

UNIVERSIDAD DE HUANUCO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL



TESIS

“Evaluación de la resistencia a la compresión de adoquines elaborados con fibras de aluminio reciclado en el distrito de Pillco Marca, provincia y región de Huánuco - 2022”

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR: Espinoza Rodríguez, Rosmel Leonof

ASESOR: Aguilar Alcantara, Leonel Marlo

HUÁNUCO – PERÚ

2023

U

TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

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

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: Gestión en la construcción

AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2020)

CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

Área: Ingeniería, Tecnología

Sub área: Ingeniería civil

Disciplina: Ingeniería civil

DATOS DEL PROGRAMA:

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

Código del Programa: P07

Tipo de Financiamiento:

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

DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 44206115

DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 43415813

Grado/Título: Maestro en ingeniería civil con mención en dirección de empresas de la construcción

Código ORCID: 0000-0002-0877-5922

DATOS DE LOS JURADOS:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Jacha Rojas, Johnny Prudencio	Maestro en ingeniería de sistemas e informática con mención en: gerencia de sistemas y tecnologías de información	40895876	0000-0001-7920-1304
2	Valdivieso Echevarria, Martin Cesar	Maestro en gestión pública	22416570	0000-0002-0579-5135
3	Espinoza Sumaran, Gerardo Henry	Ingeniero civil	41582308	0000-0002-1745-8398

D

H



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

Facultad de Ingeniería

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO

(A) CIVIL

En la ciudad de Huánuco, siendo las 10:30 horas del día **martes 12 de diciembre de 2023**, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron los **Jurados Calificadores** integrado por los docentes:

❖	MG. JOHNNY PRUDENCIO JACHA ROJAS	PRESIDENTE
❖	MG. MARTÍN CÉSAR VALDIVIESO ECHEVARRÍA	SECRETARIO
❖	ING. GERARDO HENRY ESPINOZA SUMARAN	VOCAL

Nombrados mediante la RESOLUCIÓN N° 3007 -2023-D-FI-UDH, para evaluar la Tesis intitulada: "EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES ELABORADOS CON FIBRAS DE ALUMINIO REICLADO EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA, PROVINCIA Y REGIÓN DE HUÁNUCO - 2022", presentado por el (la) Bachiller. **Bach. Rosmel Leonof ESPINOZA RODRIGUEZ**, para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Civil.

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

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo(a) **A.P.R.O.B.A.D.O.** por **U.N.A.N.I.M.I.D.A.D.** con el calificativo cuantitativo de **...1.5...** y cualitativo de **...B.U.E.N.O.....** (Art. 47).

Siendo las **...11:17...** horas del día 12 del mes de diciembre del año 2023, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.



MG. JOHNNY PRUDENCIO JACHA ROJAS
ORCID: 0000-0001-7920-1304
Presidente



MG. MARTÍN CÉSAR VALDIVIESO ECHEVARRÍA
ORCID: 0000-0002-0579-5135
Secretario



ING. GERARDO HENRY ESPINOZA SUMARAN
ORCID: 0000-0002-1745-8398
Vocal



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

Yo, ...Leonel Marlo, AGUILAR ALCANTARA..... ,
asesor(a) del PA Ingeniería Civil..... y designado(a)
mediante documento ...RESOLUCIÓN No 2674-2023-D-FI-UDH..... del (los)
estudiante(s) ESPINOZA RODRIGUEZ Rosmel Leonof

....., de
la investigación titulada:

**“EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES
ELABORADOS CON FIBRAS DE ALUMINIO RECICLADO EN EL DISTRITO DE
PILCO MARCA - HUÁNUCO - 2022”**

Puedo constar que la misma tiene un índice de similitud 24%

verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el
Software Antiplagio Turnitin.

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

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

Huánuco, 15 de...ENERO 2024




Mg. Leonel M. Aguilar Alcantara
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 177906

Mg. LEONEL MARLO AGUILAR ALCANTARA
DNI: 43415813
Código Orcid N°0000-0002-0877-5922

TESIS FINAL

INFORME DE ORIGINALIDAD

24%

INDICE DE SIMILITUD

23%

FUENTES DE INTERNET

6%

PUBLICACIONES

12%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

repositorio.udh.edu.pe

Fuente de Internet

8%

2

hdl.handle.net

Fuente de Internet

2%

3

distancia.udh.edu.pe

Fuente de Internet

1%

4

Submitted to Universidad Cesar Vallejo

Trabajo del estudiante

1%

5

repositorio.ucv.edu.pe

Fuente de Internet

1%

6

Submitted to Universidad de Huanuco

Trabajo del estudiante

1%

7

repositorio.uncp.edu.pe

Fuente de Internet

1%

8

repositorio.unheval.edu.pe

Fuente de Internet

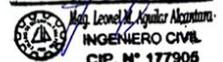
1%

9

repositorio.uandina.edu.pe

Fuente de Internet

1%

Mg. Leonel Marlo Aguilar Alcantara
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 177906

Mg. LEONEL MARLO AGUILAR ALCANTARA

DNI: 43415813

Código Orcid N°0000-0002-0877-5922

DEDICATORIA

El presente Trabajo va dedicado a mi Padre Nicolás Espinoza Bonilla, a la memoria de mi madre Julia Rodríguez Tapia.

A mis hermanos que ayudaron a concluir y conseguir mis metas, a mi esposa, mi hijo Liam que siempre es el motor de vida.

AGRADECIMIENTOS

A mi antigua escuela, la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Huánuco en relación con la instrucción compartida y docentes que fortalecieron mi formación.

Al Mg. Leonel Marlo Aguilar Alcántara, por el apoyo incondicional para la elaboración y posterior culminación del presente trabajo investigativo.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
ÍNDICE.....	IV
ÍNDICE DE TABLAS	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VIII
RESUMEN.....	IX
ABSTRACT.....	X
INTRODUCCIÓN.....	XI
CAPITULO I.....	13
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	13
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	13
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	14
1.2.1. PROBLEMA GENERAL	14
1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS.....	14
1.3. OBJETIVOS.....	14
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	14
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	15
1.4.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA	15
1.4.2. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA	15
1.4.3. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA.....	15
1.4.4. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	15
1.5. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN	16
1.5.1. VIABILIDAD TEÓRICA.....	16
1.5.2. VIABILIDAD SOCIAL	16
1.5.3. VIABILIDAD ECONÓMICA	16
CAPITULO II.....	17
MARCO TEÓRICO	17
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	17
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES	17
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES	19

2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES.....	21
2.2. BASES TEÓRICAS.....	22
2.2.1. ADOQUÍN	22
2.2.2. ALUMINIO.....	29
2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES	35
2.4. HIPÓTESIS.....	36
2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL	36
2.4.2. HIPÓTESIS ESPECIFICA.....	36
2.5. VARIABLES	37
2.5.1. VARIABLE DEPENDIENTE.....	37
2.5.2. VARIABLE INDEPENDIENTE.....	37
2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	38
CAPITULO III.....	39
METODOLOGÍA	39
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	39
3.1.1. ENFOQUE	39
3.1.2. ALCANCE O NIVEL	39
3.1.3. DISEÑO	39
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	40
3.2.1. POBLACIÓN	40
3.2.2. MUESTRA.....	40
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS. 40	
3.3.1. PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	41
3.4. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE DATOS E	
INFORMACIÓN	41
3.4.1. PARA LA PRESENTACIÓN DE DATOS.....	45
3.4.2. PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS ...	45
CAPITULO IV.....	46
RESULTADOS	46
4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS	46
4.2. CONTRASTACION Y PRUEBAS DE HIPOTESIS.....	53
4.2.1. HIPÓTESIS GENERAL	53
4.2.2. NIVEL DE SIGNIFICANCIA.....	53
4.2.3. PRUEBA DE LA NORMALIDAD.....	54

CAPITULO V.....	59
DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	59
5.1. CONTRASTACIÓN DE LOS RESULTADOS	59
CONCLUSIONES	60
RECOMENDACIONES.....	61
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	62
ANEXOS	65

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Espesor Nominativo y Resistencia a la Compresión	27
Tabla 2 Constitución del aluminio y sus fusiones para extrusión	32
Tabla 3 Equivalencia del aluminio y aleaciones	32
Tabla 4 Características mecánicas del aluminio	34
Tabla 5 Propiedades físicas típicas del aluminio.....	34
Tabla 6 Operacionalización de variables.....	38
Tabla 7 Análisis granulométrico.....	42
Tabla 8 Peso de la muestra	43
Tabla 9 Límites	43
Tabla 10 Pasa por el tamiz.....	44
Tabla 11 Arena gruesa de la gravedad específica	46
Tabla 12 Arena gruesa del peso unitario seco suelto.....	47
Tabla 13 Arena gruesa peso seco unitario compacto.....	47
Tabla 14 Arena gruesa ensayo de absorción	48
Tabla 15 Datos de laboratorio	48
Tabla 16 Adoquín de concreto	49
Tabla 17 Adoquín de concreto 5%.	50
Tabla 18 Adoquín de concreto 8%.	51
Tabla 19 Adoquín de concreto 10%	52
Tabla 20 Adoquín de concreto + fibra de aluminio	54

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Modelos de adoquines.....	23
Figura 2 Colocación de Pavimento Tipo I para Circulación de Vehículos	23
Figura 3 Coloque una hilera de adoquines	24
Figura 4 Tipo de aparejo del adoquín	24
Figura 5 Ensayo de compresión	26
Figura 6 Prensa de Compresión	27
Figura 7 Dimensiones Toleradas.....	28
Figura 8 Absorción Máxima	28
Figura 9 Obtención del aluminio	31
Figura 10 Relación entre la resistencia máxima a la tracción y el límite de fatiga	33
Figura 11 Se observan materiales extraídos de canteras de Pitumama	41
Figura 12 tamizado del material.....	42
Figura 13 Granulometría.....	44
Figura 14 Resistencia a la compresión del agregado de la cantera Pitumama	50
Figura 15 Resistencia a la compresión del agregado + 5% de la cantera Pitumama.....	51
Figura 16 Resistencia a la compresión del agregado +8% de la cantera Pitumama.....	52
Figura 17 Resistencia a la compresión del agregado + 10% de la cantera Pitumama.....	53
Figura 18 Cada curado con su respectiva numeración y edades	55
Figura 19 Prueba de la Anova.....	55
Figura 20 Datos del valor pronosticado	56
Figura 21 Pruebas post hoc incorporando aluminio.....	57
Figura 22 Subconjuntos homogéneos	58

RESUMEN

La investigación tiene como objetivo establecer la tolerancia a esfuerzos de compresión de los adoquines preparados incorporando fibra de aluminio reciclado en el distrito Pillco Marca. Con la finalidad de obtener un adoquinado de concreto con mayor resistencia para su uso en pavimentos articulados, estacionamientos, parques, etc. En esta investigación se realizó los respectivos ensayos, para ello se usaron 36 adoquines de f'c de 175 Kg/cm² que incorporan a la mezcla porcentajes de 5%, 8% y 10% de fibra de aluminio reciclado en diferentes edades de 7, 14 y 28 días cumpliendo con la "Norma técnica NTP 399.611 peruana 2017". Por otro lado, se contribuyó con el medio ambiente en la reutilización de los desechos sólidos como la fibra de aluminio. Según los resultados, la resistencia aumenta un 8% cuando se utiliza fibra de aluminio reciclado. Se concluyó que debería utilizarse una menor cantidad de fibra de aluminio si se requiere una mayor resistencia. reutilizado a fin de conseguir un mejor comportamiento ante esfuerzos de compresión.

Palabras Claves: mezcla, adoquines, fibra de aluminio, resistencia a la compresión, impacto ambiental.

ABSTRACT

The objective of the research is to establish the tolerance to compressive stresses of the pavers prepared incorporating recycled aluminum fiber in the Pillco Marca district. In order to obtain a concrete paving with greater resistance for use in articulated pavements, parking lots, parks, etc. In this research, the respective tests were carried out, for this 36 f'c pavers of 175 Kg/cm² were used that incorporated percentages of 5%, 8% and 10% of recycled aluminum fiber into the mixture at different ages of 7, 14 and 28 days complying with the "Peruvian technical standard NTP 399.611 2017". On the other hand, we contributed to the environment by reusing solid waste such as aluminum fiber. According to the results, the resistance increases by 8% when recycled aluminum fiber is used. It was concluded that a smaller amount of aluminum fiber should be used if greater strength is required. Reused in order to achieve better behavior under compression stresses.

Keywords: mixture, pavers, aluminum fiber, compression resistance, environmental impact.

