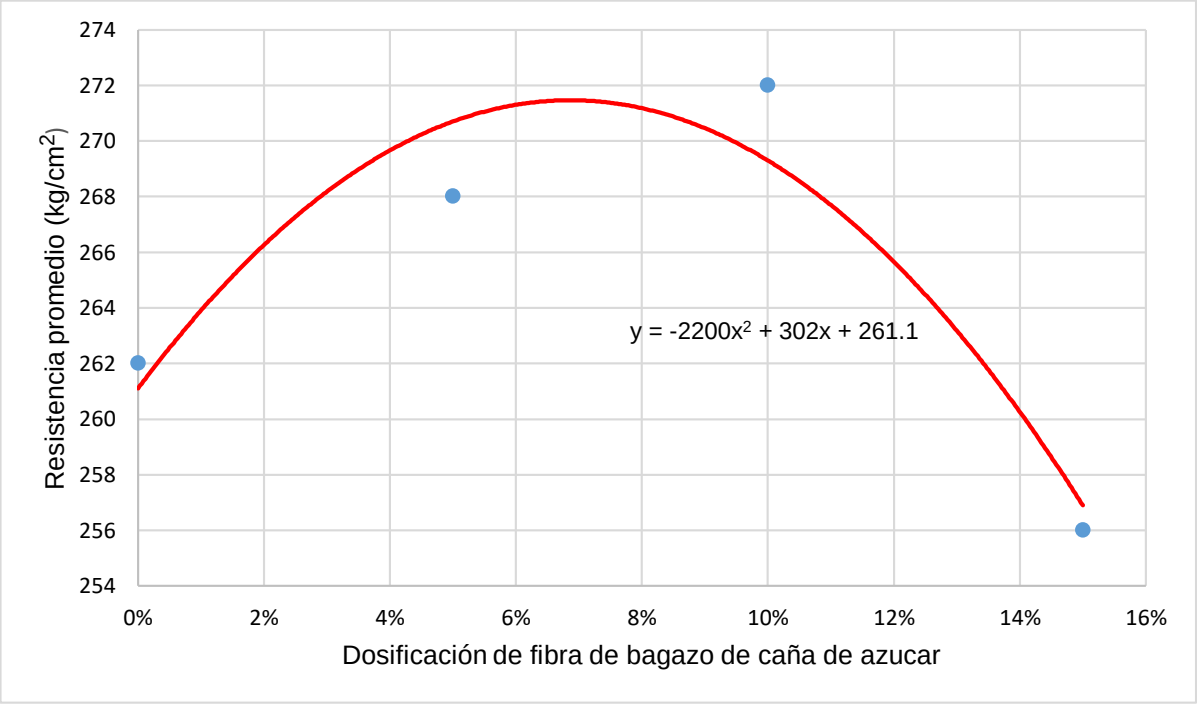
Resistencia a la comprensión promedio a los 21 días de curado según la dosificación de la fibra de bagazo de caña de azúcar

Dosificación de fibra de bagazo de caña de azúcar	Resistencia promedio obtenida (kg/cm^2)
0%	262
5%	268
10%	272
15%	256

Nota. Elaboración propia en base a los resultados de los ensayos

Figura 13

Variación de la RC a los 21 días de curado según la dosificación de la fibra de bagazo de caña de azúcar



Nota. La resistencia a la compresión tiene una ligera tendencia hasta el 10%, al incrementarse la dosificación, la resistencia disminuye notoriamente.

4.3.4. Variación de la RC a los 28 días de curado

Tabla 39

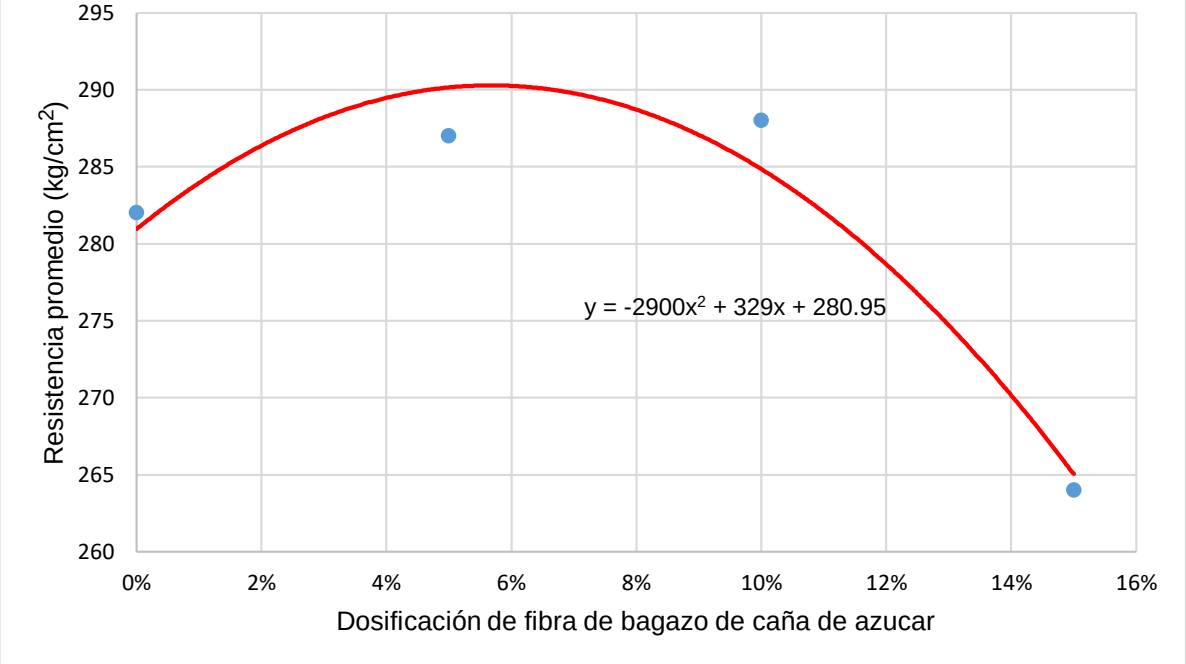
Resistencia a la comprensión promedio a los 28 días de curado según la dosificación de la fibra de bagazo de caña de azúcar

Dosificación de fibra de bagazo de caña de azúcar	Resistencia promedio obtenida (kg/cm^2)
0%	282
5%	287
10%	288
15%	264

Nota. Elaboración propia en base a los resultados de los ensayos

Figura 14

Variación de la RC a los 28 días de curado según la dosificación de la fibra de bagazo de caña de azúcar



Nota. La resistencia a la compresión tiene una ligera tendencia hasta el 10%, al incrementarse la dosificación, la resistencia disminuye notoriamente.

4.4. Contraste de hipótesis

4.4.1. Contraste de la primera hipótesis específica

En base a la hipótesis específica planteada, se formulan la hipótesis nula (Ho) y alterna (H_1), las cuales son:

Ho: La incorporación de la fibra de bagazo de caña de azúcar en un 5% no modifica las propiedades mecánicas de los adoquines elaborados en la ciudad de Pucallpa.

H_1: La incorporación de la fibra de bagazo de caña de azúcar en un 5% modifica las propiedades mecánicas de los adoquines elaborados en la ciudad de Pucallpa.

Estas hipótesis científicas se convierten en hipótesis estadísticas donde se evaluará la diferencia de medias entre los adoquines sin tratamiento y con tratamiento:

Ho: $\mu_1 = \mu_0$

H_1: $\mu_1 \neq \mu_0$

Siendo μ_0 la media poblacional de las resistencias a la compresión de los adoquines con 0% de bagazo de caña de azúcar (sin tratamiento) y μ_1 es la media poblacional de dichas resistencias cuando se añadió a la mezcla de los adoquines un 5% de bagazo de caña de azúcar (con tratamiento).

Para el contraste se empleó el análisis de varianzas ANOVA considerando como estadístico de prueba a F de Snedecor, con una significancia teórica α = 0,05, para determinar si la dosificación del 5% de bagazo de caña de azúcar tiene la capacidad de explicar una parte

significativa de la variación de la resistencia a la compresión de los adoquines.

El criterio de decisión para la hipótesis nula será:

Si: $F_{calculado} > F_{tabular}$ se rechaza Ho

$F_{calculado} \leq F_{tabular}$ no existe suficiente evidencia para rechazar Ho

Los datos consolidados sobre las resistencias a la compresión (en kg/cm^2) a distintas edades de curado a 0% y 5% se muestran en la tabla 39.

Tabla 40

Resistencias a la compresión al 0% y 5% con distintas edades de curado

Edad de curado	Resistencia a la compresión (kg/cm^2)	
	0%	5%
7 días	189	195
	193	197
	194	196
	195	195
	195	201
	200	200
14 días	240	239
	245	245
	243	244
	242	248
	244	247
	245	249
21 días	259	263
	260	264
	260	267
	262	270
	264	271
	265	271

28 días	279	284
	280	284
	281	290
	282	287
	284	289
	285	290

Nota. Elaboración propia en base a resultados de ensayos

En base a estos valores, se calcularon los promedios de cada columna y también las respectivas varianzas, lo cual sirvió de insumo inicial para poder efectuar el correspondiente análisis de varianzas ANOVA. Los resultados de dicho análisis, se muestra en la tabla 41.

Tabla 41

Análisis ANOVA para la diferencia de medias de las dosificaciones 0% y 5%

RESUMEN

Grupos	*Cuenta*	*Suma*	*Promedio*	*Varianza*
0%	24	5886	245.25	1102.8913
5%	24	5986	249.416667	1182.68841

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	*Suma de cuadrados*	*Grados de libertad*	*Promedio de los cuadrados*	*F*	*Probabilidad*	*Valor crítico para F*
Entre grupos	208.333333	1	208.333333	0.1823024	0.67139387	4.05174869
Dentro de los grupos	52568.3333	46	1142.78986			
Total	52776.6667	47				

Nota. Estos valores se calcularon con la función Análisis de Datos de MS Excel

Puede notarse que el estadístico de prueba F calculado (0,182) resultó menor que el valor del F tabular (4,052), por lo que no existe evidencia suficiente para rechazar Ho, y se infiere que con una dosificación de 5% de bagazo de caña de azúcar, la resistencia a la compresión no tiene variación significativa.

4.4.2. Contraste de la segunda hipótesis específica

Ho: La incorporación de la fibra de bagazo de caña de azúcar en un 10% no modifica las propiedades mecánicas de los adoquines elaborados en la ciudad de Pucallpa.

H_1: La incorporación de la fibra de bagazo de caña de azúcar en un 10% modifica las propiedades mecánicas de los adoquines elaborados en la ciudad de Pucallpa.

Los datos a emplear para esta hipótesis están en la tabla 42

Tabla 42

Resistencias a la compresión al 0% y 10% con distintas edades de curado

Edad de curado	Resistencia a la compresión (kg/cm^2)	
	0%	10%
7 días	189	197
	193	198
	194	201
	195	201
	195	202
	200	203
14 días	240	245
	245	243
	243	249
	242	250
	244	251
	245	262
21 días	259	274

	260	274
	260	275
	262	271
	264	266
	265	269
	279	283
	280	296
	281	297
28 días	282	282
	284	283
	285	289

Nota. Elaboración propia en base a resultados de ensayos

Las hipótesis científicas planteadas se convierten en hipótesis estadísticas donde se evaluará la diferencia de medias entre los adoquines sin tratamiento y con tratamiento:

Ho: $\mu_2 = \mu_0$

H_1: $\mu_2 \neq \mu_0$

Siendo μ_0 la media poblacional de las resistencias a la compresión de los adoquines con 0% de bagazo de caña de azúcar y μ_2 es la media poblacional de dichas resistencias cuando se añadió a la mezcla de los adoquines un 10% de bagazo de caña de azúcar.

Para el contraste se empleó el análisis de varianzas ANOVA considerando como estadístico de prueba a F de Snedecor, con una significancia teórica α = 0,05, para determinar si la dosificación del 10% de bagazo de caña de azúcar tiene la capacidad de explicar una parte significativa de la variación de la resistencia a la compresión de los adoquines.

El criterio de decisión para la hipótesis nula será:

Si: $F_{calculado} > F_{tabular}$ se rechaza Ho

$F_{calculado} \leq F_{tabular}$ no existe suficiente evidencia para rechazar Ho

En base a los valores de la tabla 42, se realizó el análisis ANOVA, cuyos resultados se muestra en la tabla 43

Tabla 43

Análisis ANOVA para la diferencia de medias de las dosificaciones 0% y 10%

RESUMEN

Grupos	*Cuenta*	*Suma*	*Promedio*	*Varianza*
0%	24	5886	245.25	1102.8913
10%	24	6061	252.541667	1164.1721

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	*Suma de cuadrados*	*Grados de libertad*	*Promedio de los cuadrados*	*F*	*Probabilidad*	*Valor crítico para F*
Entre grupos	638.020833	1	638.020833	0.56286104	0.45693019	4.05174869
Dentro de los grupos	52142.4583	46	1133.5317			
Total	52780.4792	47				

Nota. Estos valores se calcularon con la función Análisis de Datos de MS Excel

Puede notarse que el estadístico de prueba F calculado (0,563) resultó menor que el valor del F tabular (4,052), por lo que no existe evidencia suficiente para rechazar Ho, y se infiere que con una dosificación de 10% de bagazo de caña de azúcar, la resistencia a la compresión no tiene variación significativa.

4.4.3. Contraste de la tercera hipótesis específica

Ho: La incorporación de la fibra de bagazo de caña de azúcar en un 15% no modifica las propiedades mecánicas de los adoquines elaborados en la ciudad de Pucallpa.

H_1: La incorporación de la fibra de bagazo de caña de azúcar en un 15% modifica las propiedades mecánicas de los adoquines elaborados en la ciudad de Pucallpa.

Estas hipótesis científicas se convierten en hipótesis estadísticas, donde se evaluará la diferencia de medias entre los adoquines sin tratamiento y con tratamiento:

Ho: $\mu_3 = \mu_0$

H_1: $\mu_3 \neq \mu_0$

Siendo μ_0 la media poblacional de las resistencias a la compresión de los adoquines con 0% de bagazo de caña de azúcar y μ_3 es la media poblacional de dichas resistencias cuando se añadió a la mezcla de los adoquines un 15% de bagazo de caña de azúcar.

Para el contraste se empleó el análisis de varianzas ANOVA considerando como estadístico de prueba a F de Snedecor, con una significancia teórica α = 0,05, para de esa manera determinar si la dosificación del 15% de bagazo de caña de azúcar tiene la capacidad de explicar una parte significativa de la variación de la resistencia a la compresión de los adoquines.

El criterio de decisión para la hipótesis nula será:

Si: $F_{calculado} > F_{tabular}$ se rechaza Ho

$F_{calculado} \leq F_{tabular}$ no existe suficiente evidencia para rechazar Ho

Los datos consolidados sobre las resistencias a la compresión (en kg/cm^2) a distintas edades de curado a 0% y 15% se muestran en la tabla 44

Tabla 44

Resistencias a la compresión al 0% y 15% con distintas edades de curado

Edad de curado	Resistencia a la compresión (kg/cm^2)	
	0%	15%
7 días	189	180
	193	183
	194	183
	195	182
	195	191
	200	186
14 días	240	235
	245	238
	243	236
	242	243
	244	242
	245	242
21 días	259	236
	260	263
	260	267
	262	264
	264	252
	265	255
28 días	279	255
	280	260
	281	266
	282	267
	284	270
	285	264

Nota. Elaboración propia en base a resultados de ensayos

Con estos datos, efectuado el análisis ANOVA puede establecerse si existe una diferencia estadísticamente importante entre las medias de las resistencias de los adoquines sin tratamiento (0%) y con tratamiento (15%), lo cual se evidenciará por medio

de la relación de orden entre el F calculado y el F tabular. Los resultados de este análisis se muestran en la tabla 45.