INTRODUCCIÓN

En la presente investigación se hace referencia a los adoquines elaborados con fibras de aluminio reciclado, agregando diferentes porcentajes para la evaluación de la resistencia a la compresión. En 5%, 8% y 10 % para edades de 7,14 y 28 días y así determinar cuál es el óptimo.

Cabe indicar que en todo momento se tuvo en cuenta la norma técnica peruana existente NTP 399.611, de igual manera se empleó diversas fuentes de consulta.

En el capítulo I, Nos habla del uso variado del adoquinado que va desde veredas hasta pavimentos para tránsito liviano y pesado. Para ello la investigación tiene como objetivo mejorar la resistencia a la compresión del adoquín, buscándole un uso práctico en proyectos viales. Por lo tanto, se planteó la pregunta general ¿Cuál será la resistencia a la compresión?, ¿Cuál será el diseño de mezcla?, ¿Cuál será el porcentaje de adherencia? ¿Cuál será el porcentaje de absorción de los adoquines elaborados con fibras de aluminio reciclado en el distrito de Pillco Marca, provincia y región de Huánuco - 2022?

En el capítulo II, de esta investigación se tiene el marco teórico con sus antecedentes a nivel internacional, nacional y local que es obtenido de bibliografías que dan un soporte a la investigación.

En el capítulo III, nos menciona la metodología y los tipos de investigación, alcance o nivel, diseño, población y muestra.

En el Capítulo IV, nos menciona la contrastación y pruebas de hipótesis, en la hipótesis general la pregunta de qué resistencia a la compresión de los adoquines mejorará Significativamente al añadirle fibras de aluminio reciclado en el distrito Pillco Marca, provincia y región de Huánuco – 2022 lo que requirió utilizar 36 adoquinados para el respectivo ensayo.

En el capítulo V, nos menciona la discusión de los resultados y el contraste de los datos recogidos del laboratorio para la mezcla de $f'c=175$

Kg/cm² que incorpora fibra de aluminio en grados porcentuales de 5%,8% y 10% en edades de 7,14, y 28 días y contrastando con investigaciones de terceros.

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Para Vagas (2013) Los adoquines vienen a ser elementos hechos de concreto, que responden a un diseño de mezcla adecuado, el uso de este es muy variado desde veredas hasta pavimentos para tránsito liviano y pesado. Lamentablemente el uso de estos elementos se da con muy poca frecuencia debido a la falta de conocimiento para su elaboración e instalación. A esto se le suma la carencia de tecnología tanto en la producción y su instalación a nivel internacional.

Según Lama & Medina (2020) En el campo de la industria de la construcción, en nuestro país, existen normas fundamentales para que un pavimento con adoquines brinde las condiciones básicas de calidad sin embargo la ejecución de proyectos viales con adoquines son muy escasos porque no se cuentan con equipos adecuados para un correcto desarrollo, por lo que los tiempos de ejecución para pavimento semi rígido son mucho mayores que los pavimentos flexibles o rígidos.

Los pavimentos articulados que hacen uso de adoquines a diferencia de los pavimentos flexibles y rígidos tradicionales, el tiempo y costo de mantenimiento es mucho más rápido porque solo se cambiaría una unidad de adoquín por otro. Además, su resistencia es mucho mejor porque trabajan de manera independiente con respecto a su resistencia a la compresión. Con el fin de aumentar la resistencia a la compresión con adición de fibras de aluminio reciclado, el objetivo de este estudio fue determinar la resistencia a la compresión de los adoquines compuestos por dichas fibras de aluminio recicladas, en un esfuerzo por aumentar la resistencia a la compresión de los adoquines y buscándole un uso práctico en proyectos viales.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. PROBLEMA GENERAL

¿Cuál será la resistencia a la compresión de los adoquines elaborados con fibras de aluminio reciclado en el distrito de Pillco Marca, provincia y región de Huánuco - 2022?

1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- ¿Cuál será el diseño de mezcla para la elaboración de los adoquines con fibras de aluminio reciclado en el distrito de Pillco Marca, provincia y región de Huánuco - 2022?
- ¿Cuál será el porcentaje de adherencia de los adoquines elaborados con fibras de aluminio reciclado en el distrito de Pillco Marca, provincia y región de Huánuco - 2022?
- ¿Cuál será el porcentaje de absorción de los adoquines elaborados con fibras de aluminio reciclado en el distrito de Pillco Marca, provincia y región de Huánuco - 2022?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar la resistencia a la compresión de los adoquines elaborados con fibras de aluminio reciclado en el distrito de Pillco Marca, provincia y región de Huánuco – 2022.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar el diseño de mezcla para la elaboración de los adoquines con fibras de aluminio reciclado en el distrito de Pillco Marca, provincia y región de Huánuco – 2022.
- Determinar el porcentaje de adherencia de los adoquines elaborados con fibras de aluminio reciclado en el distrito de Pillco Marca, provincia y región de Huánuco - 2022.

- Determinar el porcentaje de absorción de los adoquines elaborados con fibras de aluminio reciclado en el distrito de Pillco Marca, provincia y región de Huánuco - 2022.

1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

Para Sampieri (2010) en la investigación, la base teórica es cuando el propósito de la investigación es reflejar y debatir académicamente el conocimiento existente y confrontar la teoría, en la presente investigación se busca evaluar la resistencia a la compresión del adoquín elaborado con fibras de aluminio reciclado. Se espera que pueda ser útil como referencia de investigaciones futuras.

1.4.2. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA

Méndez (2001) Considera que la investigación tiene legitimidad practica si su diseño ayuda resolver un problema por ende en la presente investigación lo que se busca es contribuir con una alternativa de solución en la pavimentación con adoquines elaborados con fibras de aluminio para beneficio de la industria del pavimentado.

1.4.3. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA

Según Méndez (2001) La justificación metodológica de la investigación ocurre cuando se propone un nuevo método o una nueva estrategia en un proyecto en curso para producir información válida y confiable, el presente estudio Indica que la preparación del pavimento es suficiente para el uso de aceras articuladas ya que su costo podría cubrir fácilmente en los proyectos. Lo que se buscaría es la implementación de tecnología adecuada para la colocación de los adoquines y reducir los tiempos en ejecución y mantenimiento.

1.4.4. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

- Se usará para la dosificación el cemento tipo I.

- Los agregados serán naturales sin ningún aditivo de mejora.
- Está limitado solo para concreto con diseño de 175Kg/cm²
- El riesgo de contagio del virus covid-19 es una limitación en tiempo de pandemia.

1.5. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1. VIABILIDAD TEÓRICA

Para la elaboración de la tesis de investigación existe variada información referencial bibliográfica respecto al tema de adoquines, por ser una de las alternativas de ejecución de pavimentos usada a nivel nacional e internacional, pero con respecto a la adición de fibras de aluminio reciclado la bibliografía es escasa.

1.5.2. VIABILIDAD SOCIAL

En este trabajo se aumentará los conocimientos acerca de los pavimentos que hacen uso de adoquines, de la misma forma se demostrará la utilización de fibras de aluminio reutilizable y sus beneficios dentro de los adoquines de concreto.

1.5.3. VIABILIDAD ECONÓMICA

Para la investigación se obtuvo los recursos a usarse a un alcance moderadamente económico.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Hurtado & Pincay (2019), en su investigación “elaboración de adoquines utilizando limalla y desperdicio de acero más elementos tradicionales para espacios públicos” Tesis para optar el título de arquitectura. Tiene como objetivo principal elaborar adoquines eco-amigables al ambiente con limalla y desperdicios de acero más materiales tradicionales para espacios públicos. Los resultados conseguidos en el estudio enfocado en el uso de los desperdicios del acero y la limalla para la elaboración de adoquines, concluye en la fase experimental, no se pudo identificar ninguna diferencia significativa entre los adoquines tradicionales y el propuesto. Esto se debe a que la anomalía no ocurrió en forma o resistencia. Cantidad de residuos generales generados, es un aspecto positivo al que se le puede apostar y así tener un buen manejo ambiental de los desperdicios metálicos. Al definir solo un 5% de desperdicios de acero en todo el volumen desde el modelo, mediante examen de resistencia a la compresión se estableció que el adoquín Tradicional presenta similares características que éste, sin embargo, en Otras muestras se llegó a aplicar un porcentaje más alto de hasta 12% de limalla, y el resultado no favoreció a la propuesta puesto que la resistencia tiende a bajar hasta 28 décimas; en definitiva, la pequeña porción de los residuos metálicos en la muestra es el valor máximo permisible.

Piñeros & Herrera (2018), en su investigación “Proyecto de factibilidad económica para la fabricación de bloques con agregados de plástico reciclado (PET), aplicados en la construcción de vivienda”. La investigación tiene como objeto principal analizar técnica y financieramente la incorporación de polímeros de plástico reciclado para

a los bloques de mampostería no portante aprovechados en la edificación de centros urbanísticos de Colombia. En base a resultados obtenidos se puede entender que la mezcla con 25% de aditivo PET cumple con el estándar requerido de resistividad a la rotura a los 7 y 14 días. Como se mencionó anteriormente, se puede decir en comparación con el ladrillo convencional, esto representa una reducción significativa en la carga muerta para los edificios construidos con esta nueva alternativa y material ecológico. Tenga en cuenta que el análisis anterior de consideró el peso de todos los ladrillos. Esto significa diferentes tamaños y pesos independientemente del uso y las medidas, pero el mismo también ocurre en los ladrillos convencionales. Debido a las diferentes fábricas, él tiene una amplia variación en peso y dimensiones.

Quevedo & Guamán (2013), en la tesis titulada “Proyecto de factibilidad para la producción de eco-adoquines peatonales mediante la reutilización de desechos plásticos (PET)” para optar el título de Ingeniero Industrial. La investigación tiene como objetivo realizar un análisis de costos e impacto ambiental comparando la resiliencia del pavimento Gramadoquin hecho con material plástico HDPE con el concreto Consigue que el diseño de adoquines de Gramoquin sea validado como elemento novedoso y tecnológico en la elaboración de carreteras que encara problemas ocasionados por los residuos contaminantes al planeta y les da un uso apropiado. Se obtuvo los resultados del plástico HDPE, resina poliéster y catalizador, el cual fue comprimido en una prensa hidráulica y alcanzó un punto de rotura de 13,82 MPa en promedio, demostrando un 3% de recuperación en su estructura. En conclusión, dos resistencias de los ejemplares fueron altamente calificadas según los requerimientos señalados en la Norma Técnica de Columbia (NTC2017) y en comparación con las resistencias existentes en el Mercado, a pesar de que se utilizaron materiales reciclables, pude obtener un prototipo equivalente. Utilizado como agregado principal.

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

Parvina (2020), en su investigación “Adición de fibras de aluminio reciclado en bloques de concreto vibrado para mejorar las propiedades Físico-mecánicas, Villa María – Lima 2020”. Tiene como principal objetivo determinar la influencia que genera el añadir hebras de aluminio reutilizado en la preparación de adoquines y como esta acción mejora sus características. Los resultados obtenidos, conforme a las dimensiones nominales del bloque obtenido según la NTP, como son el ancho, altura y largo, varían en 1 milímetro a 3 milímetros conforme al tanto por ciento de fibras de aluminio reutilizable añadido, siguiendo patrones de 1.5% al 3.0%, la diferencia más resaltante se observa cuando se agrega aluminio en 1.5% y las más próximas a los valores nominales, cuando se agrega el 2% a la mezcla, para la resistencia se obtuvo con 1.5% el resultado de 44.2 kg/cm², con agregar 2% se obtuvo como resultado 51.53 kg/cm² y con 2.7% se obtuvo 37.02 kg/cm². Y tuvo como conclusión, que con menos hebras de aluminio se hace más alta la resistencia a la compresión, también que cuando más se añaden las hebras de aluminio la densidad de los adoquines se hace menor y que no existe una diferencia significativa entre las propiedades físico-mecánicas respecto al bloque nominal.

Meza (2018), en la tesis titulada “Propiedades físico – mecánicas de adoquines elaborados con plástico reciclado para pavimento peatonal en el centro comercial tambo plaza, Lurín - 2017” para obtener el grado profesional de Ingeniero Civil. El trabajo investigativo tiene como propósito principal conocer el actuar que presentan los bloques combinados con polímeros reutilizados con relación a sus cualidades físicas y mecánicas para vías de paso peatonal en el Centro Comercial mencionado. Teniendo como resultados en las propiedades mecánicas de los adoquines elaborados con plásticos PET son El módulo de ruptura (Mr) resultó ser que, al aumentar el porcentaje de adoquines, el plástico también aumentó y logró resultados de 61253262.50 Pa y los bloques que contenían 8% del material reutilizado 72503124.70 Pa. En la prueba

de tracción a la flexión, el pavimento con 8% de plástico reutilizado logró más alta deflexión superando 0.039 m en comparación con el pavimento con 3% de material reutilizado sometido a una deflexión de 0.032m. Mejora la resistencia a la flexión. Esto significa que los pavimentos con plástico tendrán más tiempo de inactividad que los pavimentos sin plástico reciclables. Con la demostración de compresión, los adoquines con 3% reciclado lograron mayor resiliencia que los adoquines con 5% y 8% reciclado, alcanzando 326 kg/cm² al añadir 3% de plástico reutilizado, 323.7 kg/cm² con un 5% del material reutilizado y 316,9 kg/cm² con un 3% de material reutilizado. Estos últimos se encuentran por debajo del valor especificado en la NTP-399.611.

Fernandez (2019), En la tesis titulada “análisis de las características físicas-mecánicas del adoquín con polietileno tereftalato reciclado y adoquín convencional Tipo I”. Tiene como objeto primordial la medición de cualidades físico-mecánicas de adoquines Tipo I utilizando tereftalato de polietileno reciclado en comparación con adoquines convencionales. Teniendo como resultados las pruebas físicas y mecánicas para investigar el comportamiento físico-mecánico de los bloques preparados con tereftalato de polietileno reutilizado en comparación con los adoquines convencionales. Las pruebas físicas muestran que los adoquines elaborados con fibras PET son resistentes ya que cumplen con la norma NTP 399.604. En las pruebas mecánicas de compresión, absorción y flexión, se pudo establecer las capacidades mecánico-físicas de los bloques incorporando tereftalato de polietileno, consiguiendo buenos resultados. Se concluyó, que las muestras de adoquines que contenían 0,25%, 0,50% y 0,75% de aditivo PET se sometieron a pruebas dimensionales. (alto, ancho y largo), compresión, absorción, y flexión. Sus propiedades mecánicas son aptas conforme la NTP 399.611, indicando que el reaprovechamiento de PET es beneficioso para ser empleado a cambio de los agregados de concreto.

2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES

Chavez (2018) En su investigación “Adoquines de concreto elaborados con agregado reciclado para pavimentos en la Esperanza - Amarilis -Huánuco 2018” para optar el título de ingeniero civil. El trabajo indagativo tiene como objetivo primordial Determinar la tolerancia media a compresión del adoquín tradicional la E.080 requisito y resistencia a la compresión de los adoquines construidos con gránulos de polietileno de la menor densidad al 1% para peso seco de agregado de Colpa Alta diferencia. Los resultados obtenidos confirman que la adición de agregado reciclado al concreto satisface la resistencia solicitada, afirmación que está respaldada por el análisis de la variable patrón Z del 1 % a niveles de tolerancia +/- 2.575, lo que señala que las muestras de concreto con adiciones de material reutilizado están en buenas condiciones. Con un Z-score = 1,998, está por tanto en la zona de aceptación, pues dichos modelos se desempeñan conforme a lo establecido en la norma CE-010.

Santiago, (2021), “Análisis de la resistencia a la compresión del concreto $f_c' = 210 \text{ kg/cm}^2$ con adición de fibra de acero luego de exponer al fuego - Huánuco-2021” Tesis para optar por el título profesional de ingeniero civil. Tuvo como principal objetivo el analizar la tolerancia del concreto al agregarle de hebra de acero frente a la compresión, luego de incrementar la temperatura. Obtuvo como resultados, que un concreto convencional de a comparar en promedio tiene 242.91 kg/cm^2 como resistencia y luego de afectado por el fuego es de 189.26 kg/cm^2 , a los 28 días de curación. Con la incorporación de hebras de acero se obtiene 281.52 kg/cm^2 y seguidamente de su exposición al calor del fuego resulta en 220.41 kg/cm^2 con 28 días de curación. Por lo que se concluye que, en base a las cifras obtenidas y su comparación, el agregado de fibras de acero en la composición hace frente a la drástica disminución de la resistencia luego de exponerlo al fuego.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. ADOQUÍN

Los adoquines son pequeños bloques o losetas de hormigón de distintas formas, que se pueden colocar formando figuras muy diversas, cada una de las losetas queda firmemente fijada por las adyacentes, gracias a la particular forma de ensamble que presentan las piezas. Con los adoquines se pueden realizar pavimentaciones muy resistentes, capaces de aguantar cargas muy pesadas. Los bloques o losetas son muy fáciles de manejar y de trabajar y su colocación es la más simple de todas las clases de pavimentaciones: se colocan sobre un lecho de arena bien compactado y se asientan con una maquina vibradora (Francesco, 2016)

- **Clasificación del adoquín**

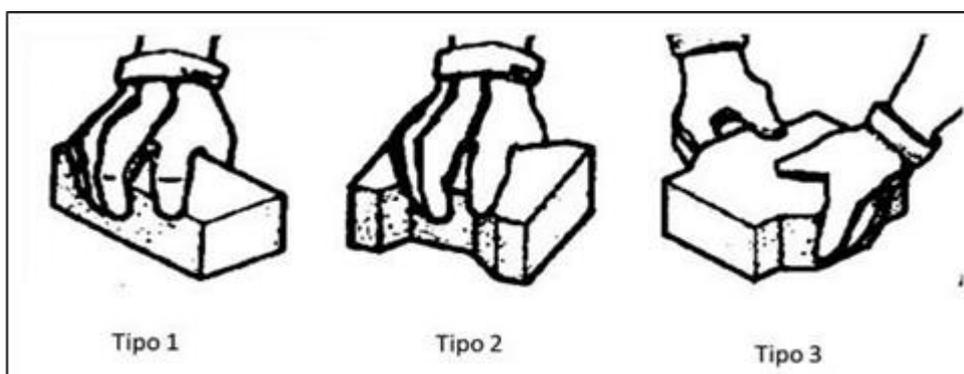
Los bloques de concretos preparados conforme con la NTP 99.611 deberán estar categorizados de acuerdo con lo siguiente:

- **Tipo I:** Adoquín utilizado en pavimento peatonal.
- **Tipo II:** Adoquín de pavimento para circulación de vehículos ligeros.
- **Tipo III:** Adoquín de pavimentos para circulación de vehículos pesados, patios de uso industrial y contenedores (NTP 399.611, 2017)

En pavimentos la forma del adoquín no influye en su funcionamiento, pero es preferible que sean pequeños que no tengan más de 25cm de largo para su fácil producción y para que no se partan bajo las cargas del tránsito.

Figura 1

Modelos de adoquines



Nota: Rojas López, (2014).

Tipo I: Los adoquines rectangulares son los más prácticos y comunes por facilidad de fabricación y colocado, se puede colocar en una variedad de tipos diferentes, además se puede colocar en patrones de espiga, filas mecanizadas, tejidos de canasta y más. Para circulación vehicular se recomienda utilizar únicamente hileras en espiga o maquinadas que crucen el sentido de marcha del vehículo.

Figura 2

Colocación de Pavimento Tipo I para Circulación de Vehículos



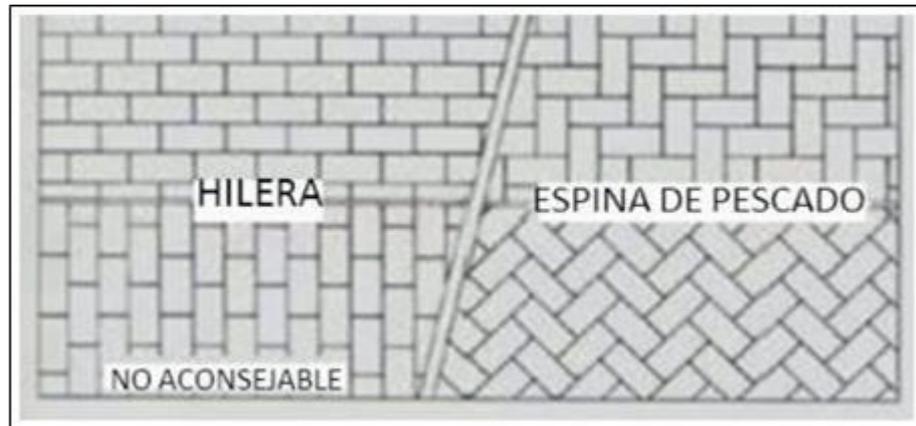
Nota: Rojas López, (2014).

Tipo II: Vienen a ser losas con forma de "I", las cuales no pueden ser colocadas siguiendo un patrón como espiga, sino solo en filas entrelazadas que se cruzan en la dirección del viaje del vehículo.

Tipo III: Por su densidad y dimensiones se le puede colocar únicamente en filas y debe cruzar el sentido de marcha del vehículo (Rojas, 2019)

Figura 3

Coloque una hilera de adoquines



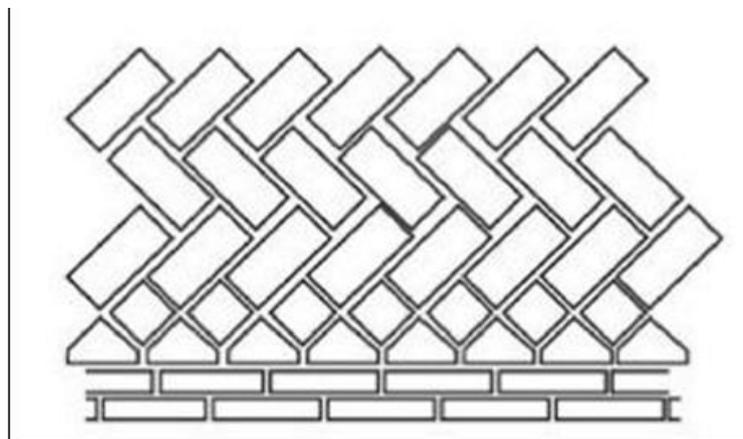
Nota. Rojas López, (2014).

Los aparejos constituyen las técnicas de colocación de las piezas de adoquines a continuación se verán los diferentes tipos de aparejos.

- ❖ Formación en filera o sogá (decanto)
- ❖ Media formación
- ❖ Formación tres cuartos
- ❖ Formación en espina de pez:

Figura 4

Tipo de aparejo del adoquín



Nota: Cortabarra & Cortabarra, 2013

- ❖ Colocación espina de pez: es la forma más adecuada para calles y caminos con inclinación, esta formación resulta muy estable y consigue que esta obtenga una buena adherencia debido al reparto similar de las distancias de las juntas al ser colocados los adoquines a 45° de acuerdo con el eje del trayecto, aunque esta formación requiere piezas específicos en la armonía de los cantos de confinamiento, mediante mitras de obispo o bien adaptarlos con medio adoquines, se ha comprobado en esta formación mediante ensayos que es la más apropiada en zonas con tráfico rodado, se puede realizar de diversas formas:
 - ❖ Formación en espina de pez
 - ❖ Formación en espina de pez colocada en sentido de la calzada
 - ❖ Formación en espina de pez con mientras de obispo
 - ❖ Formación en espina de pez unidos de adoquines cortados en oblicuo u
 - ❖ tres cuartos.
 - ❖ Formación en espina de pez unidos de adoquines cortadas en oblicuo y tres cuartos y adoquines curados por la mitad (Cortabarra & Cortabarra, 2013)

- **Ensayo de compresión**

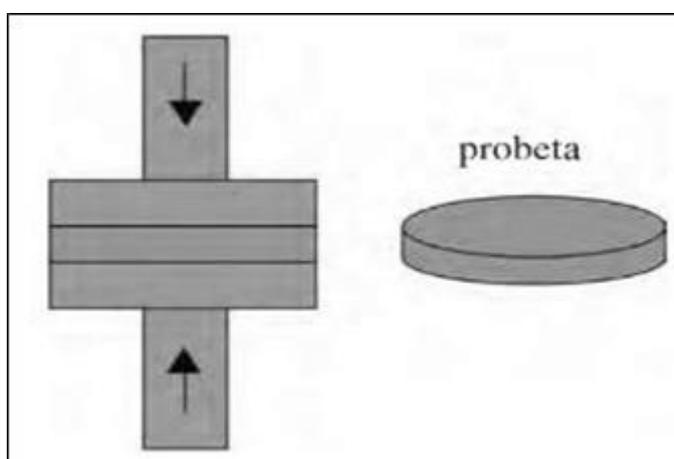
Son utilizados como medio para el estudio del actuar de los materiales al someterlos a una fuerza compresiva empleando velocidades de carga medianamente alta y pareja. Pese a que múltiples ensayos estudian a los plásticos y su tolerancia a las fuerzas de compresión, todos ellos tienen aplicaciones limitadas. Cotidianamente las fuerzas de compresión son aplicadas a los plásticos en tiempos frecuentemente largos, tal es el caso, de los plásticos empleados en uniones, en el borde de las patas de las sillas y mesas, entre otros. Cuando los plásticos se rompen en una prueba de compresión, la resistencia a esta fuerza tiene definido su valor, pero, en ciertos casos, los plásticos continúan con su deformación hasta convertirse en delgadas láminas y fracturarse notoriamente.