Tabla 45

Análisis ANOVA para la diferencia de medias de las dosificaciones 0% y 15%

RESUMEN

Grupos	*Cuenta*	*Suma*	*Promedio*	*Varianza*
0%	24	5886	245.25	1102.8913
15%	24	5660	235.833333	1049.97101

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	*Suma de cuadrados*	*Grados de libertad*	*Promedio de los cuadrados*	*F*	*Probabilidad*	*Valor crítico para F*
Entre grupos	1064.08333	1	1064.08333	0.98852892	0.32530366	4.05174869
Dentro de los grupos	49515.8333	46	1076.43116			
Total	50579.9167	47				

Nota. Estos valores se calcularon con la función Análisis de Datos de MS Excel

Puede notarse que el estadístico de prueba F calculado (0,989) resultó menor que el valor del F tabular (4,052), por lo que no existe evidencia suficiente para rechazar Ho, y se infiere que con una dosificación de 15% de bagazo de caña de azúcar, la resistencia a la compresión no tiene variación significativa.

4.4.4. Contraste de la hipótesis general

Ho: La incorporación de la fibra de bagazo de caña de azúcar no modifica las propiedades mecánicas de los adoquines elaborados en la ciudad de Pucallpa.

H_1: La incorporación de la fibra de bagazo de caña de azúcar modifica las propiedades mecánicas de los adoquines elaborados en la ciudad de Pucallpa.

Para poder generalizar si la incorporación de la fibra del bagazo de caña de azúcar influye en las propiedades mecánicas (resistencia a la compresión), se ha considerado los datos referidos a todas las dosificaciones ensayadas, los cuales se muestran en la tabla 45:

Tabla 46

Resistencias a la compresión al 0%, 5%, 10% y 15% con distintas edades de curado

Edad de curado	Resistencia a la compresión (kg/cm^2)			
	0%	5%	10%	15%
7 días	189	195	197	180
	193	197	198	183
	194	196	201	183
	195	195	201	182
	195	201	202	191
	200	200	203	186
14 días	240	239	245	235
	245	245	243	238
	243	244	249	236
	242	248	250	243
	244	247	251	242
	245	249	262	242
21 días	259	263	274	236
	260	264	274	263
	260	267	275	267
	262	270	271	264
	264	271	266	252
	265	271	269	255
28 días	279	284	283	255
	280	284	296	260
	281	290	297	266
	282	287	282	267
	284	289	283	270
	285	290	289	264

Nota. Elaboración propia en base a resultados de ensayos

Las hipótesis científicas planteadas se convierten en hipótesis estadísticas:

Ho: $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_0$

H_1: $\mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \mu_0$

Siendo μ_0 la media poblacional de las resistencias a la compresión de los adoquines con 0% de bagazo de caña de azúcar (sin tratamiento) y $\mu_1; \mu_2 \; y \; \mu_3$ son las medias poblacionales de dichas resistencias cuando se añadió a la mezcla de los adoquines un 5%, 10% y 15% de bagazo de caña de azúcar, respectivamente.

Para el contraste se empleó el análisis de varianzas ANOVA considerando como estadístico de prueba a F de Snedecor, con una significancia teórica α = 0,05, para de esa manera determinar si alguna de las dosificaciones de bagazo de caña de azúcar tiene la capacidad de explicar una parte significativa de la variación de la resistencia a la compresión de los adoquines.

El criterio de decisión para la hipótesis nula será:

Si: $F_{calculado} > F_{tabular}$ se rechaza Ho

$F_{calculado} \leq F_{tabular}$ no existe suficiente evidencia para rechazar Ho

Los resultados del respectivo análisis ANOVA se muestran en la tabla 47

Tabla 47

Análisis ANOVA para la diferencia de medias de las dosificaciones 0%, 5%, 10% y 15%

RESUMEN

Grupos	*Cuenta*	*Suma*	*Promedio*	*Varianza*
0%	24	5886	245.25	1102.8913
5%	24	5986	249.416667	1182.68841
10%	24	6061	252.541667	1164.1721
15%	24	5660	235.833333	1049.97101

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	*Suma de cuadrados*	*Grados de libertad*	*Promedio de los cuadrados*	*F*	*Probabilidad*	*Valor crítico para F*
Entre grupos	3795.86458	3	1265.28819	1.1247699	0.34324428	2.70359404
Dentro de los grupos	103493.625	92	1124.93071			
Total	107289.49	95				

Nota. Estos valores se calcularon con la función Análisis de Datos de MS Excel

Puede notarse que el estadístico de prueba F calculado (1,125) resultó menor que el valor del F tabular (2,704), por lo que no existe evidencia suficiente para rechazar Ho, y se infiere que con cualquiera de las dosificaciones del 5%, 10% o 15% de bagazo de caña de azúcar, la resistencia a la compresión no tiene variación significativa.

4.5. Discusión de resultados

De acuerdo al objetivo de investigación, que fue determinar si la incorporación de la fibra de bagazo de caña de azúcar mejorará las propiedades físicas y mecánicas de los adoquines elaborados en la ciudad de Pucallpa, donde se encontró que, con una dosificación de bagazo de caña de azúcar, la resistencia a la compresión no tiene variación significativa alguna, siendo este resultado distinto a lo encontrado por Mija (2022), quién al centrar su estudio en el análisis de la influencia de la adición de ceniza de bagazo de caña de azúcar en las propiedades físico - mecánicas en adoquines para transito ligero en Piura, determinó que la influencia al reemplazar los porcentajes del cemento con la ceniza de bagazo de caña de azúcar para un diseño de mezclas de f¨c = 380 kg/ para transito ligero (tipo II) es significativo, debido a que se evidenció que al momento de realizar el moldeo, la mezcla presenta más trabajabilidad, la superficie del adoquín queda con una leve textura rígida lo cual lo hace más eficiente para el pavimento en este caso para el transito liguero.

Por su parte, un resultado comparable por utilizar un material diferente al convencional, es el encontrado por Gonzales y Sánchez (2022), quiénes al efectuar un estudio centrado en la evaluación de los efectos de la ceniza de carbón como material aglomerante en las propiedades mecánicas de adoquines de concreto en la ciudad de Pucallpa, determinó que, las cenizas de carbón afectan la resistencia a la comprensión del concreto modificado para adoquines teniendo un impacto importante y benéfico, especificando que un adoquín con reemplazo de ceniza en un 20% ocasiono una resistencia a la comprensión de 361.99 y una tasa de absorción de 5.30%, en los limites especificados por la regla NTP399.611.

Mientras que, Ramírez (2021), al realizar una evaluación de propiedades mecánicas en adoquines de concreto con ceniza de semillas de aguaje para pavimentos peatonales, parque Magdalena en la ciudad de Pucallpa, comprobó que las cenizas de semilla de aguaje como material aglomerante en las propiedades mecánicas en adoquines de concreto para pavimento peatonal, influye según el diseño de la mezcla que se preparó, argumentando que esto se debe principalmente por las muestras de la Mezcla 3, quienes evidenciaron propiedades aceptables de los parámetros según la norma, es decir, que los valores obtenidos están permitidos en los intervalos especificados en la norma de resistencia a la compresión, al módulo de corte, a la absorción y al desgate.

Otro resultado comparable es lo encontrado por Bernedo y Nina (2020), quiénes al desarrollar una investigación sobre la influencia de la incorporación de fibras de polipropileno en las propiedades mecánicas del adoquín para pavimento de tránsito vehicular ligero, comprobaron que la incorporación de fibras de polipropileno en 0.0625%, 0.125% y 0.25% optimizan las propiedades mecánicas del adoquín de concreto f'c = 380 kg/cm2 a los 28 días, incrementando su resistencia a compresión en

un 35.70%, 32.16% y 9.48% respectivamente, de manera que concluyó que la influencia de las fibras de polipropileno son significativa y óptimas, dado que superar la resistencia del diseño convencional.

Asimismo, Fernández (2019), quién al indagar específicamente sobre las características físicas-mecánicas del adoquín tipo I con Polietileno Tereftalato reciclado frente al adoquín convencional, halló que, las características del nuevo adoquín resultaron adaptables según la norma NTP 399.611, de manera que demostró que la adición de este material de Polietileno Tereftalato reemplaza de manera favorable al concreto.

CONCLUSIONES

- La incorporación de la fibra de bagazo de caña de azúcar no modifica significativamente las propiedades mecánicas de los adoquines elaborados en la ciudad de Pucallpa. Esta conclusión se basa en la evidencia empírica obtenida mediante los ensayos de resistencia a la compresión. Los adoquines con 0% de fibra de caña arrojaron una resistencia promedio de 245,25 kg/cm^2, mientras que de aquellos que tuvieron dosificaciones de fibra de caña, su resistencia promedio fue 245,93 kg/cm^2, habiendo incrementado solo en 0,28% lo cual no puede considerarse como variación significativa.

- La incorporación de la fibra de bagazo de caña de azúcar en un 5% no modifica significativamente las propiedades mecánicas de los adoquines elaborados en la ciudad de Pucallpa. Esta conclusión se basa en la evidencia empírica obtenida mediante los ensayos de resistencia a la compresión. Los adoquines con 0% de fibra de caña arrojaron una resistencia promedio de 245,25 kg/cm^2, mientras que de aquellos que tuvieron dosificación de 5% de fibra de caña, su resistencia promedio fue 249,42 kg/cm^2, habiendo incrementado solo en 1,7% lo cual no puede considerarse como variación significativa.

- La incorporación de la fibra de bagazo de caña de azúcar en un 10% no modifica significativamente las propiedades mecánicas de los adoquines elaborados en la ciudad de Pucallpa. Esta conclusión se basa en la evidencia empírica obtenida mediante los ensayos de resistencia a la compresión. Los adoquines con 0% de fibra de caña arrojaron una resistencia promedio de 245,25 kg/cm^2, mientras que de aquellos que tuvieron dosificación de 10% de fibra de caña, su resistencia promedio fue 252,54

kg/cm^2, habiendo incrementado solo en 2,97% lo cual no puede considerarse como variación significativa.

- La incorporación de la fibra de bagazo de caña de azúcar en un 15% no modifica significativamente las propiedades mecánicas de los adoquines elaborados en la ciudad de Pucallpa. Esta conclusión se basa en la evidencia empírica obtenida mediante los ensayos de resistencia a la compresión. Los adoquines con 0% de fibra de caña arrojaron una resistencia promedio de 245,25 kg/cm^2, mientras que de aquellos que tuvieron dosificación de 15% de fibra de caña, su resistencia promedio fue 235,83 kg/cm^2, habiendo disminuido solo en 3,84% lo cual no puede considerarse como variación significativa.

RECOMENDACIONES

- Continuar explorando la incorporación de la fibra de bagazo de caña de azúcar en la fabricación de adoquines, debido a los efectos observados en las propiedades mecánicas, para que de este modo esta investigación pueda ser expandida para evaluar cómo variables como el tratamiento de la fibra, su longitud, y su disposición dentro de la mezcla influyen en los resultados. Además, se debería realizar una comparación exhaustiva entre los adoquines elaborados con fibras naturales y los convencionales para definir si este método ofrece una alternativa más sostenible sin comprometer la calidad estructural.
- Llevar a cabo pruebas a largo plazo para analizar la durabilidad de estos adoquines frente a condiciones climáticas adversas y cargas constantes. Adicionalmente, la viabilidad económica debe ser evaluada para asegurar que esta mezcla no incremente significativamente los costos de producción.
- Efectuar la ejecución de pruebas complementarias, como resistencia al desgaste y absorción de agua, para evaluar si los beneficios mecánicos se mantienen o si existen contrapartes negativas que limiten su uso práctico. También sería útil realizar estudios comparativos con otros materiales de refuerzo sostenibles para determinar cuál es más eficiente.
- Llevar a cabo pruebas de resistencia a compresión y flexión bajo diversas condiciones de carga para identificar posibles limitaciones estructurales. Asimismo, se debe evaluar la factibilidad técnica y económica de producir adoquines a gran escala con este porcentaje de fibra, para determinar si su implementación es sostenible.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Aguilar Rivera, N. (2016). Pulpa de bagazo de caña con alto índice de fibra larga. *Scielo, 4(11*), 47-55.

Alvansaz, M., Arévalo, B. y Arévalo, J. (2022). Adoquines de Hormigón Eco-Amigables Fabricados con la Incorporación de una Mezcla de Micro-Nano Sílice. *INGENIO, 5*(1), 34–42. https://doi.org/10.29166/ingenio.v5i1.3784

Apaza, G. (2022). *Análisis del comportamiento físico - mecánico de adoquines de concreto adicionando fibra de totora para uso peatonal, distrito de Juliaca, Puno – 2022.* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. https://hdl.handle.net/20.500.12692/88737

Becerra, J. A., Echeverría, J. y Galvis, P. (2022). Evaluación de las propiedades físico-mecánicas de adoquines de hormigón fabricados con residuos de construcción y demolición. *Revista Politécnica, 18*(36), 9–16. https://doi.org/10.33571/rpolitec.v18n36a1

Benancio, G. y Chamorro, M. (2023). *Influencia de la incorporación de cenizas de hojas de maíz y bagazo de caña de azúcar en las propiedades físico mecánicas de adoquines de concreto tipo II en vías urbanas-Huánuco 2022*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Hermilio Valdizán]. https://hdl.handle.net/20.500.13080/9201

Benancio, G., Chamorro, M. (2023). *Influencia de la incorporación de cenizas de hojas de maíz y bagazo de caña de azúcar en las propiedades físicomecánicas de adoquines de concreto tipo II en vías urbanas - Huánuco 2022.* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Hermilio Valdizan]. https://hdl.handle.net/20.500.13080/9201

Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación*. (3ra ed.) Bogotá, Colombia: Editorial Prentice Hall.

Bernedo, H., Nina, A. (2020). *Influencia de la incorporación de fibras de polipropileno en las propiedades mecánicas del adoquín para pavimento de tránsito vehicular ligero, Yarabamba, Arequipa, 2020.* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. https://hdl.handle.net/20.500.12692/60816

Cabanillas, M. (2023). *Elaboración de adoquines con adición de polvo de ladrillo y fibra de coco para mejorar las propiedades mecánicas.* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. https://hdl.handle.net/20.500.12692/129775

Coronel, R., Muñoz, S. y Rodríguez, E. (2021). Efecto de la ceniza de bagazo de caña de azúcar en las propiedades del concreto. *Ingeniería, 7(4),* 12-25.