En estas ocasiones, no se tiene un valor claro de resistencia posterior al ensayo.

El artefacto que se utiliza en las pruebas de compresión es muy similar a las empleadas para las pruebas de tracción; la diferencia radica en el tipo de mordazas y la dirección del esfuerzo aplicado. Las probetas que se usan en esta prueba son por lo general láminas con forma rectangular o de disco (Beltran & Mancilla, 2012, pág. 53)

Figura 5

Ensayo de compresión



Nota: Beltran & Mancilla, 2012.

- **Resistencia a la compresión en adoquines**

Conforme señala la NTP-399.604 cita de Velasquez (2019), En los ensayos de tolerancia a compresión de adoquines esto se determina aplicando una fuerza normal a la muestra analizada, que luego actuará sobre el parche. El método de prueba de compresión se mide en una máquina de pistón hidráulico en el laboratorio, por lo que se expone y se distribuye uniformemente por todo el pavimento de hormigón. El probador de compresión debe ser lo suficientemente fuerte para probar el bloque de concreto. Este puede ser digital, o puede ser mecánico, que debe colocarse entre la base de acero y la placa de acero sobre la que se monta el bloque de hormigón. por contacto con el compresor. (pág. 11).

Fórmula para determinar la resistencia a la compresión de la unidad:

- ✓ $F'c = P/A$
- ✓ F_c : Resistencia a compresión de adoquines de concreto.
- ✓ P : Carga a aplicarse en el adoquín, medida en Kg o KN.
- ✓ A : Área en cm^2 de la muestra de adoquín.

Figura 6

Prensa de Compresión



Nota: Velásquez, 2019.

- **Requisitos físicos de los adoquines**

Tabla 1

Espesor Nominativo y Resistencia a la Compresión

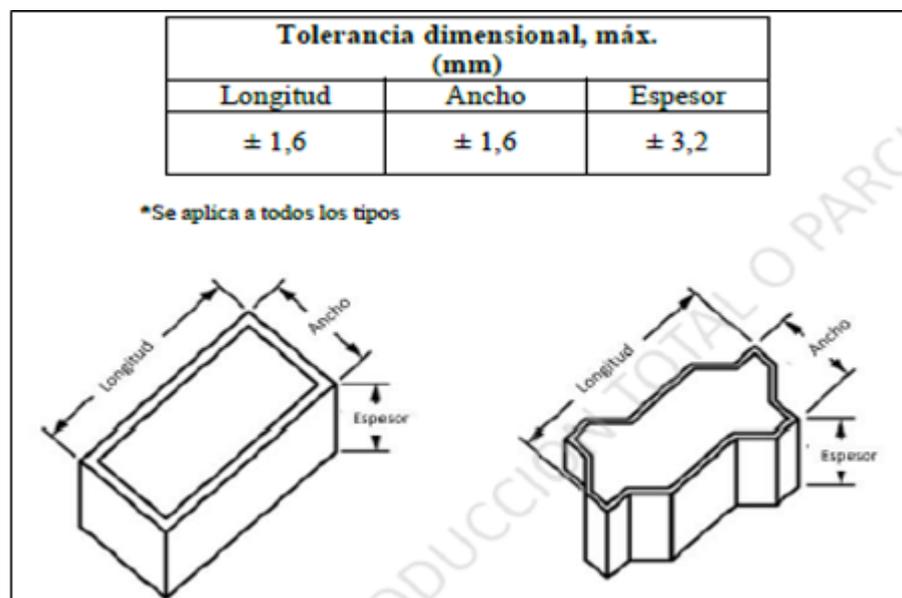
Tipo	Espesor nominal(mm)	Resistencia a la compresión, min. Mpa (Kg/cm²)	
<i>I (Peatonal)</i>	40	31(320)	28(290)
	60	31(320)	28(290)
<i>II (Vehicular Ligero)</i>	60	41(420)	37(380)
	80	37(380)	33(340)
	100	35(360)	32(325)
<i>I (Vehicular pesado, patios industriales o de construcción)</i>	≥ 80	55(561)	50(510)

Nota: NTP 399.611, 2017.

- **Dimensiones toleradas del adoquín**

Figura 7

Dimensiones Toleradas



Nota: NTP 399.611, 2017.6

- **Requisitos máximos de absorción del adoquín**

Figura 8

Absorción Máxima

Tipo de Adoquín	Absorción, máx. (%)	
	Promedio de 3 unidades	Unidad individual
I y II	6	7,5
III	5	7

Nota (NTP 399.611, 2017)

- **Funciones más destacadas del adoquín**

- ✓ Aportan resistencia estructural
- ✓ Aumenta la resistencia al deslizamiento
- ✓ Mejora la uniformidad de la superficie del pavimento sin comprometer la comodidad del usuario.

- ✓ Permiten un rápido drenaje en su superficie e impide depósitos y salpicaduras que puedan afectar a peatones y vehículos.

Los pavimentos en base a adoquín son elásticos y casi elásticos, se componen de una capa de subbase una capa base y el robusto lecho árido para posteriormente asentar los adoquines. Los pavimentos adoquinados semi flexibles constan únicamente de subsuelo granular y una capa de arena para zócalo de adoquines. (Cortabarra y Cortabarra, 2013).

- **Ventajas de trabajar con adoquines para la construcción de pavimentos**

- Actúa como una cubierta flexible y brinda excelentes propiedades en términos de repartición de tensión y al evitar la deformación.
- Altamente resistente ante fuerzas horizontales, dispersión y apoyo, cargas verticales hasta resultantes de aceleraciones de frenado o chirridos provenientes de vehículos o maquinaria pesada.
- Distinto de otras aceras, el bloque es generalmente invulnerable a los derrames de combustible, aceite, grasa y lubricante.
- Tienen una utilidad de 30 años a medio siglo, determinada por la actuación de la subcapa de la vía.
- Son más baratos para reparar y fáciles de levantar para trabajos subterráneos. (Rojas, 2019, pág. 108)

2.2.2. ALUMINIO

- **Aluminio (Al) Propiedad de la estructura**

 13: Número atómico

 26.974: Peso atómico

Es el metal no ferroso más consumido del mundo, lo que demuestra su importancia para la industria moderna. Su uso se debe a una serie de propiedades, de las cuales resaltan las siguientes:

El hierro con abundante existencia en el planeta y su peso específico es de 2,71 gr/cm³, tres veces más ligero en comparación a otros metales conocidos y cuatro veces más ligero que el plomo.

Debido a su conductibilidad elevada, es el mayor competidor del cobre, él es tres veces más liviano que el aluminio y el doble de económico.

No es corrosivo, reflectante, buen conductor del calor, no magnético y no tóxico para los humanos. Puede fundirse, rociarse, mecanizarse, laminarse, forjarse, extruirse, soldarse y es totalmente reciclable. Es utilizado en multitud de industrias, tal es el caso del transporte, la refrigeración, la electricidad, el embalaje, la electrónica y los utensilios de cocina, y la industria de la construcción tiene su mayor uso.

Se utiliza el aluminio para fabricar aleaciones aeroespaciales, marinas y automotrices. Como agente reductor en el ámbito químico, como materia prima de empaque en el ámbito alimenticio Formado en o como componente de contenedores (Tetra-Pack); Encuéntralo en papel de aluminio o algo así. La variabilidad y diversos usos que se obtienen gracias a las características físicas y químicas que posee, lo que convierte en un material atractivo en comparación con otros elementos metálicos. (Bottani & Odetti, 2006, pág. 128)

El aluminio forma parte de numerosos compuestos químicos. La bauxita, que viene a ser el material básico para la producción del aluminio, contiene de 55 a 60% de alúmina aproximadamente. La fabricación del aluminio se ejecuta en dos etapas:

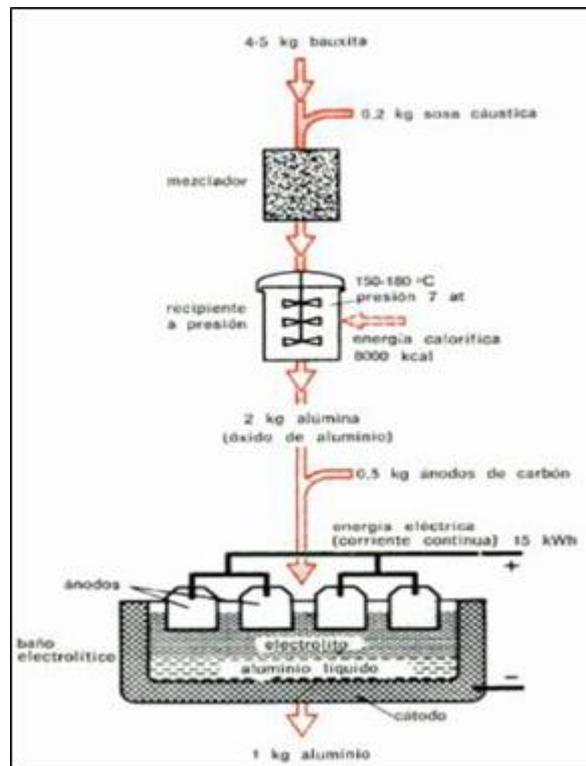
- Obtención de alúmina en base a la bauxita
- Reducción de la alúmina para obtener aluminio en hornos

electrolisis.

Para la fabricación de 1 t de aluminio son necesarias 2 t de alúmina que a su vez se obtienen de unas 4 t de bauxita. El consumo de energía para ello es de unos 15 000kwh. La tensión de servicio en el horno es de unos 6 volts y la corriente de 30 000 a 40 000 A. (Senner, 1994, pág. 405)

Figura 9

Obtención del aluminio



Nota: Senner, 1994

- **Aleaciones del aluminio**

El aluminio y su aleación tienen una densidad relativamente baja (2,7 g/cm³ en comparación con los 7,9 g/cm³ del acero), una conductividad electro-térmica alta, además de cierto grado de resistencia a la corrosión en los medios. La alta ductilidad de muchas de estas aleaciones hace que él, sea fácil de cortar. muestra esto en aluminio puro y se puede enrollar en papel. La estructura propia del aluminio es cubica y se centra en las caras. y es dúctil aún a temperatura media del ambiente.

El aluminio logra su resistencia mediante la formación y la aleación. No obstante, ambos métodos reducen la tolerancia frente a la corrosión. Se consigue aleación principalmente con el cobre, silicio, zinc, magnesio y manganeso. Ambos tipos de composición se indican mediante cuatro dígitos que indican el soluto principal y posiblemente la pureza (Callister, 2016).

Tabla 2

Constitución del aluminio y sus fusiones para extrusión

Grupo	Aleación	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti	Otros	A
Al	1060	0.25	0.35	0.05	0.03	0.03		0.05	0.03	0.03	resto
Al	1100	Si+Fe	0.95	0.25 0.20	0.05			0.10		0.05	resto
AlMgSi	6063	0.20 0.60	0.35	0.10	0.10	0.45 0.90	0.10	0.10	0.10	0.05	resto
AlMgSi	6261	0.70 0.40	0.40	0.15 0.40	0.20 0.35	0.70 1.00	0.10	0.20	0.10	0.05	resto
AlMgSi	6351	0.70 1.30	0.50	0.10	0.40 0.80	0.40 0.80		0.20	0.20	0.05	resto

Nota: Ficha técnica Aluminio.

Tabla 3

Equivalencia del aluminio y aleaciones

Designación ANSI	DIN	ALCAN	ASTM	AA	BS	ISO
1060	Al 99.5	1S	1060	1060	1B	Al99.5
1100		D2S	1100	1100	4L-16/4L-17	Al99.00Cu
6063	AlMgSi 0.5	50S	6063	6063	6061	6063
6261	AlMgSi-CuMn	D65S	6261	6261	6261	6261
6351	AlMgSi1.0n	B51S	6351	6351	6351	6351

Nota: Ficha técnica Aluminio.