Federación Interamericana de la Industria de la Construcción (2023). Materiales más utilizados en la construcción sostenible. *Revista FIIC, 12(8),* 8-23. https://fiic.lat/construcciónsostenible

Fernández, J. y Díaz, N. (2017). Evaluación de un material compuesto reforzado con fibras de bagazo en matriz de cemento. *ICIDCA. Sobre los Derivados de la Caña de Azúcar, 51*(1),53-59. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=223153894009

Fernández, M. (2019). *Análisis de las características físicas-mecánicas del adoquín con polietileno tereftalato reciclado y adoquín convencional Tipo I.* [Tesis de pregrado, Universidad Peruana de los Andes]. https://hdl.handle.net/20.500.12848/923

Gallo, J. (2022). *Análisis de la estabilización de suelos expansivo utilizando hormigón asfaltico reciclado, ceniza del bagazo de caña de azúcar para la sub rasante de los pavimentos.* [Tesis de pregrado, Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil]. http://repositorio.ulvr.edu.ec/handle/44000/4985

Gonzales, J., Sánchez, J. (2022). *Evaluación de los Efectos de la Ceniza de Carbón como Material Aglomerante en las Propiedades Mecánicas de Adoquines de Concreto, Pucallpa 2022.* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. https://hdl.handle.net/20.500.12692/97108

González, A, Hernández, G. y Pereda, I. (2019). Pretratamiento alcalino de bagazo de caña para mejorar la producción de biometano*. Centro Azúcar, 46(*4), 79-88. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2223-48612019000400079&lng=es&tlng=es.

Hernández, R., Fernández, R. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ta. ed.). México CD, México: Editorial Mc Graw Hill.

Liaño, N., Guerra, L., Pérez, M. y González, E. (2023). Pellets de bagazo de caña, una oportunidad energética. *Centro Azúcar, 50*(2), e1022. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2223-48612023000200022&lng=es&tlng=es.

Mija, C. (2022). *Influencia de reemplazo de ceniza de bagazo de caña d azúcar sobre las propiedades físico-mecánicas en adoquines para tránsito ligero, Piura-2022.* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. https://hdl.handle.net/20.500.12692/122769

Pastrana, J., Silva, Y., Adrada, J., & Delvasto, S. (2019). Propiedades físico-mecánicas de concretos autocompactantes producidos con polvo de residuo de concreto. *Informador Técnico, 83*(2), 174–190. https://doi.org/10.23850/22565035.2170

Ramírez, J. (2021). *Evaluación de propiedades mecánicas en adoquines de concreto con ceniza de semillas de aguaje para pavimentos peatonales, parque Magdalena Pucallpa 2021.* [Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. https://hdl.handle.net/20.500.12692/82312

Realpe, G. (2020). Desgaste superficial de adoquines: implementación y ajustes en la normativa ecuatoriana. *Métodos Y Materiales, 9(1)*, 27–38. https://doi.org/10.15517/mym.v9i0.38574

Resano, D., Guillen, O., Ubillús, F., & Barranzuela, J. (2022). Caracterización fisicoquímica del bagazo de caña de azúcar industrial y artesanal como material de construcción. *Información tecnológica, 33*(2), 247-258. https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642022000200247

Santamaría, J., Adame, B., & Bermeo, C. (2021). Influencia de la calidad de los agregados y tipo de cemento en la resistencia a la compresión del hormigón dosificado al volumen. *Novasinergia, 4*(1), 91–101. https://doi.org/10.37135/ns.01.07.05

Saraguro, B., Carrión, J., Torres, H., & Guerrero, P. (2021). La resistencia a la compresión y el desgaste en adoquines de concreto. *Impacto Científico, 16*(2), 481-506. https://www.produccioncientificaluz.org/index.php/impacto/article/view/37306

Saucedo, J., Atoche, J. & Muñoz, S. (2021). Uso de los agregados PET en la elaboración del concreto: Revisión de la literatura. Avances Investigación *En Ingeniería, 18*(2). https://doi.org/10.18041/1794-4953/avances.2.6942

Sisniegas, P., Ninaquispe, V., Gregorio, A., Campos, N., Vásquez, O. y Vásquez, J. (2024). Elaboración de concreto para veredas utilizando residuos de construcción, vidrio, PET (Tereftalato de Polietileno), y bagazo de caña de azúcar (Saccharum Officinarum) *HIGH TECH-ENGINEERING JOURNAL, 4*(1), 15-23. https://doi.org/10.46363/high-tech.v4i1.3

Varas, J. y Areche, J. (2021). Comportamiento mecánico del adoquín de hormigón adicionando residuos orgánicos del maíz. *Dominio De Las Ciencias, 7*(5), 148–168. https://doi.org/10.23857/dc.v7i5.2240

ANEXOS

Anexo N°01: Matriz de consistencia

<table>
<tr><th colspan="5">DISEÑO Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA</th></tr>
<tr><th>PROBLEMA GENERAL</th><th>OBJETIVO GENERAL</th><th>HIPÓTESIS GENERAL</th><th>VARIABLE INDEPENDIENTE</th><th>METODOLOGÍA</th></tr>
<tr><td>¿La incorporación de la fibra de bagazo de caña de azúcar modifica las propiedades físicas y mecánicas de los adoquines elaborados en la ciudad de Pucallpa?</td><td>Determinar si la incorporación de la fibra de bagazo de caña de azúcar modifica las propiedades físicas y mecánicas de los adoquines elaborados en la ciudad de Pucallpa.</td><td>La incorporación de la fibra de bagazo de caña de azúcar modifica las propiedades mecánicas de los adoquines elaborados en la ciudad de Pucallpa.</td><td rowspan="3">Incorporación de fibra de bagazo de caña</td><td>TIPO DE INVESTIGACIÓN
Aplicada</td></tr>
<tr><td>PRIMER PROBLEMA ESPECÍFICO</td><td>PRIMER OBJETIVO ESPECÍFICO</td><td>PRIMERA HIPÓTESIS ESPECÍFICA</td><td>NIVEL DE INVESTIGACIÓN
Explicativo</td></tr>
<tr><td>¿La incorporación de la fibra de bagazo de caña de azúcar en un 5% modifica las propiedades físicas y mecánicas de los adoquines elaborados en la ciudad de Pucallpa?</td><td>Determinar si la incorporación de la fibra de bagazo de caña de azúcar en un 5% modifica las propiedades físicas y mecánicas de los adoquines elaborados en la ciudad de Pucallpa.</td><td>La incorporación de la fibra de bagazo de caña de azúcar en un 5% modifica las propiedades mecánicas de los adoquines elaborados en la ciudad de Pucallpa</td><td>MÉTODO DE INVESTIGACIÓN
Hipotético deductivo</td></tr>
<tr><td>SEGUNDO PROBLEMA ESPECÍFICO</td><td>SEGUNDO OBJETIVO ESPECÍFICO</td><td>SEGUNDA HIPÓTESIS ESPECÍFICA</td><td>VARIABLE DEPENDIENTE</td><td rowspan="2">DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN
Experimental</td></tr>
<tr><td>¿La incorporación de la fibra de bagazo de caña de azúcar en un 10% modifica las propiedades físicas y mecánicas de los adoquines elaborados en la ciudad de Pucallpa?</td><td>Determinar si la incorporación de la fibra de bagazo de caña de azúcar en un 10% modifica las propiedades físicas y mecánicas de los adoquines elaborados en la ciudad de Pucallpa.</td><td>La incorporación de la fibra de bagazo de caña de azúcar en un 10% modifica las propiedades mecánicas de los adoquines elaborados en la ciudad de Pucallpa.</td><td rowspan="3">Propiedades mecánicas de los adoquines</td></tr>
<tr><td>TERCER PROBLEMA ESPECÍFICO</td><td>TERCER OBJETIVO ESPECÍFICO</td><td>TERCERA HIPÓTESIS ESPECÍFICA</td><td rowspan="2">POBLACIÓN: 96 bloques de adoquín. (N=96).
MUESTRA: 96 bloques de adoquín. (n=96).</td></tr>
<tr><td>¿La incorporación de la fibra de bagazo de caña de azúcar en un 15% modifica las propiedades físicas y mecánicas de los adoquines elaborados en la ciudad de Pucallpa?</td><td>Determinar si la incorporación de la fibra de bagazo de caña de azúcar en un 15% modifica las propiedades físicas y mecánicas de los adoquines elaborados en la ciudad de Pucallpa.</td><td>La incorporación de la fibra de bagazo de caña de azúcar en un 15% modifica las propiedades mecánicas de los adoquines elaborados en la ciudad de Pucallpa.</td><td>TÉCNICA: Observación experimental.
INSTRUMENTO: Fichas de registro de datos.</td></tr>
</table>

Anexo N°02: Operacionalización de variables

DISEÑO Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA					
Variables	**Definición conceptual**	**Definición operacional**	**Dimensiones**	**Indicadores**	**Escala de medición**
Incorporación de fibra de bagazo de caña	"La incorporación de fibra de bagazo de caña es el proceso de añadir este subproducto agrícola, proveniente de la caña de azúcar, a materiales de construcción como concreto, mejorando sus propiedades físicas y mecánicas, promoviendo sostenibilidad y reducción de residuos agrícolas" (Fernández y Díaz, 2017).	"La incorporación de fibra de bagazo de caña consiste en utilizar las fibras residuales de la caña de azúcar tras la extracción de su jugo, usándolo como refuerzo en materiales para mejorar su resistencia mecánica de materiales ecológicos" (Sisniegas et al., 2024).	**Dosificación de fibra de bagazo de caña**	0% de bagazo de caña	De razón
				5% de bagazo de caña	
				10% de bagazo de caña	
				15% de bagazo de caña	
Propiedades mecánicas de los adoquines	"Las propiedades mecánicas de los adoquines incluyen características como densidad, porosidad, absorción de agua, resistencia a la compresión, flexión y desgaste. Estas propiedades determinan su durabilidad, estabilidad y capacidad para soportar cargas en pavimentos y estructuras urbanas" (Alvansaz, Arévalo y Arévalo, 2022).	"Las propiedades mecánicas de los adoquines incluyen resistencia a la compresión y el diseño de la mezcla de concreto, debido a que influye en la densidad y resistencia, asegurando la capacidad de soportar cargas y condiciones climáticas sin deteriorarse rápidamente" (Becerra, Echeverría y Galvis, 2022).	**Diseño del adoquín**	Diseño de la forma del bloque	De razón
				Diseño de la mezcla de concreto	
				Granulometría	
			Resistencia a la comprensión	7 días	
				14 días	
				21 días	
				28 días	

Anexo N°03: Instrumentos de recolección de datos

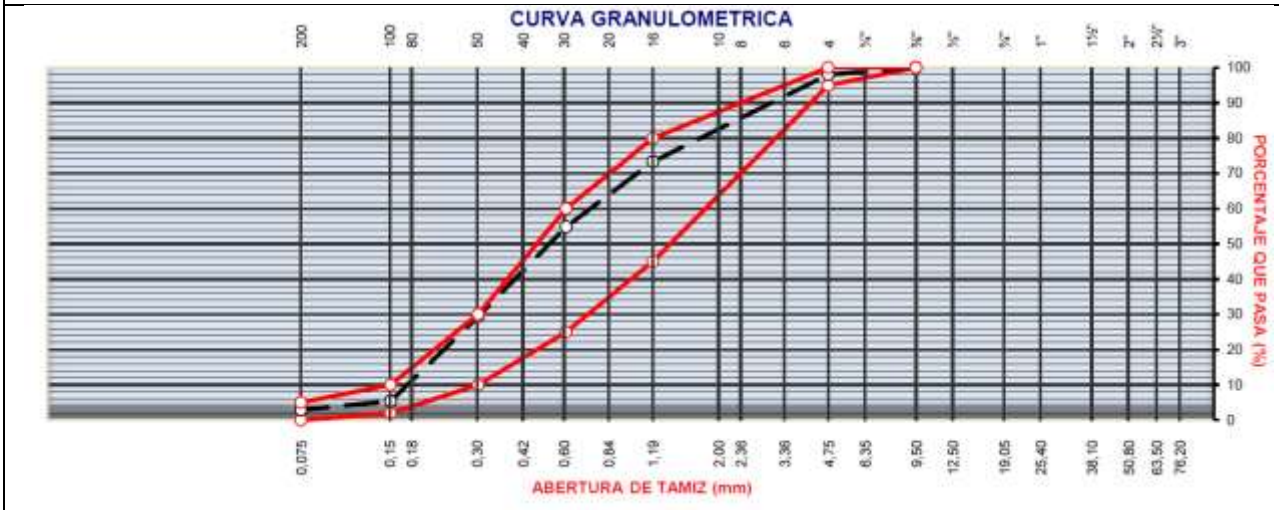
DISEÑO Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA

Ficha de recolección de datos

Diseño de la mezcla de concreto				
Fibra de bagazo de caña	Cemento	Agua efectiva	Agregado fino	Agregado grueso
0%	42.50	12.40	180.00	0.00
5%	42.50	12.40	180.00	2.13
10%	42.50	12.40	180.00	4.25
15%	42.50	12.40	180.00	6.38

Resistencia a la comprensión (kg/cm^2) - Promedio				
Fibra de bagazo	7 días	14 días	21 días	28 días
0%	194	243	262	282
5%	197	245	268	287
10%	200	250	272	288
15%	184	239	256	264

Granulometría



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL
ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 7/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 7D111-0-1

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	0 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 14/07/2024

FUERZA APLICADA 37,850.00 Kgf RESISTENCIA OBTENIDA 189 Kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 7 DÍAS DEL PRIMER BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL
ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 7/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 7D111-0-2

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	0 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 14/07/2024

FUERZA APLICADA 38,540.00 Kgf RESISTENCIA OBTENIDA 193 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 7 DIAS DEL PRIMER BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE





UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 7/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 7D111-0-3

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	0 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 14/07/2024

FUERZA APLICADA 38,690.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 194 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 7 DIAS DEL PRIMER BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE





UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 7/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 7D111-0-4

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS		DOSIFICACION	
CEMENTO	APU	CEMENTO	42.5 KG
AGUA	POTABLE	AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	CURIMANA	HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA	BAGAZO DE CAÑA	0 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 14/07/2024

FUERZA APLICADA 38,940.00 Kgf RESISTENCIA OBTENIDA 195 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 7 DIAS DEL PRIMER BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE





UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 7/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 7D111-0-5

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	0 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 14/07/2024

FUERZA APLICADA 39,050.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 195 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 7 DIAS DEL PRIMER BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE





UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 7/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 7D111-0-6

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	0 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 14/07/2024

FUERZA APLICADA 39,990.00 Kgf RESISTENCIA OBTENIDA 200 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 7 DIAS DEL PRIMER BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE





UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 8/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 7D111-5-1

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	2.13 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 15/07/2024

FUERZA APLICADA 38,958.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 195 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 7 DIAS DEL SEGUNDO BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 8/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 7D111-5-2

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	2.13 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 15/07/2024

FUERZA APLICADA 39,450.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 197 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 7 DIAS DEL SEGUNDO BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 8/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 7D111-5-3

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	2.13 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 15/07/2024

FUERZA APLICADA 39,586.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 198 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 7 DIAS DEL SEGUNDO BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 8/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 7D111-5-4

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	2.13 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 15/07/2024

FUERZA APLICADA 38,957.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 195 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 7 DÍAS DEL SEGUNDO BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 8/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 7D111-5-5

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	2.13 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 15/07/2024

FUERZA APLICADA 40,260.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 201 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 7 DÍAS DEL SEGUNDO BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE





UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 8/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 7D111-5-6

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	2.13 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 15/07/2024

FUERZA APLICADA 40,010.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 200 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 7 DIAS DEL SEGUNDO BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 9/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 7D111-10-1

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	4.25 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 16/07/2024

FUERZA APLICADA 39,450.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 197 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 7 DIAS DEL TERCER BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE





UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 9/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 7D111-10-2

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	4.25 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 16/07/2024

FUERZA APLICADA 39,650.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 198 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 7 DIAS DEL TERCER BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 9/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 7D111-10-3

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	4.25 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 16/07/2024

FUERZA APLICADA 40,250.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 201 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 7 DIAS DEL TERCER BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 9/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 7D111-10-4