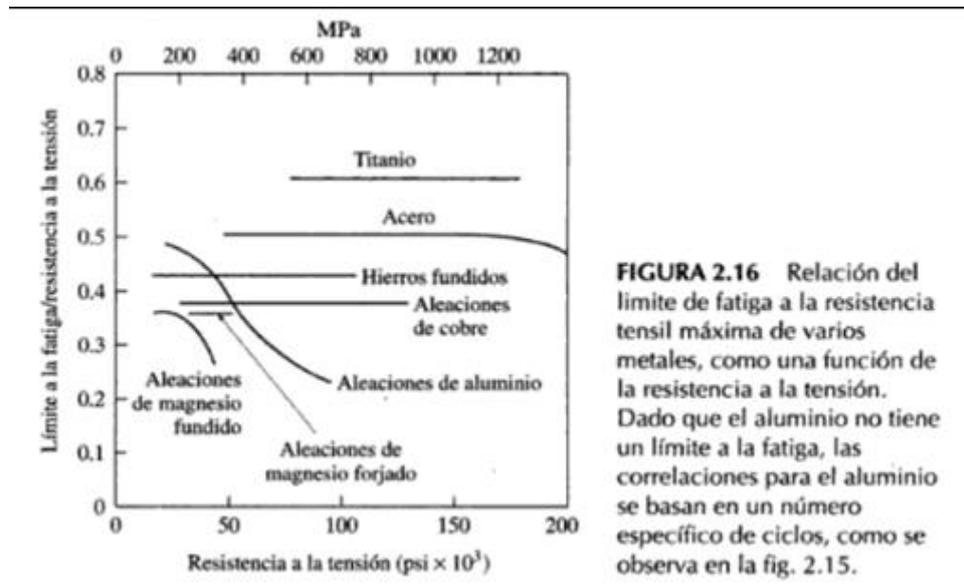
- **Fatiga del aluminio**

Mientras que diversos metales, como en el caso de los aceros, cuentan con un límite definido de fatiga, las aleaciones de aluminio no cuentan con uno y la curva S-N continúa su directriz descendente. Los elementos metálicos que presentan este comportamiento se especifican con un número específico de ciclos. B., 10^7 Así se puede determinar la vida útil de la pieza. “El límite de fatiga de un metal puede estar

vagamente relacionado con su resistencia máxima a la tracción, aunque los valores específicos logren cambiar”. (Kalpakjian & Schmid, 2002, pág. 73).

Figura 10

Relación entre la resistencia máxima a la tracción y el límite de fatiga



Nota: Kalpakjian & Schmid, 2002.

- **Propiedad del Aluminio**

- ✚ Es ligero y a la vez muy fuerte, la correlación entre fuerza y peso elevada.
- ✚ Es maleable y dúctiles por este motivo que se le puede dar cualquier forma.
- ✚ En el ámbito químico posee importantes cualidades para su aplicación como ser resistente a la corrosión.
- ✚ Es un excelente electro conductor y conductor térmico, propiedades que juntas con mencionada anteriormente lo convierten en el material ideal para la fabricación de intercambiadores de calor.
- ✚ Refleja muy bien la energía de radiación por lo que se lo utiliza como principal elemento base en la elaboración de materiales aislantes en techos también gracias a esta propiedad es utilizado para confundir al radar en aviones de guerra.

- ✚ El aluminio no posee propiedades magnéticas y tampoco es magnetizante debido a lo que es utilizado por artefactos de aeronavegación.
- ✚ En dosis mínimas no resulta tóxico, por lo que se emplea en la fabricación de materiales de cocina, almacenamiento de líquidos, embalaje y otros. (Bottani & Odetti, 2006)

Tabla 4
Características mecánicas del aluminio

Aleación AA	Temple	Resistencia a la tracción Kg/mm ²	Límite elástico al 0.2%Kg/mm ²	Alargamiento or % 50 mm
10660	F	5.50	3	40
1100	F	5.70	2,1	25
6063	T-4	12.00	5.0	18
	T-5	13.00	6.0	14
	T-6	15.00	11.00	8
		21.00	17.00	8
6261	T-6	26.00	25.00	8

Nota: Para convertir Kg/mm² a KSI, multiplicar por el factor 1.42

Tabla 5
Propiedades físicas típicas del aluminio

Aleación	Temple	Módulo de elasticidad Kg/mm ²	Tensión de rotura al corte Kg/mm ²	Conductividad térmica W/c.k. a 25° C	Resistencia Ωmm ² /m202 °C	Densidad g /c3	Coefficiente de dilatación (10-mm/oC)
10660	F	7.00	6.00	0.53	0.029	2.71	23.6
1100	F	7.00	6.0	-	-	2.71	23.6
6063	T-5	7.00	9.1	2.09	0.031	2.70	23.5
6063	T-4	7.00	-	1.85	0.037	2.71	23.0
6261	T-6	7.00	17.5	1.85	0.038	2.71	24.0

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES

- **Dosificación**

Dosificar significa usar la cantidad correcta de cada ingrediente que agregas a la mezcladora para hacer cemento (Medina y Blanco, s/f, pág. 75)

- **Resistencia tensil**

A medida que la carga aumenta aún más, la tensión de ingeniería finalmente alcanza un valor máximo y luego comienza a disminuir. El esfuerzo máximo de ingeniería se conoce como resistencia a la tracción o resistencia a la tracción (Kalpakjian & Schmid, 2002)

- **Pavimento flexible**

Un pavimento se puede definir como una capa o conjunto de capas de material adecuado contenidas entre la parte superior del camino de tierra y la superficie de rodadura, cuyas funciones principales son uniformar la superficie de rodadura, el color y la textura, para proporcionar resistencia al clima y otros efectos adversos y tráfico Transferencia adecuada de cargas de cargas a caminos de tierra (Rico & Del Castillo, 2005).

- **Densidad**

La densidad es la masa de un elemento por unidad de volumen. Para referirnos a la densidad de un elemento lo podemos relacionar con la densidad del agua; a esto se denomina gravedad específica y carece de unidades (Kalpakjian & Schmid, 2002)

- **Pavimento Rígido**

“El sistema con que se ejecuta la construcción de pavimentos rígidos con adoquines cerámicos reside en la distribución de las piezas con juntas de

mortero encima de un lecho de mortero igualmente, colocado el lecho, a su vez, sobre una base sólida” (Rico & Del Castillo, 2005).

- **Bauxita**

“Es un producto secundario de la obtención de alúmina mediante el proceso Bayer” (Wikimedia, 2023)

- **Cemento**

“Se obtiene al moler conjuntamente un Clinker de cemento portland y el elemento regulador de fraguado en cantidad igual o mayor al 65% en peso y añadiduras en proporciones igual o menores al 35% en peso” (Rezola, 1976, pág. 24).

- **Ensayo de compresión**

Como nos menciona Beltran & Mancilla (2012) Las pruebas de compresión estudian el comportamiento de los materiales al ser sujetos a una carga compresiva con velocidad de carga alta y uniforme relativamente (pág. 53).

2.4. HIPÓTESIS

2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL

La resistencia a la compresión de los adoquines mejorará significativamente al añadirle fibras de aluminio reciclado en el distrito de Pillco Marca, provincia y región de Huánuco – 2022.

2.4.2. HIPÓTESIS ESPECIFICA

- El diseño de mezcla para la elaboración de los adoquines mejorará significativamente al añadirle fibras de aluminio reciclado en el distrito de Pillco Marca, provincia y región de Huánuco – 2022.
- El porcentaje de adherencia en los adoquines mejorará significativamente al añadirle fibras de aluminio reciclado en el

distrito de Pillco Marca, provincia y región de Huánuco - 2022.

- El porcentaje de absorción de los adoquines elaborados mejorara significativamente al añadirle fibras de aluminio reciclado en el distrito de Pillco Marca, provincia y región de Huánuco - 2022.

2.5. VARIABLES

2.5.1. VARIABLE DEPENDIENTE

Resistencia a la compresión

2.5.2. VARIABLE INDEPENDIENTE

Fibras de aluminio reciclado

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 6

Operacionalización de variables

	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Variable independiente: Fibras de aluminio reciclado	Diseño integrado con aluminio reciclado	Diseño integrado del adoquín realizado con un 5%,8% y10% de fibras de aluminio reciclado	Formatos de laboratorio.
	Característica física	Porcentaje de adherencia del adoquín hecho con un 5%,8% y10% de fibras de aluminio reciclado <hr/> Porcentaje de absorción del adoquín hecho con un 5%,8% y10% de fibras de aluminio reciclado	Formatos de laboratorio.
Variable dependiente: Resistencia a la compresión	Característica mecánica	Resistencia a la compresión de adoquines con un contenido de fibra de aluminio reciclado del 5%, 8% y 10%.	Formatos de laboratorio.

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

3.1.1. ENFOQUE

Es de tipo cuantitativo, de la siguiente manera. Según Sampieri (2010), incorpora la cadena de procesos que es continuo y final. El ordenamiento de cada etapa es estrictamente obligatorio y requiere de la existencia de todos y cada uno de los pasos. Primero se piensa en una idea, desde la que se proponen los objetivos y las interrogantes a investigar, se consigue las fuentes literarias y se desarrolla el marco teórico o perspectiva.

Los enfoques cuantitativos prueban sus teorías en base a la recolección de datos y la identificación o corroboración de patrones de conducta y reacciones cuantificadas numérica y estadísticamente. (pág. 4).

3.1.2. ALCANCE O NIVEL

El alcance para esta investigación es explicativo, como se indica seguidamente: Los estudios explicativos establecen conceptos y relaciones entre los mismos; dicho de otra forma, están dirigidos a interpretar sucesos causantes de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Su interés está en pro de explicar el porqué de los eventos y las condiciones o entornos en que estos suceden o el por qué existen relaciones entre dos o más variables. (Sampieri, 2010, pág. 83)

3.1.3. DISEÑO

Según Sabino (1992), Es del tipo experimental. Porque se busca manipular intencionalmente una de las variables para identificar el objeto de estudio, el estímulo la variable independiente y la medición de la variable dependiente.

Esquema de la investigación

GE: O1_____ X _____O3

GC: O2_____O4

Donde:

GE = Grupo experimental

GC = Grupo control

O1 y O2 = Pre prueba

X = Tratamiento

O3 y O4 = Pos prueba

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. POBLACIÓN

Está formado por cuatro diseños de mezclas evaluados en el laboratorio con los ensayos correspondientes en el distrito de Pillco Marca.

3.2.2. MUESTRA

La muestra para estudiar constituye un total de 36 adoquines de concreto, de las cuales 27 serán para el grupo experimental donde se le añadirá las fibras de aluminio reciclado y los otros 9 pertenecen al grupo controlado. Ambas muestras serán trasladadas a laboratorio para los posteriores ensayos.

Es por lo que la presente investigación responde a un muestreo tipo no probabilístico, intencional o dirigido, en el cual “la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o los propósitos del investigador (Sampieri R. , 2014, pág. 81)

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Las técnicas principales utilizadas en esta investigación han sido la inspección visual directa, análisis de documentación, pruebas realizadas en adoquines con y sin incorporación de filamentos de aluminio reciclado.

Las herramientas utilizadas en los métodos descritos anteriormente son:

- Formatos para diseño de mezcla
- Laboratorio de concreto
- Formatos de laboratorio

3.3.1. PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

Para el estudio se inició con la recolección de muestras de agregados en la cantera Pitumama del distrito de Pillco Marca, provincia y departamento de Huánuco. Verificando que cumplía con las normas y se procedió a extraer el material granular, para luego ser llevado al laboratorio para sus respectivos ensayos.

3.4. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE DATOS E INFORMACIÓN

Se utilizó el ensayo algunas herramientas como:

- ❖ Tamiz 3/8", N°4, N°8, N°16, N°30, N°50, N°100 y N°200.
- ❖ Balanzas
- ❖ Recipiente
- ❖ **Procedimiento**

Figura 11

Se observan materiales extraídos de canteras de Pitumama



Nota: Hormigón.

Figura 12

Tamizado del material



Nota. Fuente de internet.

❖ **Datos obtenidos**

Con los datos obtenidos se realizó el procedimiento correspondiente para el tamizado.