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	4.25 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 16/07/2024

FUERZA APLICADA 40,240.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 201 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 7 DIAS DEL TERCER BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL
ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 9/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 7D111-10-5

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	4.25 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 16/07/2024

FUERZA APLICADA 40,350.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 202 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 7 DIAS DEL TERCER BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE





UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 9/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 7D111-10-6

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	4.25 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 16/07/2024

FUERZA APLICADA 40,640.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 203 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 7 DIAS DEL TERCER BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 10/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 7D111-15-1

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	6.38 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 17/07/2024

FUERZA APLICADA 35,971.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 180 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 7 DIAS DEL CUARTO BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE





UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 10/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 7D111-15-2

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	6.38 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 17/07/2024

FUERZA APLICADA 36,480.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 183 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 7 DIAS DEL CUARTO BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 10/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 7D111-15-3

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	6.38 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 17/07/2024

FUERZA APLICADA 36,540.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 183 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 7 DIAS DEL CUARTO BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 10/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 7D111-15-4

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	6.38 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 17/07/2024

FUERZA APLICADA 36,350.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 182 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 7 DIAS DEL CUARTO BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 10/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 7D111-15-5

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	6.38 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 17/07/2024

FUERZA APLICADA 38,145.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 191 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 7 DÍAS DEL CUARTO BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 10/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 7D111-15-6

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	6.38 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 17/07/2024

FUERZA APLICADA 37,276.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 186 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 7 DIAS DEL CUARTO BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 7/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 14D111-0-1

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	0.00 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 21/07/2024

FUERZA APLICADA 48,020.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 240 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 14 DIAS DEL PRIMER BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 7/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 14D111-0-2

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	0.00 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 21/07/2024

FUERZA APLICADA 48,930.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 245 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 14 DIAS DEL PRIMER BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 7/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 14D111-0-3

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	0.00 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 21/07/2024

FUERZA APLICADA 48,590.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 243 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 14 DIAS DEL PRIMER BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 7/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 14D111-0-4

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	0.00 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 21/07/2024

FUERZA APLICADA 48,450.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 242 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 14 DIAS DEL PRIMER BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 7/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 14D111-0-5

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	0.00 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 21/07/2024

FUERZA APLICADA 48,750.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 244 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 14 DIAS DEL PRIMER BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 7/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 14D111-0-6

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	0.00 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 21/07/2024

FUERZA APLICADA 48,920.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 245 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 14 DIAS DEL PRIMER BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 8/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 14D111-5-1

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	2.13 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 22/07/2024

FUERZA APLICADA 47,850.00 Kgf RESISTENCIA OBTENIDA 239 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 14 DIAS DEL SEGUNDO BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 8/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 14D111-5-2

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	2.13 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 22/07/2024

FUERZA APLICADA 48,920.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 245 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 14 DIAS DEL SEGUNDO BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 8/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 14D111-5-3

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	2.13 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 22/07/2024

FUERZA APLICADA 48,730.00 Kgf RESISTENCIA OBTENIDA 244 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 14 DIAS DEL SEGUNDO BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 8/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 14D111-5-4

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	2.13 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 22/07/2024

FUERZA APLICADA 49,520.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 248 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 14 DIAS DEL SEGUNDO BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 8/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 14D111-5-5

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	2.13 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 22/07/2024

FUERZA APLICADA 49,460.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 247 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 14 DIAS DEL SEGUNDO BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 8/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 14D111-5-6

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	2.13 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 22/07/2024

FUERZA APLICADA 49,780.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 249 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 14 DIAS DEL SEGUNDO BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 9/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 14D111-10-1

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	4.25 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 23/07/2024

FUERZA APLICADA 48,951.00 Kgf RESISTENCIA OBTENIDA 245 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 14 DIAS DEL TERCER BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 9/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 14D111-10-2

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	4.25 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 23/07/2024

FUERZA APLICADA 48,620.00 Kgf RESISTENCIA OBTENIDA 243 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 14 DIAS DEL TERCER BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 9/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 14D111-10-3

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	4.25 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 23/07/2024

FUERZA APLICADA 49,850.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 249 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 14 DIAS DEL TERCER BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 9/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 14D111-10-4

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	4.25 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 23/07/2024

FUERZA APLICADA 49,970.00 Kgf RESISTENCIA OBTENIDA 250 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 14 DIAS DEL TERCER BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 9/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 14D111-10-5

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	4.25 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 23/07/2024

FUERZA APLICADA 50,127.00 Kgf RESISTENCIA OBTENIDA 251 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 14 DIAS DEL TERCER BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL
ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 9/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 14D111-10-6

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	4.25 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 23/07/2024

FUERZA APLICADA 52,471.00 Kgf RESISTENCIA OBTENIDA 262 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 14 DIAS DEL TERCER BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 10/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 14D111-15-1

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	6.38 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 24/07/2024

FUERZA APLICADA 46,980.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 235 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 14 DIAS DEL CUARTO BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 10/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 14D111-15-2

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	6.38 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 24/07/2024

FUERZA APLICADA 47,520.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 238 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 14 DIAS DEL CUARTO BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 10/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 14D111-15-3

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	6.38 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 24/07/2024

FUERZA APLICADA 47,230.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 236 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 14 DIAS DEL CUARTO BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 10/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 14D111-15-4

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	6.38 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 24/07/2024

FUERZA APLICADA 48,630.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 243 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 14 DIAS DEL CUARTO BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE





UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 10/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 14D111-15-5

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	6.38 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 24/07/2024

FUERZA APLICADA 48,350.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 242 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 14 DIAS DEL CUARTO BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 10/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 14D111-15-6

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	6.38 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 24/07/2024

FUERZA APLICADA 48,330.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 242 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 14 DIAS DEL CUARTO BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 7/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 21D111-0-1

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	0.00 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 28/07/2024

FUERZA APLICADA 51,780.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 259 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 21 DIAS DEL PRIMER BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE





UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 7/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 21D111-0-2

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	0.00 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 28/07/2024

FUERZA APLICADA 51,890.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 260 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 21 DIAS DEL PRIMER BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 7/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 21D111-0-3

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	0.00 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 28/07/2024

FUERZA APLICADA 52,030.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 260 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 21 DÍAS DEL PRIMER BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE





UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 7/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 21D111-0-4

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS		DOSIFICACION	
CEMENTO	APU	CEMENTO	42.5 KG
AGUA	POTABLE	AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	CURIMANA	HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA	BAGAZO DE CAÑA	0.00 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 28/07/2024

FUERZA APLICADA 52,360.00 Kgf RESISTENCIA OBTENIDA 262 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 21 DIAS DEL PRIMER BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE





UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 7/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 21D111-0-5

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	0.00 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 28/07/2024

FUERZA APLICADA 52,860.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 264 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 21 DIAS DEL PRIMER BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 7/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 21D111-0-6

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	0.00 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 28/07/2024

FUERZA APLICADA 52,990.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 265 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 21 DIAS DEL PRIMER BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 8/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 21D111-5-1

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	2.13 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 29/07/2024

FUERZA APLICADA 52,520.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 263 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 21 DIAS DEL SEGUNDO BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 8/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 21D111-5-2

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	2.13 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 29/07/2024

FUERZA APLICADA 52,860.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 264 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 21 DIAS DEL SEGUNDO BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 8/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 21D111-5-3

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	2.13 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 29/07/2024

FUERZA APLICADA 53,440.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 267 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 21 DIAS DEL SEGUNDO BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 8/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 21D111-5-4

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS		DOSIFICACION	
CEMENTO	APU	CEMENTO	42.5 KG
AGUA	POTABLE	AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	CURIMANA	HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA	BAGAZO DE CAÑA	2.13 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 29/07/2024

FUERZA APLICADA 54,050.00 Kgf RESISTENCIA OBTENIDA 270 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 21 DIAS DEL SEGUNDO BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE





UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 8/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 21D111-5-5

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	2.13 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 29/07/2024

FUERZA APLICADA 54,160.00 Kgf RESISTENCIA OBTENIDA 271 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 21 DIAS DEL SEGUNDO BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 8/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 21D111-5-6

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	2.13 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 29/07/2024

FUERZA APLICADA 54,130.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 271 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 21 DIAS DEL SEGUNDO BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 9/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 21D111-10-1

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	4.25 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 30/07/2024

FUERZA APLICADA 54,710.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 274 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 21 DIAS DELTERCER BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 9/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 21D111-10-2

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	4.25 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 30/07/2024

FUERZA APLICADA 54,840.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 274 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 21 DIAS DELTERCER BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 9/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 21D111-10-3

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	4.25 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 30/07/2024

FUERZA APLICADA 54,960.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 275 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 21 DIAS DELTERCER BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 9/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 21D111-10-4

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	4.25 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 30/07/2024

FUERZA APLICADA 54,168.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 271 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 21 DIAS DELTERCER BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 9/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 21D111-10-5

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	4.25 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 30/07/2024

FUERZA APLICADA 53,150.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 266 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 21 DIAS DELTERCER BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 9/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 21D111-10-6

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	4.25 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 30/07/2024

FUERZA APLICADA 53,840.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 269 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 21 DIAS DELTERCER BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 10/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 21D111-15-1

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	6.38 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 31/07/2024

FUERZA APLICADA 47,129.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 236 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 21 DIAS DEL CUARTO BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 10/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 21D111-15-2

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	6.38 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 31/07/2024

FUERZA APLICADA 52,480.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 263 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 21 DIAS DEL CUARTO BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 10/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 21D111-15-3

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	6.38 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 31/07/2024

FUERZA APLICADA 53,413.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 267 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 21 DIAS DEL CUARTO BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE





UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 10/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 21D111-15-4

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	6.38 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 31/07/2024

FUERZA APLICADA 52,840.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 264 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 21 DIAS DEL CUARTO BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 10/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 21D111-15-5

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	6.38 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 31/07/2024

FUERZA APLICADA 50,467.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 252 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 21 DIAS DEL CUARTO BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 10/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 21D111-15-6

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	6.38 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 31/07/2024

FUERZA APLICADA 50,974.00 Kgf RESISTENCIA OBTENIDA 255 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 21 DIAS DEL CUARTO BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 7/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 28D111-0-1

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	0.00 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 4/08/2024

FUERZA APLICADA 55,820.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 279 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 28 DÍAS DEL PRIMER BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 7/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 28D111-0-2

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	0.00 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 4/08/2024

FUERZA APLICADA 55,910.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 280 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 28 DIAS DEL PRIMER BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA ES EQUIVALENTE A LA RESISTENCIA DE DISEÑO.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 7/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 28D111-0-3

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	0.00 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 4/08/2024

FUERZA APLICADA 56,120.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 281 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 28 DIAS DEL PRIMER BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA ES SUPERIOR A LA RESISTENCIA DE DISEÑO.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 7/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 28D111-0-4

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	0.00 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 4/08/2024

FUERZA APLICADA 56,280.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 282 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 28 DIAS DEL PRIMER BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA ES SUPERIOR A LA RESISTENCIA DE DISEÑO.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 7/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 28D111-0-5

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	0.00 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 4/08/2024

FUERZA APLICADA 56,820.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 284 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 28 DIAS DEL PRIMER BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA ES SUPERIOR A LA RESISTENCIA DE DISEÑO.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 7/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 28D111-0-6

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	0.00 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 4/08/2024

FUERZA APLICADA 56,940.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 285 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 28 DIAS DEL PRIMER BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA ES SUPERIOR A LA RESISTENCIA DE DISEÑO.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 8/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 28D111-5-1

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	2.13 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 5/08/2024

FUERZA APLICADA 56,770.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 284 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 28 DIAS DEL SEGUNDO BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SUPERÓ LA RESISTENCIA DE DISEÑO.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 8/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 28D111-5-2

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS		DOSIFICACION	
CEMENTO	APU	CEMENTO	42.5 KG
AGUA	POTABLE	AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	CURIMANA	HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA	BAGAZO DE CAÑA	2.13 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 5/08/2024

FUERZA APLICADA 56,820.00 Kgf RESISTENCIA OBTENIDA 284 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 28 DIAS DEL SEGUNDO BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SUPERÓ LA RESISTENCIA DE DISEÑO.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 8/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 28D111-5-3

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	2.13 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 5/08/2024

FUERZA APLICADA 57,880.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 290 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 28 DIAS DEL SEGUNDO BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SUPERÓ LA RESISTENCIA DE DISEÑO.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 8/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 28D111-5-4

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	2.13 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 5/08/2024

FUERZA APLICADA 57,420.00 Kgf RESISTENCIA OBTENIDA 287 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 28 DIAS DEL SEGUNDO BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SUPERÓ LA RESISTENCIA DE DISEÑO.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 8/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 28D111-5-5

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	2.13 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 5/08/2024

FUERZA APLICADA 57,840.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 289 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 28 DIAS DEL SEGUNDO BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SUPERÓ LA RESISTENCIA DE DISEÑO.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 8/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 28D111-5-6

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	2.13 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 5/08/2024

FUERZA APLICADA 57,990.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 290 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 28 DIAS DEL SEGUNDO BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA SUPERÓ LA RESISTENCIA DE DISEÑO.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 9/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 28D111-10-1

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	4.25 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 6/08/2024

FUERZA APLICADA 56,480.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 263 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 28 DIAS DEL TERCER BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA AL INCREMENTAR LA FIBRA DE BAGAZO AL 10% RESULTA MAYOR A LA ESTABLECIDA DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 9/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 28D111-10-2

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	4.25 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 6/08/2024

FUERZA APLICADA 59,170.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 296 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 28 DIAS DEL TERCER BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA AL INCREMENTAR LA FIBRA DE BAGAZO AL 10% RESULTA MAYOR A LA ESTABLECIDA DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 9/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 28D111-10-3

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	4.25 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 6/08/2024

FUERZA APLICADA 59,450.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 297 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 28 DIAS DEL TERCER BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA AL INCREMENTAR LA FIBRA DE BAGAZO AL 10% RESULTA MAYOR A LA ESTABLECIDA DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 9/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 28D111-10-4

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	4.25 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 6/08/2024

FUERZA APLICADA 56,420.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 282 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 28 DIAS DEL TERCER BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA AL INCREMENTAR LA FIBRA DE BAGAZO AL 10% RESULTA MAYOR A LA ESTABLECIDA DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 9/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 28D111-10-5

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	4.25 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 6/08/2024

FUERZA APLICADA	56,560.00 Kgf	RESISTENCIA OBTENIDA	283 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 28 DIAS DEL TERCER BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA AL INCREMENTAR LA FIBRA DE BAGAZO AL 10% RESULTA MAYOR A LA ESTABLECIDA DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 9/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 28D111-10-6

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	4.25 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 6/08/2024

FUERZA APLICADA 57,840.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 289 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 28 DIAS DEL TERCER BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA AL INCREMENTAR LA FIBRA DE BAGAZO AL 10% RESULTA MAYOR A LA ESTABLECIDA DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 10/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 28D111-15-1

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	6.38 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 7/08/2024

FUERZA APLICADA 50,890.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 255 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 28 DIAS DEL CUARTO BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA AL INCREMENTAR LA FIBRA DE BAGAZO AL 15% SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 10/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 28D111-15-2

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	6.38 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 7/08/2024

FUERZA APLICADA 51,940.00 Kgf RESISTENCIA OBTENIDA 260 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 28 DIAS DEL CUARTO BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA AL INCREMENTAR LA FIBRA DE BAGAZO AL 15% SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 10/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 28D111-15-3

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	6.38 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 7/08/2024

FUERZA APLICADA 53,180.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 266 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 28 DÍAS DEL CUARTO BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA AL INCREMENTAR LA FIBRA DE BAGAZO AL 15% SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE.





UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 10/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 28D111-15-4

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	6.38 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 7/08/2024

FUERZA APLICADA 54,410.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 267 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 28 DIAS DEL CUARTO BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA AL INCREMENTAR LA FIBRA DE BAGAZO AL 15% SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 10/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 28D111-15-5

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	6.38 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 7/08/2024

FUERZA APLICADA 54,020.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 270 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 28 DIAS DEL CUARTO BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA AL INCREMENTAR LA FIBRA DE BAGAZO AL 15% SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL

ESCUELA ACADEMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: DISEÑO Y EVALUACION DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA.

FECHA MOLDEO 10/07/2024 ENSAYO ROTURA MUESTRA DOSIFICACION 28D111-15-6

DATOS

MATERIALES EMPLEADOS

CEMENTO	APU
AGUA	POTABLE
HORMIGON FINO	CURIMANA
BAGAZO DE CAÑA	FUNDO PISHCOTA

DOSIFICACION

CEMENTO	42.5 KG
AGUA	12.4 LT
HORMIGON FINO	180 KG
BAGAZO DE CAÑA	6.38 KG

DIMENSIONES

MUESTRA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80	KG

NORMA		
LARGO	0.20	M
ANCHO	0.10	M
ALTO	0.04	M
PESO	2.80 Kg	KG

RESISTENCIA A LA COMPRESION

FECHA DE ROTURA 7/08/2024

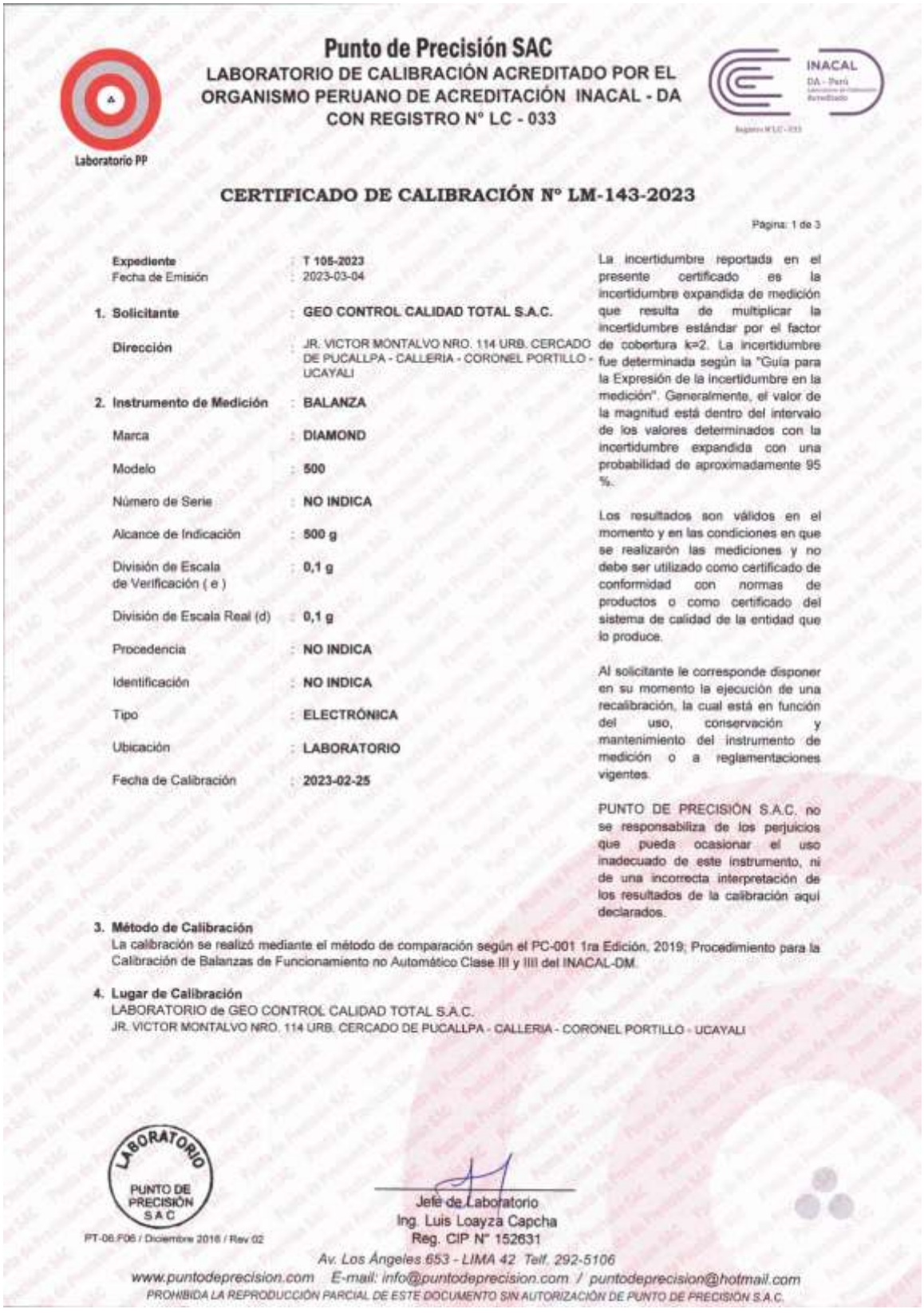
FUERZA APLICADA 52,830.00 Kgf

RESISTENCIA OBTENIDA 264 kg/cm2

OBSERVACIONES:

SE REALIZA LA ROTURA A LOS 28 DIAS DEL CUARTO BLOQUE DE ADOQUIN DE CONCRETO.
DONDE SE PUEDE APRECIAR QUE LA RESISTENCIA OBTENIDA AL INCREMENTAR LA FIBRA DE BAGAZO AL 15% SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO PARA EL PERIODO DE DÍAS DE DESMOLDE.

Anexo N°04: Certificados de calibración para el diseño de la mezcla



Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033

Laboratorio PP

INACAL DA - Perú

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-143-2023

Página: 1 de 3

Expediente	:	T 105-2023
Fecha de Emisión	:	2023-03-04
1. Solicitante	:	**GEO CONTROL CALIDAD TOTAL S.A.C.**
Dirección	:	JR. VICTOR MONTALVO NRO. 114 URB. CERCADO DE PUCALLPA - CALLERIA - CORONEL PORTILLO - UCAYALI
2. Instrumento de Medición	:	**BALANZA**
Marca	:	**DIAMOND**
Modelo	:	**500**
Número de Serie	:	**NO INDICA**
Alcance de Indicación	:	**500 g**
División de Escala de Verificación (e)	:	**0,1 g**
División de Escala Real (d)	:	**0,1 g**
Procedencia	:	**NO INDICA**
Identificación	:	**NO INDICA**
Tipo	:	**ELECTRÓNICA**
Ubicación	:	**LABORATORIO**
Fecha de Calibración	:	**2023-02-25**

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizarón las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de Calibración

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-001 1ra Edición, 2019; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII del INACAL-DM.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de GEO CONTROL CALIDAD TOTAL S.A.C.
JR. VICTOR MONTALVO NRO. 114 URB. CERCADO DE PUCALLPA - CALLERIA - CORONEL PORTILLO - UCAYALI

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106
www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033

INACAL DA - Perú

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-143-2023

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	30,4	30,6
Humedad Relativa	70,5	70,5

6. Trazabilidad

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE22-C-1070-2022

7. Observaciones

No se realizó ajuste a la balanza antes de su calibración.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud III, según la Norma Metrológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	NO TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temp. (°C)	30,4	30,4

Medición N°	Carga L1= 250,00 g			Carga L2= 500,00 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	250,0	0,08	-0,03	500,0	0,06	-0,01
2	250,0	0,05	0,00	500,0	0,07	-0,02
3	250,0	0,09	-0,04	500,0	0,05	0,00
4	250,0	0,06	-0,01	500,0	0,09	-0,04
5	250,0	0,08	-0,03	500,0	0,06	-0,01
6	250,0	0,05	0,00	500,0	0,08	-0,03
7	250,0	0,07	-0,02	500,0	0,05	0,00
8	250,0	0,09	-0,04	500,0	0,07	-0,02
9	250,0	0,06	-0,01	500,0	0,09	-0,04
10	250,0	0,08	-0,03	500,0	0,06	-0,01
Diferencia Máxima			0,04			0,04
Error máximo permitido	± 0,3 g			± 0,3 g		

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106
www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033

Laboratorio PP

INACAL DA - Perú

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº LM-143-2023

2		5
	1	
3		4

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

	Inicial	Final
Temp. (°C)	30,5	30,5

Posición de la Carga	Determinación de E_o				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	I (g)	ΔL (g)	Eo (g)	Carga L (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)
1	1,00	1,0	0,09	-0,04	150,00	150,0	0,07	-0,02	0,02
2		1,0	0,05	0,00		149,9	0,04	-0,09	-0,09
3		1,0	0,07	-0,02		150,0	0,09	-0,04	-0,02
4		1,0	0,08	-0,03		150,0	0,06	-0,01	0,02
5		1,0	0,06	-0,01		150,0	0,08	-0,03	-0,02

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido : ± 0,2 g

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temp. (°C)	30,5	30,6

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
1,00	1,0	0,06	-0,03						
2,00	2,0	0,05	0,00	0,03	2,0	0,09	-0,04	-0,01	0,1
10,00	10,0	0,09	-0,04	-0,01	10,0	0,06	-0,01	0,02	0,1
20,00	20,0	0,06	-0,01	0,02	20,0	0,06	-0,03	0,00	0,1
50,00	50,0	0,06	-0,03	0,00	50,0	0,05	0,00	0,03	0,1
70,00	70,0	0,09	-0,04	-0,01	70,0	0,07	-0,02	0,01	0,2
100,00	100,0	0,05	0,00	0,03	100,0	0,09	-0,04	-0,01	0,2
150,00	150,0	0,07	-0,02	0,01	150,0	0,06	-0,03	0,00	0,2
200,00	200,0	0,06	-0,03	0,00	200,0	0,06	-0,01	0,02	0,2
400,00	400,0	0,06	-0,01	0,02	400,0	0,06	-0,03	0,00	0,3
500,00	500,0	0,09	-0,04	-0,01	500,0	0,09	-0,04	-0,01	0,3

e.m.p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{corregida} = R - 2{,}23\times10^{-6} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2\sqrt{2{,}03\times10^{-6}\ g^2 + 5{,}78\times10^{-6} \times R^2}$$

R Lectura de la balanza ΔL Carga incrementada E Error encontrado E_o Error en cero E_c Error corregido

R : en g

FIN DEL DOCUMENTO

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106
www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033

Laboratorio PP

INACAL DA - Perú

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-142-2023

Expediente : T 105-2023
Fecha de Emisión : 2023-03-04

1. **Solicitante** : **GEO CONTROL CALIDAD TOTAL S.A.C.**

Dirección : JR. VICTOR MONTALVO NRO. 114 URB. CERCADO DE PUCALLPA - CALLERIA - CORONEL PORTILLO - UCAYALI

2. **Instrumento de Medición** : **BALANZA**

Marca	: **NO INDICA**
Modelo	: **14191-421F**
Número de Serie	: **NO INDICA**
Alcance de Indicación	: **40 kg**
División de Escala de Verificación (e)	: **5 g**
División de Escala Real (d)	: **5 g**
Procedencia	: **CHINA**
Identificación	: **NO INDICA**
Tipo	: **ELECTRÓNICA**
Ubicación	: **LABORATORIO**
Fecha de Calibración	: **2023-02-25**

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizarón las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. **Método de Calibración**
La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-001 1ra Edición, 2019; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII del INACAL-DM.

4. **Lugar de Calibración**
LABORATORIO de GEO CONTROL CALIDAD TOTAL S.A.C.
JR. VICTOR MONTALVO NRO. 114 URB. CERCADO DE PUCALLPA - CALLERIA - CORONEL PORTILLO - UCAYALI

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106
www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033

Laboratorio PP

INACAL DA - Perú

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-142-2023

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	30,6	30,7
Humedad Relativa	71,4	71,4

6. Trazabilidad

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud M2)	M-005-2023
	Pesas (exactitud M2)	M-001-2023

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 39,985 kg para una carga de 40,000 kg

El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud III, según la Norma Metrológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temp. (°C)	30,6	30,6

Medición N°	Carga L1= 20,0005 kg			Carga L2= 40,0010 kg		
	I (kg)	ΔL (g)	E (g)	I (kg)	ΔL (g)	E (g)
1	19,995	1,5	-4,5	39,990	3,5	-12,0
2	19,990	2,5	-10,5	39,990	4,0	-12,5
3	19,995	1,5	-4,5	39,995	1,5	-5,0
4	19,995	2,0	-5,0	39,990	2,5	-11,0
5	19,995	1,5	-4,5	39,990	3,0	-11,5
6	19,995	2,0	-5,0	39,995	1,5	-5,0
7	19,990	1,5	-9,5	39,995	1,0	-4,5
8	19,995	2,0	-5,0	39,990	4,0	-12,5
9	19,995	1,5	-4,5	39,990	3,5	-12,0
10	19,990	1,0	-9,0	39,995	1,5	-5,0
Diferencia Máxima			6,0			8,0
Error máximo permitido	±	15 g		±	15 g	

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN S A C

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106
www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

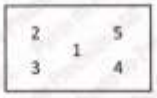
Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033

Laboratorio PP

INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Calibración Acreditado

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº LM-142-2023



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

	Inicial	Final
Temp. (°C)	30,6	30,6

Posición de la Carga	Determinación de E_o				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (kg)	I (kg)	ΔL (g)	Eo (g)	Carga L (kg)	I (kg)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)
1	0,0500	0,050	4,5	-2,0	13,0003	13,005	4,0	3,2	5,2
2		0,050	2,5	0,0		12,990	1,0	-8,8	-8,8
3		0,050	3,5	-1,0		12,995	2,0	-4,8	-3,8
4		0,050	4,0	-1,5		13,005	4,5	2,7	4,2
5		0,050	3,0	-0,5		12,990	1,5	-9,3	-8,8
					Error máximo permitido :		±	15 g	

(*) valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temp. (°C)	30,6	30,7

Carga L (kg)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	I (kg)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	I (kg)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
0,0500	0,050	4,5	-2,0						
0,1000	0,100	2,5	0,0	2,0	0,100	3,5	-1,0	1,0	5
1,0000	1,000	4,0	-1,5	0,5	0,995	1,0	-3,5	-1,5	5
2,5000	2,500	3,5	-1,0	1,0	2,495	2,0	-4,5	-2,5	5
5,0000	5,000	4,0	-1,5	0,5	4,995	1,0	-3,5	-1,5	10
7,0000	7,000	2,5	0,0	2,0	6,995	1,5	-4,0	-2,0	10
10,0003	10,000	3,5	-1,3	0,7	9,995	1,0	-3,8	-1,8	10
15,0003	15,000	4,5	-2,3	-0,3	14,995	1,5	-4,3	-2,3	15
20,0005	19,990	1,5	-8,5	-7,5	19,990	2,0	-10,0	-8,0	15
30,0008	29,990	1,0	-9,3	-7,3	29,995	1,5	-4,8	-2,8	15
40,0010	39,990	3,0	-11,5	-9,5	39,990	3,0	-11,5	-9,5	15

e.m.p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{corregida} = R + 1{,}79x10^{-4} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2\sqrt{1{,}93x10^{-1}\ g^2 + 1{,}21x10^{-7} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza ΔL: Carga incrementada E: Error encontrado E_o: Error en cero E_c: Error corregido

R : en g

FIN DEL DOCUMENTO

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN SAC

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106
www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

Certificado

INACAL
Instituto Nacional de Calidad
Acreditación

La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad – INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, **OTORGA** el presente certificado de Renovación de la Acreditación a:

PUNTO DE PRECISION S.A.C.