Tabla 7

Análisis granulométrico

Tamiz N°	Tamiz (mm)	Peso Retenido	Pasante (%)	Retenido acum(%)	Retenido parcial (%)
3"	76.20	0.00	100.00	0.00	0.00
2"	50.80	0.00	100.00	0.00	0.00
1 1/2"	38.10	0.00	100.00	0.00	0.00
1"	25.40	0.00	100.00	0.00	0.00
3/4"	19.05	0.00	100.00	0.00	0.00
1/2"	12.70	0.00	100.00	0.00	0.00
3/8"	9.53	115.00	95.94	4.06	4.06
1/4"	6.35	195.00	89.07	10.93	6.88
N° 4	4.76	43.00	87.55	12.45	1.52
N° 8	2.00	304.00	76.83	23.17	10.72
N° 16	0.84	510.00	58.85	41.15	17.98
N° 30	0.59	400.00	44.74	55.26	14.11
N° 40	0.43	283.00	34.76	65.24	9.98
N° 50	0.30	248.00	26.01	73.99	8.75

N°60	0.25	274.00	16.35	83.65	9.66
N°100	0.15	396.00	2.39	97.61	13.96
N°200	0.07	54.00	0.48	99.52	1.90
CAZOLETA	0.00	13.7	0.00	100.00	0.48
TOTAL		2835.70			

Nota: Porcentaje del tamizado.

Se emplearon fórmulas para el siguiente resultado.

- Peso total – Peso retenido = Porcentaje Peso que pasa
- Peso retenido *100% =Peso total Retenido
- Peso que pasa *100% / Peso total = Porcentaje que pasa

Tabla 7. Peso de la muestra

Tabla 8

Peso de la muestra

Peso de la muestra Húmeda	Peso de la muestra seca	Peso de la muestra seca lavada	Peso de la tara
3098.00 gr	2973.70 gr	2960.00 gr	138.00 gr

Nota: Peso en gramos

Tabla 9

Limites

LÍMITES DE ATTEBERG		GRANULOMETRÍA	
Límite líquido LL	NP	Cantidad de Grava	12.45%
Límite Plástico LP	NP	Cantidad de Arena	87.07%
Ind. de Plasticidad IP	NP	Cant. de Limo-Arcilla	048%
Material granular equivalente a:			99.52%

Nota.

Límite de atterberg en porcentaje

Tabla 10

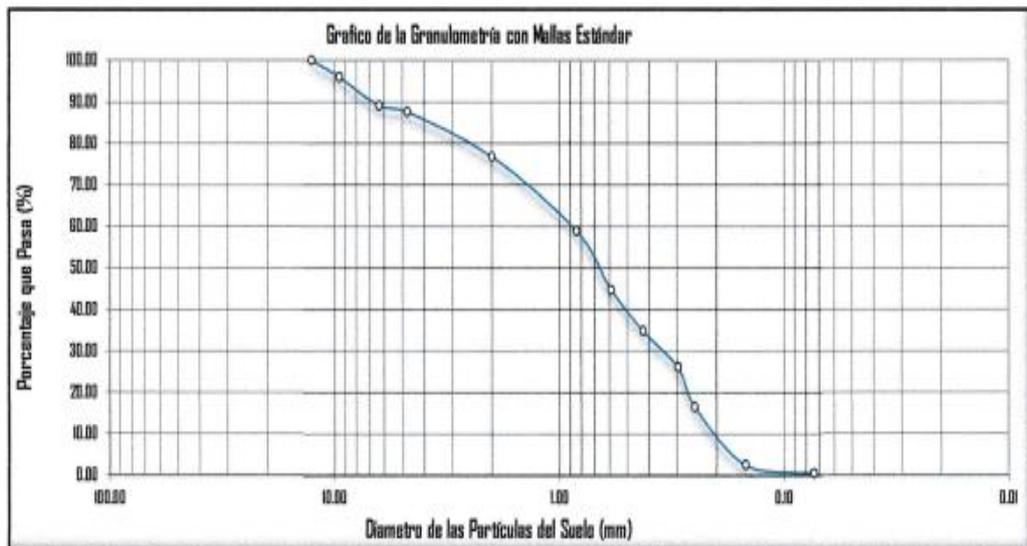
Pasa por el tamiz

Resultados	
Pasa tamiz N°4:	87.55%
Pasa tamiz N°200:	0.48%
D60(diámetro efectivo):	0.91mm
D30(diámetro efectivo):	0.36mm
D10(diámetro efectivo):	0.20mm
Coef. De uniformidad (Cu):	4.48
Grado de curvatura (Cc):	0.68
Módulo de Finesa	3.08
Humedad:	4.18%

Nota: Resultado en porcentajes.

Figura 13

Granulometría



Clasificación de suelos: Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)
 Suelos de grano grueso, Arenas limpias
SP Arena mal graduada con grava

Nota: Curva granulométrica.

3.4.1. PARA LA PRESENTACIÓN DE DATOS

Serán presentados mediante cuadros estadístico, tarjetas de registros de datos de laboratorio con su interpretación y comentario, gráficos y otros de cada resultado con el software Excel.

3.4.2. PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS

En esta investigación se apoyó de Microsoft Excel para procesar la información obtenida en el laboratorio y para los datos se procesó con el software Excel.

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS

Gravedad especifica - NTP 400.017

Tabla 11

Arena gruesa de la gravedad especifica

N° ENSAYO	UNID.	01	02	03	04
PESO DE LA MUESTRA + MATRAS	gr.	1112.00	1120.00	1037.00	1165.00
PESO DE LA MUESTRA + AGUA	gr.	1596.00	1602.00	1561,00	1658.00
PESO DEL MATRAS	gr.	79.00	79,00	79,00	79.00
VOLUMEN	cm3	1000,00	1000,00	1000.00	1000,00
PESO ESPECIFICO DEL AGUA	cm3	1.00	1.00	100	1.00
PESO DE LA MUESTRA	gr.	1 033 00	1041 00	958.00	1086.00
PESO DEL AGUA	gr.	484.00	482,00	524,00	493.00
VOLUMEN DE LA MUESTRA	cm3	484.00	482,00	524,00	493,00
VOLUMEN DEL AGUA	cm3	516.00	518.00	476 00	507,00
PESO ESPECIFICO DE LA MUESTRA	gr./cm3	2,40	2.41	2.41	2.14
PROMEDIO			2041.55k9/m3		

Nota: Peso de la gravedad especifica.

Peso unitario seco suelto - NTP 400.017

Tabla 12

Arena gruesa del peso unitario seco suelto

N° ENSAYO	UNID	01	02	03	04
PESO SECO DEL AGREGADO GRUESO + RECIPIENTE	gr.	5239,00	5246,00	5250,00	5209,00
PESO DEL RECIPIENTE	gr.	1 149.00	1 149.00	1149.00	1 149,00
VOLUMEN DE RECIPIENTE	cm3	2827.43	2827.43	2827.43	2827.43
PESO DEL AGREGADO GRUESO	gr	4090.00	4097.00	4101 .00	4060.00
PESO UNITARIO SUELTO SECO	Kg/m3.	1446,54	1449.42	1450.43	1435.93
PROMEDIO		1445.48kg/m3			

Nota. Resultados del peso unitario seco suelto

Peso unitario seco compacto - NTP 400.017

Tabla 13

Arena gruesa peso seco unitario compacto

N° ENSAYO	UNID	01	02	03	04
PESO SECO DEL AGREGADO GRUESO + RECIPIENTE	gr.	6336.00	6365.00	6306.00	6323.00
PESO DEL RECIPIENTE	gr.	1149.00	1 149.00	1149.00	1 149,00
VOLUMEN DE RECIPIENTE	cm3	2827.43	2915.79	2915.79	2915.79
PESO DEL AGREGADO GRUESO	gr	5187.00	5216.00	5157.00	5174.A4
PESO UNITARIO SUELTO SECO	Kg/m3.	1834.53	1788.88	1768.65	1774,48
PROMEDIO		1791,63kg/m3			

Nota: Resultado peso seco unitario compacto.

Ensayo de absorción- NTP 400.017

Tabla 14

Arena gruesa ensayo de absorción

N° ENSAYO	01	02	03	04
PESO HUMEDO + VASIJA	1043.00	1052.00	1147.00	1215.00
PESO SECO + VASIJA	1025.00	1034.00	1127.00	1194.00
PESO DE LAVASIJA	325.00	336.00	324.00	384.50
PESO DEL AGUA	18.00	18.00	20.00	21.00
PESO DE LOS SOLIDOS	700.00	698.00	803.00	809.50
HUMEDAD DE ABSORCION	2.57	2.58	2.49	2.59
PROMEDIO		2.56%		

Nota: Peso del ensayo de absorción.

Diseño de mezcla para concreto $f'c=175$ Kg/cm²

Tabla 15

Datos de laboratorio

Peso Específico del cemento	3.15
<u>AGREGADOS</u>	
Gravedad Especifica	2041.552
Módulo de Fineza	3.08
% Absorción	2.56
% Humedad	4.18%
P.U. Suelto Hormigón seleccionado	1445.5
P.U. Compacto Hormigón seleccionado	1791.6
<u>VALORES DE DISEÑO</u>	
$f'cr$	245 Kg/cm ²
Tamaño máximo	3/8 pulg.
Asentamiento "SLUMP"	3.00 pulg.
Relación A/C	0.63
Aire atrapado	0.02
Agregado Hormigón seleccionado	1202.8 Kg
<u>VOLUMENES ABSOLUTOS SECOS DE LOS AGREGADOS</u>	

Cemento	0.1036 m3
Agua	0.2050 m3
Aire atrapado	0.0200 m3
Agregado. Hormigón seleccionado	0.6714 m3
TOTAL VOL. ABS. SECOS DE LOS AGREGADOS	1.0000

Nota: Resultados del peso específico del cemento.

CEMENTO: Se utilizó cemento Pórtland Tipo I, proporcionado por el solicitante.

AGREGADO: Hormigón seleccionado proveniente de la Cantera Pitumama”

Adoquín de concreto

Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto –NTP 339.034

Tabla 16

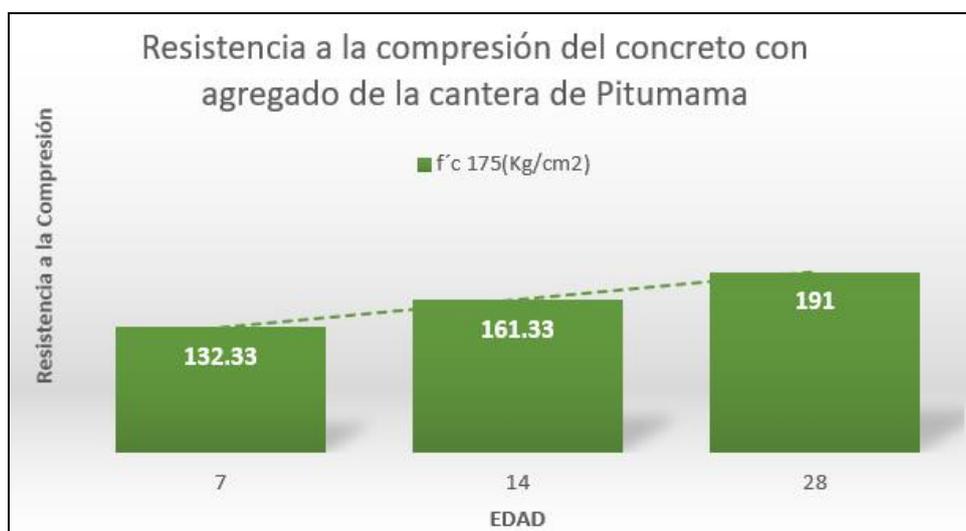
Adoquín de concreto

Concreto 175 Kg/cm2	Edad	N° Probetas	Resist. F´c (Kg/cm2)
Adoquín de concreto	7	3	132.33
	14	3	161.33
	28	3	191.00

Nota: Adoquín de concreto de f´c 175 Kg/cm2 en edades de 7,14 y 28.

Figura 14

Resistencia a la compresión del agregado de la cantera Pitumama



Nota: Edades con sus respectivas resistencias a lam compresión.

- En la figura 14, Se aprecia que la resistencia del concreto a los 28 días alcanza su máxima dureza de 191.00 Kg/cm2.