Laboratorio de Calibración

En su sede ubicada en: Sector 1 Grupo 10 Mz M Lt. 23, distrito de Villa El Salvador, provincia y departamento Lima.

Con base en la norma

NTP-ISO/IEC 17025:2017 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración.

Facultándolo a emitir Certificados de Calibración con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-06P-22F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número del registro indicado líneas abajo.

Fecha de Renovación: 19 de mayo de 2022
Fecha de Vencimiento: 18 de mayo de 2026

Firmado digitalmente por RODRIGUEZ ALEGRIA Alejandra FAU
Motivo: Doy el Visto del Documento

ALEJANDRA RODRIGUEZ ALEGRIA
Directora, Dirección de Acreditación – INACAL

Cédula N° : 0196-2022-INACAL/DA
Adenda N°1 del Contrato N°: 006-2019/INACAL-DA
Registro N° : LC - 033

Fecha de emisión: 06 de junio de 2022

El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y cédula de notificación dado que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe confirmarse en la página web www.inacal.gob.pe/acreditacion/categoria/acreditados, sólo a través del código QR al momento de hacer uso del presente certificado.

La Dirección de Acreditación del INACAL es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (MLA) de la International Accreditation Cooperation (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

DA-acr-01P-02M Ver. 03

Anexo N°05: Certificados de calibración para la resistencia a la comprensión

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio PP

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-172-2023

Expediente : T 105-2023
Fecha de emisión : 2023-02-28

1. Solicitante : **GEO CONTROL CALIDAD TOTAL S.A.C.**

Dirección : JR. VICTOR MONTALVO NRO. 114 URB. CERCADO DE PUCALLPA - CALLERIA- CORONEL PORTILLO - UCAYALI

2. Descripción del Equipo : **MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL**

Marca de Prensa	: **TAMIEQUIPOS**
Modelo de Prensa	: **TM 12**
Serie de Prensa	: **122**
Capacidad de Prensa	: **100 t**
Marca de indicador	: **NO INDICA**
Modelo de Indicador	: **NO INDICA**
Serie de Indicador	: **NO INDICA**
Marca de Transductor	: **ZEMIC**
Modelo de Transductor	: **YB15**
Serie de Transductor	: **NO INDICA**
Bomba Hidraulica	: **ELÉCTRICA**

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precision S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración
JR. VICTOR MONTALVO NRO. 114 URB. CERCADO DE PUCALLPA - CALLERIA- CORONEL PORTILLO - UCAYALI
25 - FEBRERO - 2023

4. Método de Calibración
La Calibracion se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	AEP TRANSDUCERS	INF-LE 128-2022	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
INDICADOR	HIGH WEIGHT		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	30.6	30.6
Humedad %	71	71

7. Resultados de la Medición
Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones
Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio PP

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-172-2023

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kgf	SERIES DE VERIFICACIÓN (kgf)				PROMEDIO "B" kgf	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
10000	9989	9987	0,11	0,13	9988,0	0,12	0,02
20000	19992	19990	0,04	0,05	19991,0	0,05	0,01
30000	29990	29988	0,03	0,04	29989,0	0,04	0,01
40000	39980	39980	0,05	0,05	39980,0	0,05	0,00
50000	49972	49972	0,06	0,06	49972,0	0,06	0,00
60000	59964	59965	0,06	0,06	59964,5	0,06	0,00
70000	69972	69974	0,04	0,04	69973,0	0,04	0,00

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

1.- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:
Ep= ((A-B) / B)* 100 Rp = Error(2) - Error(1)

2.- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %

3.- Coeficiente Correlación : $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste : y = 1,0004x + 3,9323

Donde: x : Lectura de la pantalla
y : Fuerza promedio (kgf)

GRÁFICO N° 1

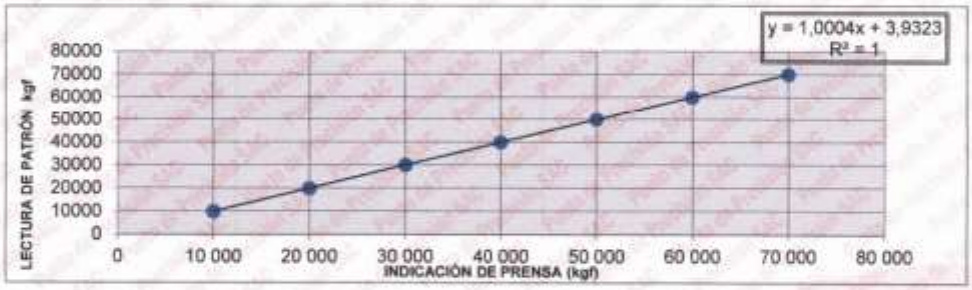
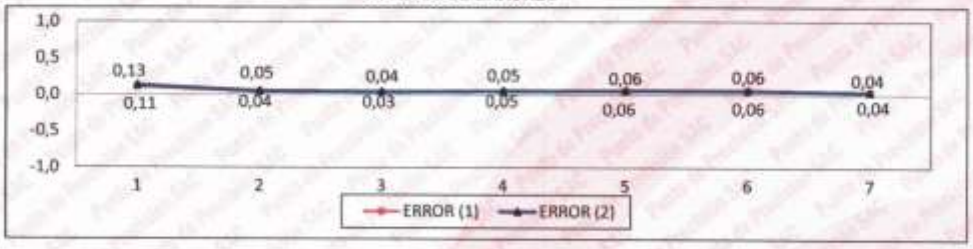


GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO

LABORATORIO PUNTO DE PRECISIÓN S A C

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106
www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Certificado

INACAL
Instituto Nacional de Calidad
Acreditación

La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad – INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, **OTORGA** el presente certificado de Renovación de la Acreditación a:

PUNTO DE PRECISION S.A.C.

Laboratorio de Calibración

En su sede ubicada en: Sector 1 Grupo 10 Mz M Lt. 23, distrito de Villa El Salvador, provincia y departamento Lima.

Con base en la norma

NTP-ISO/IEC 17025:2017 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración.

Facultándolo a emitir Certificados de Calibración con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-06P-22F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número del registro indicado líneas abajo.

Fecha de Renovación: 19 de mayo de 2022
Fecha de Vencimiento: 18 de mayo de 2026

Firmado digitalmente por RODRIGUEZ ALEGRIA Alejandra FAU
[illegible]
Fecha: [illegible] 17:37:26
Motivo: Soy el Autor del Documento

ALEJANDRA RODRIGUEZ ALEGRIA
Directora, Dirección de Acreditación - INACAL

Cédula N° : 0196-2022-INACAL/DA
Adenda N°1 del Contrato N°: 006-2019/INACAL-DA
Registro N° : LC - 033

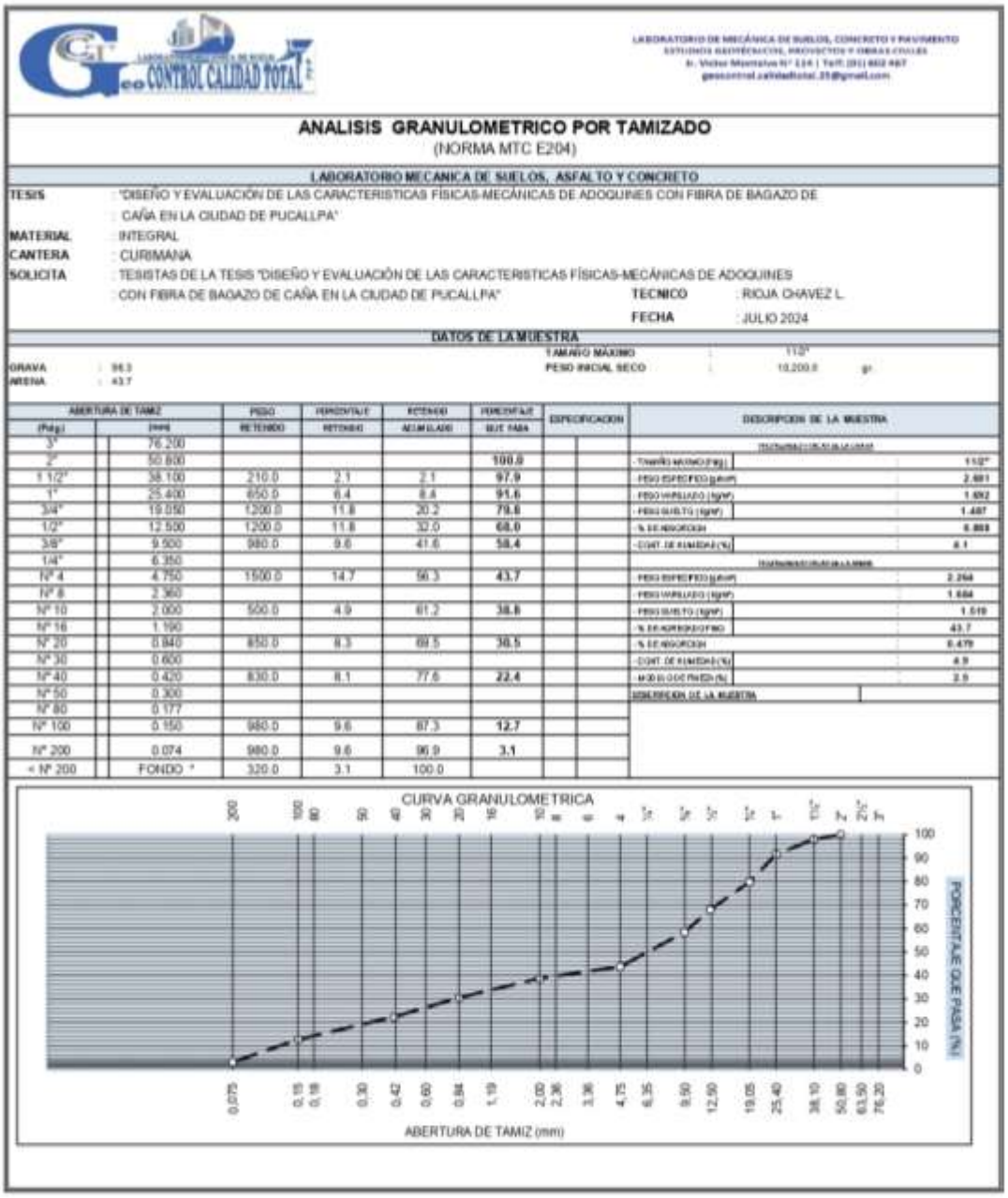
Fecha de emisión: 06 de junio de 2022

El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y cédula de notificación dado que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe confirmarse en la página web www.inacal.gob.pe/acreditacion/categoria/acreditadas *, sólo a través del código QR al momento de hacer uso del presente certificado.*

La Dirección de Acreditación del INACAL es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (MLA) de Inter American Accreditation Cooperation (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC)

DA-acr-05P-02M Ver. 03

Anexo N°06: Análisis granulométric



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, PROYECTOS Y OBRAS CIVILES
Jr. Víctor Montalva N° 114 | Telf: (51) 602 467
geocontrol.calidadtotal.25@gmail.com

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(NORMA MTC E204)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, ASFALTO Y CONCRETO

TESIS : "DISEÑO Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA"
MATERIAL : INTEGRAL
CANTERA : CURIMANA
SOLICITA : TESISTAS DE LA TESIS "DISEÑO Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA"
TECNICO : RIOJA CHAVEZ L.
FECHA : JULIO 2024

DATOS DE LA MUESTRA

GRAVA : 56.3
ARENA : 43.7
TAMAÑO MÁXIMO : 1 1/2"
PESO INICIAL SECO : 10,200.0 gr.

ABERTURA DE TAMIZ (Pulg.)	ABERTURA DE TAMIZ (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACION		DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200							
2"	50.800				100.0			- Tamaño Máximo (Pulg.) 1 1/2"
1 1/2"	38.100	210.0	2.1	2.1	97.9			- Peso Específico (g/cm³) 2.681
1"	25.400	650.0	6.4	8.6	91.4			- Peso Varillado (kg/m³) 1.502
3/4"	19.050	1,200.0	11.8	20.2	79.8			- Peso Suelto (kg/m³) 1.407
1/2"	12.500	1,200.0	11.8	32.0	68.0			- % de Absorción 0.803
3/8"	9.500	980.0	9.6	41.6	58.4			- Cont. de Humedad (%) 6.1
1/4"	6.350							
N° 4	4.750	1500.0	14.7	56.3	43.7			- Peso Específico (g/cm³) 2.264
N° 8	2.360							- Peso Varillado (kg/m³) 1.684
N° 10	2.000	500.0	4.9	61.2	38.8			- Peso Suelto (kg/m³) 1.510
N° 16	1.190							- % de Absorción 43.7
N° 20	0.840	850.0	8.3	69.5	30.5			- % de Absorción 0.479
N° 30	0.600							- Cont. de Humedad (%) 4.9
N° 40	0.420	830.0	8.1	77.6	22.4			- Módulo de Finura (%) 2.5
N° 50	0.300							DESCRIPCION DE LA MUESTRA
N° 80	0.177							
N° 100	0.150	980.0	9.6	87.3	12.7			
N° 200	0.074	980.0	9.6	96.9	3.1			
< N° 200	FONDO *	320.0	3.1	100.0				

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, PROYECTOS Y OBRAS CIVILES
Jr. Víctor Manrique N° 114 | Telf: (01) 803 487
geocontrol.calidadtotal.23@gmail.com

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

(NORMA MTC E 204)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, ASFALTO Y CONCRETO

TESIS : "DISEÑO Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA"

MATERIAL : HORMIGÓN FINO DE CURIMANA, ZARANDEADO

CANTERA : CURIMANA

SOLICITA : TESISTAS DE LA TESIS "DISEÑO Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA"

TECNICO : RIOJA CHAVEZ L.