Adoquín de concreto + 5% de fibra de aluminio

Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto –NTP 339.034

Tabla 17

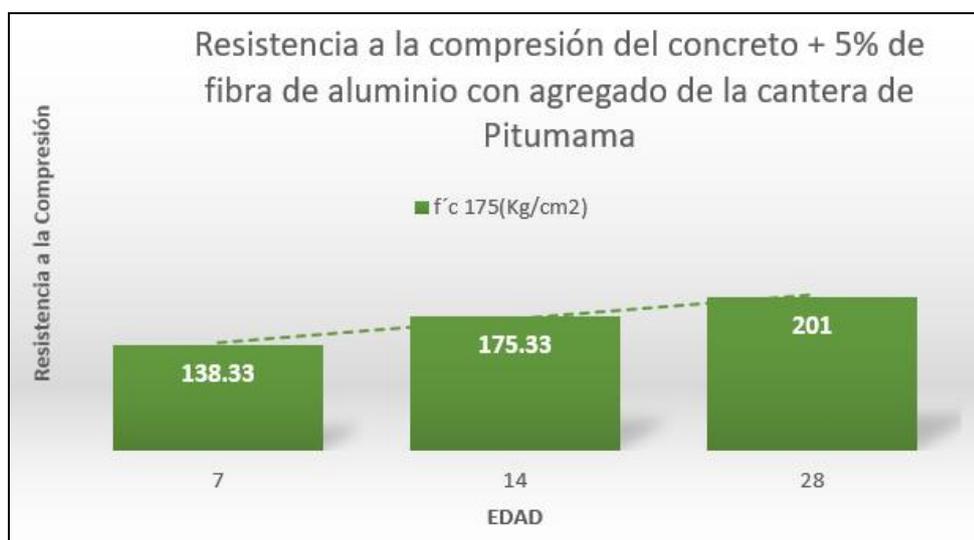
Adoquín de concreto 5%

Concreto 175 Kg/cm2	Edad	N° Probetas	Resist. f'c (kg/cm2)
Adoquín de concreto +	7	3	138.33
5% de fibra de aluminio	14	3	175.33
	28	3	201.00

Nota: Adoquín de concreto + 5% de fibra de aluminio en edades de 7,14 y 28.

Figura 15

Resistencia a la compresión del agregado + 5% de la cantera Pitumama



Nota: Edades con sus respectivas resistencias a lam compresión.

- Figura 15: Puede apreciarse como el diseño de concreto +5 % de fibra de aluminio, a los 28 días alcanzo su máxima dureza de 201.00 Kg/cm².

Adoquín de concreto + 8% de fibra de aluminio

Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto –NTP 339.034

Tabla 18

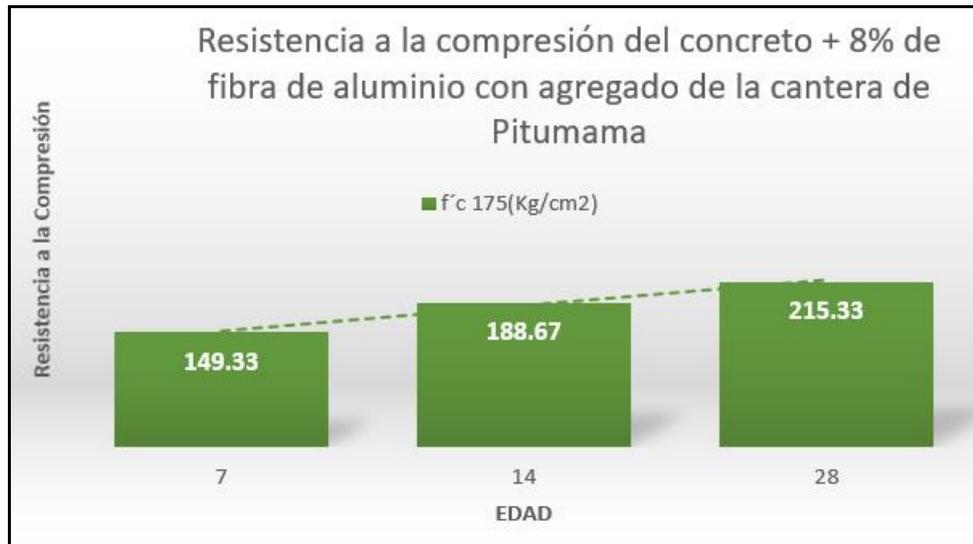
Adoquín de concreto 8%

Concreto 175 Kg/cm ²	Edad	N° Probetas	Resist. f'c (kg/cm ²)
Adoquín de concreto + 8% de fibra de aluminio	7	3	149.33
	14	3	188.67
	28	3	215.33

Nota: Adoquín de concreto + 8% de fibra de aluminio en edades de 7,14 y 28.

Figura 16

Resistencia a la compresión del agregado +8% de la cantera Pitumama



Nota: Edades con sus respectivas resistencias a la compresión.

- Figura 16: Puede apreciarse como el diseño de concreto + 8 % con fibra de aluminio, a los 28 días alcanzó su máxima dureza de 215.33 Kg/cm². y es el óptimo para este diseño en comparación con 5% y 10%.

Adoquín de concreto + 10% de fibra de aluminio.

Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto –NTP 339.034

Tabla 19

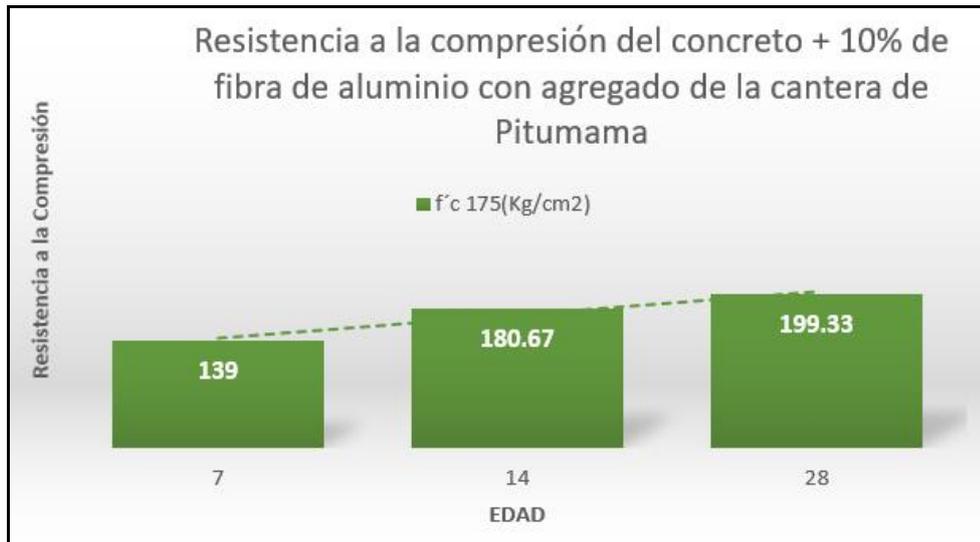
Adoquín de concreto 10%

Concreto 175 Kg/cm ²	Edad	N° Probetas	Resist. F'c (Kg/cm ²)
Adoquín de concreto +	7	3	139.00
10% de fibra de aluminio	14	3	180.67
	28	3	199.33

Nota: Adoquín de concreto + 10% de fibra de aluminio en edades de 7,14 y 28.

Figura 17

Resistencia a la compresión del agregado + 10% de la cantera Pitumama



Nota: Edades con sus respectivas resistencias a lam compresión.

- Figura 17: Puede apreciarse como el diseño de concreto + 10 % de fibra de aluminio, a los 28 días alcanzo su máxima dureza de 199.33 Kg/cm².

4.2. CONTRASTACION Y PRUEBAS DE HIPOTESIS

4.2.1. HIPÓTESIS GENERAL

HA: La resistencia a la compresión de los adoquines si, mejora significativamente al añadirle fibras de aluminio reciclado en el distrito de Pillco Marca, provincia y región de Huánuco – 2022.

H0: La resistencia a la compresión de los adoquines no mejora significativamente al añadirle fibras de aluminio reciclado en el distrito de Pillco Marca, provincia y región de Huánuco – 2022.

4.2.2. NIVEL DE SIGNIFICANCIA

Confianza 95%

Alfa (α)= 0.05

4.2.3. PRUEBA DE LA NORMALIDAD

- Si p-valor es $< \alpha$, se rechaza la H_0 y se acepta la H_a (los datos NO TIENEN una distribución normal, entonces empleamos pruebas NO paramétricas)
- Si p-valor es $> \alpha$, se acepta la H_0 y se rechaza la H_a (los datos TIENEN una distribución normal, entonces empleamos pruebas paramétricas)

NOTA: (P-valor) es el nivel de significación en la prueba de la Anova que se observa en la Figura 19.

Tabla 20

Adoquín de concreto + fibra de aluminio

Concreto 175 Kg/cm ²	N°	EDAD	Resistencia. f'c (Kg/cm ²)
Adoquín de concreto	1	28	132
Adoquín de concreto	1	28	161
Adoquín de concreto	1	28	191
Adoquín de concreto + 5% de fibra de aluminio	2	28	138
Adoquín de concreto + 5% de fibra de aluminio	2	28	175
Adoquín de concreto + 5% de fibra de aluminio	2	28	201
Adoquín de concreto + 8% de fibra de aluminio	3	28	149
Adoquín de concreto + 8% de fibra de aluminio	3	28	189
Adoquín de concreto + 8% de fibra de aluminio	3	28	215
Adoquín de concreto + 10% de fibra de aluminio	4	28	139
Adoquín de concreto + 10% de fibra de aluminio	4	28	181
Adoquín de concreto + 10% de fibra de aluminio	4	28	199

Nota: Incorporando fibra de acero.

Análisis univariado de varianza

Figura 18

Cada curado con su respectiva numeración y edades

Factores inter-sujetos			N
ALUMINIO	1		3
	2		3
	3		3
	4		3
EADADES	1		4
	2		4
	3		4

Nota. N. es la cantidad promedio de cada curado.

Regla determinación:

- Cuando "p-valor" es mayor que alfa, aceptamos la hipótesis nula.
- Cuando "p-valor" es menor que alfa, rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna.

Figura 19

Prueba de la Anova

Pruebas de efectos inter-sujetos					
Variable dependiente: RESISTENCIA					
Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	8547.697 ^a	5	1709.539	165.050	.000
Intersección	357644.477	1	357644.477	34529.250	.000
ALUMINIO	790.630	3	263.543	25.444	.001
EADADES	7757.067	2	3878.534	374.458	.000
Error	62.146	6	10.358		
Total	366254.320	12			
Total corregido	8609.843	11			

a. R al cuadrado = .993 (R al cuadrado ajustada = .987)

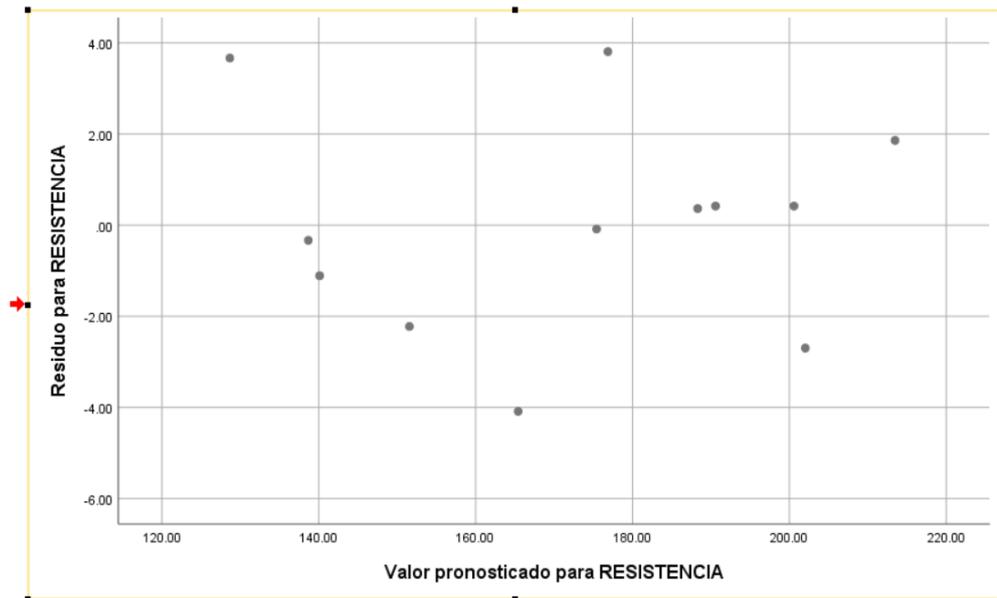
Nota: Variable dependiente: Resistencia.

Determinación: La figura 19 ilustra cómo la $p=0,001$ es inferior a $0,05$. Se verifica lo siguiente y se rechaza la hipótesis nula: "En el distrito de Pillco Marca, provincia y región de Huánuco - 2022: La resistencia a

la compresión de los adoquines mejora significativamente al adicionar fibras de aluminio reciclado en el distrito de Pillco Marca, provincia y región de Huánuco en el año 2022.

Figura 20

Datos del valor pronosticado



Nota: Valores que muestra ninguna tendencia curvilínea.