FECHA : JULIO 2024

DATOS DE LA MUESTRA

TAMAÑO MÁXIMO : **3/8"**

Peso inicial seco : **10,000.0 gr.**

ABERTURA DE TAMIZ (Pulg.)	ABERTURA DE TAMIZ (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACION		DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
3"	76.200							Limite Liquido	
2"	50.800							Limite Plastico	NP
1 1/2"	38.100							Indice Plastico	
1"	25.400								
3/4"	19.050							Peso Especifico	2.253
1/2"	12.500							Peso Unit. Comp.	1684
3/8"	9.500				100.0	100	100	Peso Unit. Suelto	1519
1/4"	6.350								
N° 4	4.750	1320.0	13.2	13.2	98.0	95	100	Absorcion	0.479
N° 8	2.360								
N° 10	2.000							OBSERVACIONES :	
N° 16	1.190	1350.0	13.5	26.7	73.3	45	80		
N° 20	0.840								
N° 30	0.600	1850.0	18.5	45.2	54.8	25	60		
N° 40	0.420								
N° 50	0.300	2540.0	25.4	70.6	29.4	10	30	Modulo de Fineza:	2.5
N° 80	0.177								
N° 100	0.150	2400.0	24.0	94.6	5.4	2	10		
N° 200	0.074	250.0	2.5	97.1	2.9	0	5		
< N° 200	FONDO *	290.0	2.9	100.0					



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, PROYECTOS Y OBRAS CIVILES
Jr. Víctor Montalvo N° 114 | Telf: (01) 602 447
geocontrol.calidadtotal.25@gmail.com

PESO UNITARIO SUELTO

(NORMA MTC E 116)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

TESIS : "DISEÑO Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA"
MATERIAL : HORMIGÓN FINO DE CURIMANA, ZARANDEADO
CANTERA : CURIMANA
SOLICITA : TESISTAS DE LA TESIS "DISEÑO Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA"
TECNICO : RIOJA CHAVEZ L.
FECHA : JULIO 2024

AGREGADO FINO

		IDENTIFICACION				Promedio
		1	2	3	4	
Peso del recipiente + muestra *	(Kg)	18950.00	18970.00	18960.00	18940.00	
Peso del recipiente *	(Kg)	10310.00	10310.00	10310.00	10310.00	
Peso de la muestra	(Kg)	8640.00	8660.00	8650.00	8630.00	
Volumen *	(m^3)	5690.00	5690.00	5690.00	5690.00	
Peso unitario suelto seco	(Kg/m^3)	1.518	1.522	1.520	1.517	**1.519**

PESO UNITARIO COMPACTADO

(NORMA MTC E 116)

AGREGADO FINO

		IDENTIFICACION				Promedio
PROCEDENCIA		1	2	3	4	
Peso del recipiente + muestra *	(Kg)	19810.00	19810.00	19900.00	19950.00	
Peso del recipiente *	(Kg)	10310.00	10310.00	10310.00	10310.00	
Peso de la muestra	(Kg)	9600.00	9500.00	9590.00	9640.00	
Volumen *	(m^3)	5690.00	5690.00	5690.00	5690.00	
Peso unitario compactado seco	(Kg/m^3)	1.687	1.670	1.685	1.694	**1.684**

Observaciones:

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, PROYECTOS Y OBRAS CIVILES
Jr. Víctor Montalvo N° 114 | Telf: (01) 802 467
geocontrol.calidadtotal.2f@gmail.com

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS

(NORMA MTC E 113)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

TESIS : "DISEÑO Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA"

MATERIAL : HORMIGÓN FINO DE CURIMANA, ZARANDEADO

CANTERA : CURIMANA

SOLICITA : TESISTAS DE LA TESIS "DISEÑO Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA"

TECNICO : RIOJA CHAVEZ L.

FECHA : JULIO 2024

DATOS DE LA MUESTRA

AGREGADO FINO

A	**Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en Aire) (gr)***	300.5	300.4	300.6		
B	Peso Frasco + agua *	691.9	691.0	690.0		
C	Peso Frasco + agua + A (gr)	992.4	991.4	990.6		
D	Peso del Mat. + agua en el frasco (gr)	859.7	857.9	858.6		
E	Vol de masa + vol de vacío = C-D (gr)	132.7	133.5	132.0		
F	**Pe. De Mat. Seco en estufa (105ºC) (gr) ***	299.0	299.1	299.1		
G	Vol de masa = E - (A - F) (gr)	131.2	132.2	130.5		PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = F/E	2.253	2.240	2.266		2.253
	Pe bulk (Base saturada) = A/E	2.265	2.250	2.277		2.264
	Pe aparente (Base Seca) = F/G	2.279	2.262	2.292		2.278
	% de absorción = ((A - F)/F)*100	0.502	0.435	0.502		0.479

Observaciones:

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, PROYECTOS Y OBRAS CIVILES
Jr. Víctor Maldonado N° 114 | Telf: (61) 402 987
geocontrol.calidadtotal.25@gmail.com

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

(NORMA MTC E 207)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS , ASFALTO Y CONCRETO

TESIS : "DISEÑO Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA"

MATERIAL : AGREGADO GRUESO

CANTERA : CURIMANA

SOLICITA : TESISTAS DE LA TESIS "DISEÑO Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA"

TECNICO : RIOJA CHAVEZ L.

FECHA : JULIO 2024

DATOS DE LA MUESTRA

TAMAÑO MAXIMO : 1 1/2"

Peso inicial seco * : 10,100 g

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFICACION		DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
3"	76.200							Limite Liquido	: N
2"	50.800				100.0	100	100	Limite Plastico	: N
1 1/2"	38.100	580	5.7	5.7	94.3	95	100	Indice Plastico	: N
1"	25.400								
3/4"	19.050	2890.0	28.6	34.4	65.6	35	70	Peso Especifico	: 2.658
1/2"	12.500							Peso Unit. Comp.	: 1.692
3/8"	9.500	3850.0	38.1	72.5	27.5	10	30	Peso Unit. Suelto	: 1.487
N° 4	4.750	2510.0	24.9	97.3	2.7	0	5		
N° 8	2.360							Absorcion	: 0.888
N° 10	2.000								
N° 16	1.190							Observaciones	
N° 30	0.600								
N° 40	0.420								
N° 50	0.300								
N° 100	0.150								
N° 200	0.075								
< N° 200	FONDO *	270.0	2.7	100.0					



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, PROYECTOS Y OBRAS CIVILES
Jr. Victor Montalvo N° 114 | Telf: (01) 602 487
geocontrol.calidadtotal.25@gmail.com

PESO UNITARIO COMPACTADO
(NORMA MTC E 116)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, ASFALTO Y CONCRETO

TESIS : "DISEÑO Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA"
MATERIAL : AGREGADO GRUESO
CANTERA : CURIMANA
SOLICITA : TESISTAS DE LA TESIS "DISEÑO Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA"
TECNICO : RIOJA CHAVEZ L.
FECHA : JULIO 2024

AGREGADO GRUESO

			IDENTIFICACION				Promedio
			1	2	3	4	
A	Peso del recipiente + muestra *	(Kg)	19980.00	19950.00	19880.00		
B	Peso del recipiente *	(Kg)	10310.00	10310.00	10310.00		
C	Peso de la muestra	(Kg)	9670.00	9640.00	9570.00		
D	Volumen *	(m^3)	5690.00	5690.00	5690.00		
E	Peso unitario compactado húmedo	(Kg/m^3)	1.699	1.694	1.682		1.692

PESO UNITARIO SUELTO
(NORMA MTC E 113)

AGREGADO GRUESO

			IDENTIFICACION				Promedio
			1	2	3	4	
A	Peso del recipiente + muestra *	(Kg)	18750.00	18760.00	18800.00		
B	Peso del recipiente *	(Kg)	10310.00	10310.00	10310.00		
C	Peso de la muestra	(Kg)	8440.00	8450.00	8490.00		
D	Volumen *	(m^3)	5690.00	5690.00	5690.00		
E	Peso unitario suelto seco	(Kg/m^3)	1.483	1.485	1.492		1.487

Observaciones:

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, PROYECTOS Y OBRAS CIVILES
Jr. Víctor Montalvo N° 114 (Telf: (01) 603 467
geocentral.calidadtotal.25@gmail.com

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS

(NORMA MTC E 113)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, ASFALTO Y CONCRETO

TESIS : "DISEÑO Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA"
MATERIAL : AGREGADO GRUESO
CANTERA : CURIMANA
SOLICITA : TESISTAS DE LA TESIS "DISEÑO Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA"
TECNICO : RIOJA CHAVEZ L.
FECHA : JULIO 2024

DATOS DE LA MUESTRA

AGREGADO GRUESO

A	Peso Mat.Sat. Sup. Seca (En Aire) (gr)	1000.1	1000.0	1000.9		
B	Peso Mat.Sat. Sup. Seca (En Agua) (gr)	628.0	627.0	626.8		
C	Vol. de masa + vol de vacios = A-B (gr)	372.1	373.0	374.1		
D	Peso material seco en estufa (105 °C)(gr)	991.8	990.9	991.9		
E	Vol. de masa = C- (A - D) (gr)	379.5	379.3	378.4		PROMEDIO
	Pe bulk (Base seca) = D/C	2.665	2.657	2.651		2.658
	Pe bulk (Base saturada) = A/C	2.688	2.681	2.675		2.681
	Pe Aparente (Base Seca) = D/E	2.613	2.612	2.621		2.616
	% de absorción = ((A - D) / D * 100)	0.837	0.918	0.907		0.888

Observaciones:

Anexo N°07: Diseño de Mezcla F'c=280 kg/cm2 con 0% de incorporación

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, PROYECTOS Y OBRAS CIVILES
Jr. Victor Montalvo N° 114 | Telf: (01) 602 467
geocontrol.calidadtotal.25@gmail.com

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO HIDRAULICO

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

TESIS	: DISEÑO Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICASMECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA		
	: ENLA CIUDAD DE PUCALLPA		
SOLICITA	: TESISTAS DE LA TESIS "DISEÑO Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES		
	: CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA"		
CANTERA	: CURIMANA		
MATERIAL	: ACOPIO	**TECNICO LAB.**	: RIOJA CHAVEZ L.
Diseño 01	: F´c = 280 Kg/cm2	**FECHA**	: JULIO 2024

DATOS		
f´c=	**280**	**kg/cm2**
Desviacion standart estimada	**45.0**	**kg/cm2**
f'c (promedio diseño) =	**350**	**kg/cm2**
Cemento Portland	Andino	
Tipo 1 ASTM		
Peso especifico	**3.17**	
Agregado Fino		
Tam. Máx Nominal	**3/8"**	
Peso especifico (saturada)	**2.264**	Tn/m³
Peso unitario compactado	**1684**	Tn/m³
Peso unitario suelto	**1519**	Tn/m³
Absorción	**0.48**	%
Humedad (w)	**4.10**	%
Módulo de fineza	**2.50**	
Agregado Grueso		
Tam. Máx Nominal	**1"**	
Peso unitario compactado	**1684**	Tn/m³
Peso unitario suelto	**1519**	Tn/m³
Peso especifico (base saturada)	**2.608**	Tn/m³
Absorción	**0.48**	%
Humedad (w)	**4.90**	%

PROCESAMIENTO		
Seleccionar el asentamiento		
de acuerdo a especificación	**2.0 - 4.0**	pulg.
Volúmen unitario de agua	190	lt/m³
Aire atrapado	0.00	%
Aditivo acelerante de fragua	0	%
Relación a/c por resistencia	**0.460**	a/c
Factor cemento	413.0	kg/m³
	9.7	bls
Contenido agregado grueso	0.65	peso/m³
(Tabla 1.4)		
Peso agregado grueso =	1095	kg/m³

PROCESAMIENTO (Continuación)		
Volúmenes absolutos		
Cemento =	0.133	m³
Agua =	0.190	m³
Aire total =	0.000	m³
Aditivo Acelerante de fragua	0.000	m³
Agregado grueso =	0.420	m³
Sub-total	0.743	m³
Contenido de Agregado fino		
Volúmen absoluto fino =	0.257	m³
Peso fino seco =	583	kg/m³
Valores de diseño		
	0.00	lt/m³
Cemento =	413	kg/m³
Agua =	190	lt/m³
Aditivo Acelerante de fragua	0.0	lt/m³
Agregado fino seco =	583	kg/m³
Agregado grueso seco =	1095	kg/m³
Corrección por humedad		
Agregado fino húmedo =	607	kg/m³
Agregado grueso húmedo =	1148	kg/m³
Humedad superficial de los agregados		
Agregado fino =	3.62	%
Agregado grueso seco =	4.42	%
Aporte de humedad (agua) de los agregados		
Agregado fino =	21.11	lt/m³
Agregado grueso seco =	48.39	lt/m³
Aporte de humedad agregados =	69.50	lt/m³
Agua efectiva =	120.50	lt/m³
Pesos corregidos por humedad		
0	0.00	lt/m³
Cemento =	413	kg/m³
Agua efectiva =	120	lt/m³
Aditivo Acelerante de fragua	0.00	lt/m³
Agregado fino húmedo =	607	kg/m³
Agregado grueso húmedo =	1148	kg/m³

RESULTADOS FINALES

Proporción en peso (húmedo)			Cemento	Agregado Fino	Agr. Grueso	Agua
413	607	1148	**1**	**1.5**	**2.8**	**0.3**
Cemento	Ag. Fino	Ag. Grueso	kgs.	kgs.	kgs.	lt/kg.

Relación a/c		
a/c diseño	0.46	
a/c efectivo	0.29	
Observaciones:		
los valores obtenidos de pesos especifico, peso unitario y absorcion		
son obtenidos de promedios de 2 o mas ensayos		

Peso por tanda		
cemento =	42.5	kg/saco
agua efectiva =	12.4	lt/saco
agregado fino húmedo =	62	kg/saco
agregado grueso húmedo =	118	kg/saco
aditivo Acelerante de Fragua	0	ml/saco

Proporción en Volumen pie3 (Húmedo)

9.7	14.1	26.7	C	AF	AG	Agua
9.7	9.7	9.7	1	1.5	2.7	12.4
						lt/saco

Anexo N°08: Diseño de Mezcla F'c=280 kg/cm2 con 5% de incorporación

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, PROYECTOS Y OBRAS CIVILES
Jr. Victor Montalvo N° 114 | Telf: (01) 602 467
geocontrol.calidadtotal.25@gmail.com

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO HIDRAULICO
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

TESIS	: "DISEÑO Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE		
	: CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA"		
SOLICITA	: TESISTAS DE LA TESIS "DISEÑO Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES		
	: CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA"		
CANTERA	: CURIMANA		
MATERIAL	: ACOPIO	**TECNICO LAB.**	: RIOJA CHAVEZ L.
DISEÑO 01	: F'c = 280Kg/cm2	**FECHA**	: JULIO 2024

DATOS		
f'c=	280	kg/cm2
Desviacion standart estimada	45.0	kg/cm2
f'c (promedio diseño) =	**350**	kg/cm2
Cemento Portland	Andino	
Tipo 1 ASTM		
Peso especifico	3.17	

Agregado Fino		
Tam. Máx Nominal	3/8"	
Peso especifico (saturada)	2.264	Tn/m³
Peso unitario compactado	1684	Tn/m³
Peso unitario suelto	1519	Tn/m³
Absorción	0.48	%
Humedad (w)	4.10	%
Módulo de fineza	2.50	

Agregado Grueso		
Tam. Máx Nominal	1"	
Peso unitario compactado	1684	Tn/m³
Peso unitario suelto	1519	Tn/m³
Peso especifico (base saturada)	2.608	Tn/m³
Absorción	0.48	%
Humedad (w)	4.90	%

PROCESAMIENTO		
Seleccionar el asentamiento		
de acuerdo a especificación	2.0 - 4.0	pulg.
Volúmen unitario de agua	190	lt/m³
Aire atrapado	0.00	%
Aditivo acelerante de fragua	0	%
Relación a/c por resistencia	0.460	a/c
Factor cemento	413.0	kg/m³
	9.7	bls
Contenido agregado grueso	0.65	peso/m³
(Tabla 1.4)		
Peso agregado grueso =	1095	kg/m³

PROCESAMIENTO (Continuación)		
Volúmenes absolutos		
Cemento =	0.133	m³
Agua =	0.190	m³
Aire total =	0.000	m³
Aditivo Acelerante de fragua	0.000	m³
Agregado grueso =	0.420	m³
Sub-total	0.743	m³

Contenido de Agregado fino		
Volúmen absoluto fino =	0.257	m³
Peso fino seco =	583	kg/m³

Valores de diseño		
	0.00	lt/m³
Cemento =	413	kg/m³
Agua =	190	lt/m³
Aditivo Acelerante de fragua	0.0	lt/m³
Agregado fino seco =	583	kg/m³
Agregado grueso seco =	1095	kg/m³

Corrección por humedad		
Agregado fino húmedo =	607	kg/m³
Agregado grueso húmedo =	1148	kg/m³

Humedad superficial de los agregados		
Agregado fino =	3.62	%
Agregado grueso seco =	4.42	%

Aporte de humedad (agua) de los agregados		
Agregado fino =	21.11	lt/m³
Agregado grueso seco =	48.39	lt/m³
Aporte de humedad agregados =	69.50	lt/m³
Agua efectiva =	120.50	lt/m³

Pesos corregidos por humedad		
0	0.00	lt/m³
Cemento =	413	kg/m³
Agua efectiva =	120	lt/m³
Aditivo Acelerante de fragua	0.00	lt/m³
Agregado fino húmedo =	607	kg/m³
Agregado grueso húmedo =	1148	kg/m³

RESULTADOS FINALES

Proporción en peso (húmedo)			Cemento	Agregado Fino	Agr. Grueso	Agua
413	607	1148	1	1.5	2.8	0.3
Cemento	Ag. Fino	Ag. Grueso	kgs.	kgs.	kgs.	lt/kg.

Relación a/c		
a/c diseño	0.46	
a/c efectivo	0.29	
Observaciones:		
los valores obtenidos de pesos especifico, peso unitario y absorcion		
son obtenidos de promedios de 2 o mas ensayos		

Peso por tanda 5% CAÑA		
cemento =	42.5	kg/saco
agua efectiva =	12.4	lt/saco
agregado fino húmedo =	62	kg/saco
agregado grueso húmedo =	118	kg/saco
aditivo Acelerante de Fragua	0	ml/saco

Proporción en Volumen pie3 (Húmedo)						
9.7	14.1	26.7	C	AF	AG	Agua
9.7	9.7	9.7	1	1.5	2.7	12.4
9.7	9.7	: 5% DE CAÑA	C	AF	AG	Agua
9.7	9.7	9.21	1	1.5	2.7	12.4

Anexo N°09: Diseño de Mezcla F'c=280 kg/cm2 con 10% de incorporación

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, PROYECTOS Y OBRAS CIVILES
Jr. Victor Montalvo N° 114 | Telf: (01) 602 467
geocontrol.calidadtotal.25@gmail.com

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO HIDRAULICO
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

TESIS	: "DISEÑO Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA"
SOLICITA	: TESISTAS DE LA TESIS "DISEÑO Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA"
CANTERA	: CURIMANA
MATERIAL	: ACOPIO
TECNICO LAB.	: RIOJA CHAVEZ L.
DISEÑO 01	: F'c = 280Kg/cm2
FECHA	: JULIO 2024

DATOS		
f'c=	280	kg/cm2
Desviacion standart estimada	45.0	kg/cm2
f'c (promedio diseño) =	350	kg/cm2
Cemento Portland	Andino	
Tipo 1 ASTM		
Peso especifico	3.17	

Agregado Fino		
Tam. Máx Nominal	3/8"	
Peso específico (saturada)	2.264	Tn/m³
Peso unitario compactado	1684	Tn/m³
Peso unitario suelto	1519	Tn/m³
Absorción	0.48	%
Humedad (w)	4.10	%
Módulo de fineza	2.50	

Agregado Grueso		
Tam. Máx Nominal	1"	
Peso unitario compactado	1684	Tn/m³
Peso unitario suelto	1519	Tn/m³
Peso específico (base saturada)	2.608	Tn/m³
Absorción	0.48	%
Humedad (w)	4.90	%

PROCESAMIENTO		
Seleccionar el asentamiento		
de acuerdo a especificación	2.0 - 4.0	pulg.
Volúmen unitario de agua	190	lt/m³
Aire atrapado	0.00	%
Aditivo acelerante de fragua	0	%
Relación a/c por resistencia	0.460	a/c
Factor cemento	413.0	kg/m³
	9.7	bls
Contenido agregado grueso	0.65	peso/m³
(Tabla 1.4)		
Peso agregado grueso =	1095	kg/m³

PROCESAMIENTO (Continuación)		
Volúmenes absolutos		
Cemento =	0.133	m³
Agua =	0.190	m³
Aire total =	0.000	m³
Aditivo Acelerante de fragua	0.000	m³
Agregado grueso =	0.420	m³
Sub-total	0.743	m³
Contenido de Agregado fino		
Volúmen absoluto fino =	0.257	m³
Peso fino seco =	583	kg/m³
Valores de diseño		
	0.00	lt/m³
Cemento =	413	kg/m³
Agua =	190	lt/m³
Aditivo Acelerante de fragua	0.0	lt/m³
Agregado fino seco =	583	kg/m³
Agregado grueso seco =	1095	kg/m³
Corrección por humedad		
Agregado fino húmedo =	607	kg/m³
Agregado grueso húmedo =	1148	kg/m³
Humedad superficial de los agregados		
Agregado fino =	3.62	%
Agregado grueso seco =	4.42	%
Aporte de humedad (agua) de los agregados		
Agregado fino =	21.11	lt/m³
Agregado grueso seco =	48.39	lt/m³
Aporte de humedad agregados =	69.50	lt/m³
Agua efectiva =	120.50	lt/m³
Pesos corregidos por humedad		
0	0.00	lt/m³
Cemento =	413	kg/m³
Agua efectiva =	120	lt/m³
Aditivo Acelerante de fragua	0.00	lt/m³
Agregado fino húmedo =	607	kg/m³
Agregado grueso húmedo =	1148	kg/m³

RESULTADOS FINALES

Proporción en peso (húmedo)			Cemento	Agregado Fino	Agr. Grueso	Agua
413	607	1148	1	1.5	2.8	0.3
Cemento	Ag. Fino	Ag. Grueso	kgs.	kgs.	kgs.	lt/kg.

Relación a/c		
a/c diseño	0.46	
a/c efectivo	0.29	
Observaciones:		
los valores obtenidos de pesos especifico, peso unitario y absorcion		
son obtenidos de promedios de 2 o mas ensayos		

Peso por tanda 10 % CAÑA		
cemento =	42.5	kg/saco
agua efectiva =	12.4	lt/saco
agregado fino húmedo =	62	kg/saco
agregado grueso húmedo =	118	kg/saco
aditivo Acelerante de Fragua	0	ml/saco

Proporción en Volumen pie3 (Húmedo)

9.7	14.1	26.7	C	AF	AG	Agua
9.7	9.7	9.7	1	1.5	2.7	12.4
9.7	9.7	: 10 % DE CAÑA	C	AF	AG	Agua
9.7	9.7	8.73	1	1.5	2.7	12.4

Anexo N°10: Diseño de Mezcla F'c=280 kg/cm2 con 15% de incorporación

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, PROYECTOS Y OBRAS CIVILES
Jr. Victor Montalvo N° 114 | Telf: (01) 602 467
geocontrol.calidadtotal.25@gmail.com

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO HIDRAULICO
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

TESIS	: "DISEÑO Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE
	: CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA"
SOLICITA	: TESISTAS DE LA TESIS "DISEÑO Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES
	: CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA"
CANTERA	: CURIMANA
MATERIAL	: ACOPIO
Diseño 01	: F´c = 280Kg/cm2

TECNICO LAB.	: RIOJA CHAVEZ L.
FECHA	: JULIO 2024

DATOS		
f´c=	280	kg/cm2
Desviacion standart estimada	45.0	kg/cm2
f'c (promedio diseño) =	**350**	kg/cm2
Cemento Portland	Andino	
Tipo 1 ASTM		
Peso especifico	3.17	

Agregado Fino		
Tam. Máx Nominal	3/8"	
Peso especifico (saturada)	2.264	Tn/m³
Peso unitario compactado	1684	Tn/m³
Peso unitario suelto	1519	Tn/m³
Absorción	0.48	%
Humedad (w)	4.10	%
Módulo de fineza	2.50	

Agregado Grueso		
Tam. Máx Nominal	1"	
Peso unitario compactado	1684	Tn/m³
Peso unitario suelto	1519	Tn/m³
Peso especifico (base saturada)	2.608	Tn/m³
Absorción	0.48	%
Humedad (w)	4.90	%

PROCESAMIENTO		
Seleccionar el asentamiento		
de acuerdo a especificación	2.0 - 4.0	pulg.
Volúmen unitario de agua	190	lt/m³
Aire atrapado	0.00	%
Aditivo acelerante de fragua	0	%
Relación a/c por resistencia	0.460	a/c
Factor cemento	413.0	kg/m³
	9.7	bls
Contenido agregado grueso	0.65	peso/m³
(Tabla 1.4)		
Peso agregado grueso =	1095	kg/m³

PROCESAMIENTO (Continuación)		
Volúmenes absolutos		
Cemento =	0.133	m³
Agua =	0.190	m³
Aire total =	0.000	m³
Aditivo Acelerante de fragua	0.000	m³
Agregado grueso =	0.420	m³
Sub-total	0.743	m³

Contenido de Agregado fino		
Volúmen absoluto fino =	0.257	m³
Peso fino seco =	583	kg/m³

Valores de diseño		
	0.00	lt/m³
Cemento =	413	kg/m³
Agua =	190	lt/m³
Aditivo Acelerante de fragua	0.0	lt/m³
Agregado fino seco =	583	kg/m³
Agregado grueso seco =	1095	kg/m³

Corrección por humedad		
Agregado fino húmedo =	607	kg/m³
Agregado grueso húmedo =	1148	kg/m³

Humedad superficial de los agregados		
Agregado fino =	3.62	%
Agregado grueso seco =	4.42	%

Aporte de humedad (agua) de los agregados		
Agregado fino =	21.11	lt/m³
Agregado grueso seco =	48.39	lt/m³
Aporte de humedad agregados =	69.50	lt/m³
Agua efectiva =	120.50	lt/m³

Pesos corregidos por humedad		
0	0.00	lt/m³
Cemento =	413	kg/m³
Agua efectiva =	120	lt/m³
Aditivo Acelerante de fragua	0.00	lt/m³
Agregado fino húmedo =	607	kg/m³
Agregado grueso húmedo =	1148	kg/m³

RESULTADOS FINALES

Proporción en peso (húmedo)			Cemento	Agregado Fino	Agr. Grueso	Agua
413	607	1148	1	1.5	2.8	0.3
Cemento	Ag. Fino	Ag. Grueso	kgs.	kgs.	kgs.	lt/kg.

Relación a/c		
a/c diseño	0.46	
a/c efectivo	0.29	
Observaciones:		
los valores obtenidos de pesos especifico, peso unitario y absorcion		
son obtenidos de promedios de 2 o mas ensayos		

Peso por tanda 15 % CAÑA		
cemento =	42.5	kg/saco
agua efectiva =	12.4	lt/saco
agregado fino húmedo =	62	kg/saco
agregado grueso húmedo =	118	kg/saco
aditivo Acelerante de Fragua	0	ml/saco

Proporción en Volumen pie3 (Húmedo)

9.7	14.1	26.7	C	AF	AG	Agua
9.7	9.7	9.7	1	1.5	2.7	12.4
9.7	9.7	: 15 % DE CAÑA	C	AF	AG	Agua
9.7	9.7	8.25	1	1.5	2.7	12.4

Anexo N°11: Panel fotográfico

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, PROYECTOS Y OBRAS CIVILES
Jr. Víctor Montalvo N° 114 | Telf: (01) 602 467
geocontrol.calidadtotal.15@gmail.com

"DISEÑO Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA"

RECOLECCION DE MATERIA PRIMA

VISTA PANORAMICA



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, PROYECTOS Y OBRAS CIVILES
Jr. Víctor Montalvo N° 114 | Telf: (01) 602 467
geocontrol.calidadtotal.25@gmail.com

"DISEÑO Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA"

RECOLECCION DE MATERIA PRIMA

VISTA PANORAMICA



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, PROYECTOS Y OBRAS CIVILES
Jr. Victor Montalvo N° 114 | Telf: (01) 602 467
geocontrol.calidadtotal.25@gmail.com

"DISEÑO Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA"

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

NORMA (MTC E 204)

ELABORACIÓN DE LA TESIS AL 0%













LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, PROYECTOS Y OBRAS CIVILES
Jr. Víctor Montalvo N° 114 | Telf: (01) 602 467
geocontrol.calidadtotal.25@gmail.com

"DISEÑO Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA"

ELABORACIÓN DE LA TESIS AL 5%



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, PROYECTOS Y OBRAS CIVILES
Jr. Víctor Montalvo N° 114 | Telf: (01) 602 467
geocontrol.calidadtotal.25@gmail.com

"DISEÑO Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA"

ELABORACIÓN DE LA TESIS AL 10%



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, PROYECTOS Y OBRAS CIVILES
Jr. Víctor Montalvo N° 114 | Telf: (01) 602 467
geocontrol.calidadtotal.25@gmail.com

"DISEÑO Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA"

ELABORACIÓN DE LA TESIS AL 15%



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, PROYECTOS Y OBRAS CIVILES
Jr. Víctor Montalvo N° 114 | Telf: (61) 602 467
geocontrol.calidadtotal.21@gmail.com

"DISEÑO Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA"

ROTURA AL 0% DE 7 DÍAS





ROTURA AL 5% DE 7 DÍAS









LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, PROYECTOS Y OBRAS CIVILES
Jr. Victor Montalvo N° 114 | Telf: (51) 602 467
geocontrol.calidadtotal.25@gmail.com

"DISEÑO Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA"

ROTURA AL 10% DE 7 DÍAS









ROTURA AL 15% DE 7 DÍAS





LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, PROYECTOS Y OBRAS CIVILES
Jr. Víctor Montalvo N° 114 | Telf: (51) 602 467
geocontrol.calidadtotal.21@gmail.com

"DISEÑO Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA"

ROTURA AL 0% DE 14 DÍAS





ROTURA AL 5% DE 14 DÍAS









LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, PROYECTOS Y OBRAS CIVILES
Jr. Víctor Montalvo N° 114 | Telf: (01) 602 467
geocontrol.calidadtotal.21@gmail.com

"DISEÑO Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA"

ROTURA AL 10% DE 14 DÍAS





ROTURA AL 15% DE 14 DÍAS









LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, PROYECTOS Y OBRAS CIVILES
Jr. Víctor Montalvo N° 114 | Telf: (51) 602 467
geocontrol.calidadtotal.21@gmail.com

"DISEÑO Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA"

ROTURA AL 0% DE 21 DÍAS



ROTURA AL 5% DE 21 DÍAS



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, PROYECTOS Y OBRAS CIVILES
Jr. Víctor Montalvo N° 114 | Telf: (51) 602 467
geocontrol.calidadtotal.21@gmail.com

"DISEÑO Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA"

ROTURA AL 10% DE 21 DÍAS



ROTURA AL 15% DE 21 DÍAS



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, PROYECTOS Y OBRAS CIVILES
Jr. Victor Montalvo N° 114 | Telf: (01) 602 487
geocentral.calidadtotal.25@gmail.com

"DISEÑO Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA"

ROTURA AL 0% DE 28 DÍAS





ROTURA AL 5% DE 28 DÍAS





ROTURA AL 10% DE 28 DÍAS





LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, PROYECTOS Y OBRAS CIVILES
Jr. Victor Montalvo N° 114 | Telf: (01) 602 487
geocontrol.calidadtotal.25@gmail.com

"DISEÑO Y EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS FÍSICAS-MECÁNICAS DE ADOQUINES CON FIBRA DE BAGAZO DE CAÑA EN LA CIUDAD DE PUCALLPA"

ROTURA AL 15% DE 28 DÍAS