Figura 21

Pruebas post hoc incorporando aluminio

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: RESISTENCIA						
Bonferroni						
(I) ALUMINIO	(J) ALUMINIO	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
①	2	-10.00	2.628	.053		
	③	-22.89*	2.628	.001	-33.04	-12.74
	4	-11.45*	2.628	.029	-21.60	-1.30
②	1	10.00	2.628	.053		
	③	-12.89*	2.628	.016	-23.04	-2.74
	4	-1.45	2.628	1.000	-11.60	8.70
③	①	22.89*	2.628	.001	12.74	33.04
	2	12.89*	2.628	.016	2.74	23.04
	4	11.44*	2.628	.029	1.29	21.59
④	①	11.45*	2.628	.029	1.30	21.60
	2	1.45	2.628	1.000	-8.70	11.60
	3	-11.44*	2.628	.029	-21.59	-1.29

Se basa en las medias observadas.
El término de error es la media cuadrática(Error) = 10.358.
*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Nota: Comparación entre el adoquín de concreto con fibras de aluminio en diferentes porcentajes.

- Se puede apreciar la significación (Sig.), comparando con el porcentaje de fibra de aluminio con una seguridad de 95%, como se aprecia son diferencias significativas.
 - Adoquín de concreto (1), con adoquín de concreto + 8%, de fibra de aluminio (3) con Sig. de .001
 - Adoquín de concreto + 5%, de fibra de aluminio (2), con adoquín de concreto + 8%, de fibra de aluminio (3) con Sig. de .016.
 - Adoquín de concreto + 8%, de fibra de aluminio (3), con adoquín de concreto (1) con Sig. de .001.
 - Adoquín de concreto + 10%, de fibra de aluminio (4), con adoquín de (1) en un Sig. de .001.

Figura 22

Subconjuntos homogéneos

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: RESISTENCIA						
Bonferroni						
(I) EDADES	(J) EDADES	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
7	14	-36.75*	2.276	.000	-44.23	-29.27
	28	-61.92*	2.276	.000	-69.40	-54.44
14	7	36.75*	2.276	.000	29.27	44.23
	28	-25.16*	2.276	.000	-32.65	-17.68
28	7	61.92*	2.276	.000	54.44	69.40
	14	25.16*	2.276	.000	17.68	32.65

Se basa en las medias observadas.
El término de error es la media cuadrática(Error) = 10.358.
*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Nota: Comparación entre las edades 7,14 y 28.

- Se puede apreciar la significación (Sig.), comparando con las edades con una seguridad de 95%, como diferencias significativas por debajo de 0.005.
 - Edad (7), comparando con (14), (28) con Sig. de .000
 - Edad (14), comparando con (7), (28) con Sig. de .000
 - Edad (28), comparando con (7), (14) con Sig. de .000

CAPITULO V

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

5.1. CONTRASTACIÓN DE LOS RESULTADOS

La metodología de investigación del estudio arrojó los siguientes resultados: en la provincia y región de Huánuco, distrito de Pillco Marca, la resistencia a la compresión de los adoquines se incrementa significativamente con la adición de fibras de aluminio reciclado, con una contrastación de $p=0.001$ y una confiabilidad de 0.05.

Con un concreto de $f'c=175$ Kg/cm² que añadiéndole en un 8% de fibra de aluminio a los 28 días llega a su mayor resistencia requerida.

Comparando las nuestras conclusiones con otros estudios, tenemos:

Según Parvina (2020), “Adición de fibras de aluminio reciclado en bloques de concreto vibrado para mejorar las propiedades Físico-mecánica, Villa María – Lima 2020”. Al contrastarse muestra que, el porcentaje de fibras de aluminio reciclado añadido, siguiendo patrones de 1.5% al 3.0%, a los 28 días cuando se agrega 1.5% el resultado de 44.2 kg/cm², cuando se agrega 2% se obtuvo como resultado 51.53 kg/cm² y con 2.7% se obtuvo 37.02 kg/cm². Con lo que se demuestra que el óptimo al agregar 2% llega a los 51.53 kg/cm².

Según Hurtado y Pincay (2019) “elaboración de adoquines utilizando limalla y desperdicio de acero más elementos tradicionales para espacios públicos” Al contrastarse muestra que, al definir solo un 5% de desperdicios de acero en todo el volumen desde el modelo, mediante examen de resistencia a la compresión se estableció que el adoquín tradicional presenta similares características y el 8% llega al porcentaje requerido y al aplicar un porcentaje más alto de hasta 12% de limalla, y el resultado no favoreció a la propuesta puesto que la resistencia tiende a bajar hasta 28 décimas; en definitiva, la pequeña porción de los residuos metálicos agregando un 8% llega a la resistencia permitida.

CONCLUSIONES

- El concreto diseñado con $f'c=175$ Kg/cm² y que añade 8% fibras de aluminio a la mezcla sí, mejora significativamente la resistencia a compresión a los 28 días. En la prueba de resistencia a la compresión de bloques preparados con fibras de aluminio reciclado.
- El porcentaje de adherencia en los adoquines sí, mejora significativamente al añadirle fibras de aluminio reciclado en el distrito Pillco Marca, provincia y región Huánuco – 2022. El porcentaje que mayor resistencia alcanzó a los 28 días fue de 8% con una resistencia de 215.33 Kg/cm² siendo el más óptimo.
- El grado porcentual de absorción de los adoquines sí, mejorará significativamente cuando se añaden fibras de aluminio reciclado.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda utilizar diferentes porcentajes de fibras de aluminio para su evaluación en resistencias mayores a compresión.
- Se recomienda utilizar este tipo de adoquinados donde hay presencia de agua o humedad por lo que está elaborado con fibra de aluminio por ser este resistente a la corrosión.
- Por ser un pavimento versátil se recomienda utilizar en lugares llamativos, frescos y ecológicos.
- Se recomienda realizar otras investigaciones añadiéndole aditivos al concreto con fibra de aluminio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Beltran, M., & Mancilla, A. (2012). *Tecnología de Polimeros*. España: UNIVERSIDAD DE ALICANTE. SERVICIO DE PUBLICACIONES.
- Bottani, E., & Odetti, H. (2006). *Química General*. Argentina: Universidad Nacional del Litoral.
- Callister, W. (2016). *Ciencia E Ingeniería De Materiales*. Barcelona - Bogota: Editorial Reverté, S. A., 2016.
- Chavez, E. (2018). *Adoquines de concreto elaborados con agregado reciclado para pavimentos en la Esperanza - Amarilis -Huánuco 2018*. Huanuco - Perú: Universidad De Huánuco.
- Cortabarra, J., & Cortabarra, G. (2013). *Ejecución de Bordes de Confinamiento y Adoquinados. Eocb0209 - Operaciones Auxiliares de Acabados Rígidos y Urbanización*. España: Ic Editorial.
- Fernandez, M. (2019). *Análisis de las Características Físicas - Mecánicas del Adoquín con Polietileno Tereftalato Reciclado y Adoquín Convencional Tipo I*. Lima - Peru: Universidad Peruana Los Andes.
- Francesco, P. (2016). *Obras de albañilería*. Estados Unidos : Vecchi S.A.U.
- Hurtado, L., & Pincay, K. (2019). *Elaboración de adoquines utilizando limalla y desperdicio de acero más elementos tradicionales para espacios públicos*. Ecuador: Universidad Laica Vicente Rocafuerte.
- Kalpakjian, S., & Schmid, S. (2002). *Manufactura, Ingeniería y Tecnología*. México: Prentice Hall.
- Lama, D., & Medina, K. (2020). *Elaboración de adoquines de concreto permeable para uso de pavimento de baja transitabilidad en la ciudad de Piura*. Piura - Perú. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/>
- Mendez, C. (2001). *Metodología*. Bogota: McGrawHill.
- Meza, Y. (2018). *Propiedades Físico – Mecánicas de adoquines elaborados con plástico reciclado para pavimento peatonal en el Centro Comercial Tambo Plaza, Lurín - 2017*. Lima - Perú: Universidad Cesar Vallejo.

- NTP 399.611, 2. (2017). *NORMA TÉCNICA PERUANA Dirección de Normalización - INACAL Calle Las Camelias 817, San Isidro (Lima 27) NTP 399.611 2017*. Obtenido de <https://pdfcoffee.com/ntp-399611-2017-2-pdf-free.html>
- Parvina, C. (2020). *Adición de fibras de aluminio reciclado en bloques de concreto vibrado para mejorar las propiedades físicomecánica, Villa María-Lima 2020*. Lima - Perú: Universidad César Vallejo.
- Piñeros, M., & Herrera, R. (2018). *Proyecto de factibilidad económica para la fabricación de bloques con agregados de plástico reciclado (PET), aplicados en la construcción de vivienda*. Colombia - Bogota: UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA.
- Quevedo, S., & Guamán, C. (2013). *Proyecto de Factibilidad Para la Producción de Eco-Adoquines Peatonales Mediante la Reutilización de Desechos Plásticos (PET)*. Ecuador - Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Rezola, J. (1976). *Características y Correcta Aplicación de los Diversos Tipos de Cemento*. Barcelona - España: Editores técnicos asociados s.a. .
- Rico, A., & Del Castillo, H. (2005). *La Ingeniería de Suelos en las Vías Terrestres. Carreteras, ferrocarriles y aeropistas*. Mexico: McGrawHill.
- Rojas, M. (2019). *Evaluación de Proyectos Para Ingenieros*. Colombia: Ecoe Ediciones.
- Sabino, C. (1992). *El proceso de la investigación*. Caracas - Venezuela: Editorial PANULPO.
- Sampieri, H. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Sampieri, R. (2014). *Metodología de la investigación* . México: Mc Graw Hill.
- Santiago, M. (2021). *Análisis de la resistencia a la compresión del concreto $F_c' = 210\text{kg/cm}^2$ con adición de fibra de acero luego de exponer al fuego* - Huánuco-2021. Huánuco - Perú: <https://hdl.handle.net/20.500.13080/7746>.

Senner, A. (1994). *Principios de electrotecnia*. Bogota - Barcelona: Reverté S.A. .

Vagas, S. (2013). *Análisis de métodos de diseño de pavimentos de adoquines de hormigón*. Chile: Revista de la Construcción.

Velasquez , E. (2019). *Elaboración de adoquines de concreto con material de demolición para tránsito peatonal - Villa El Salvador 2019*. Lima - Perú: Universidad Cesar Vallejo.

Wikimedia. (10 de Noviembre de 2023). *Wikimedia Commons*. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Bauxita>

COMO CITAR ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Espinoza Rodríguez, R. (2024). *Evaluación de la resistencia a la compresión de adoquines elaborados con fibras de aluminio reciclado en el distrito de Pillco Marca, provincia y región de Huánuco - 2022* [Tesis de pregrado, Universidad de Huánuco]. Repositorio Institucional UDH. <http://...>

ANEXOS

ANEXO 1

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: “EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES ELABORADOS CON FIBRAS DE ALUMINIO RECICLADO EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA, PROVINCIA Y REGIÓN DE HUÁNUCO - 2022”

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	METODOLOGÍA
<p>Problema general: ¿Cuál será la resistencia a la compresión de los adoquines elaborados con fibras de aluminio reciclado en el distrito de Pillco Marca, provincia y región de Huánuco - 2022?</p> <p>Problemas específicos: 1. ¿Cuál será el diseño de mezcla para la elaboración de los adoquines con fibras de aluminio reciclado en el distrito de Pillco Marca, provincia y región de Huánuco - 2022? 2. ¿Cuál será el porcentaje de adherencia de los adoquines elaborados con fibras de aluminio reciclado en el distrito de Pillco Marca, provincia y región de Huánuco - 2022? 3. ¿Cuál será el porcentaje de absorción de los adoquines elaborados con fibras de aluminio reciclado en el distrito de</p>	<p>Objetivo general: Determinar la resistencia a la compresión de los adoquines elaborados con fibras de aluminio reciclado en el distrito de Pillco Marca, provincia y región de Huánuco – 2022.</p> <p>Objetivos específicos: 1. Determinar el diseño de mezcla para la elaboración de los adoquines con fibras de aluminio reciclado en el distrito de Pillco Marca, provincia y región de Huánuco – 2022. 2. Determinar el porcentaje de adherencia de los adoquines elaborados con fibras de aluminio reciclado en el distrito de Pillco Marca, provincia y región de Huánuco - 2022. 3. Determinar el porcentaje de absorción de los adoquines elaborados con fibras de aluminio reciclado en el distrito de Pillco</p>	<p>Hipótesis general: La resistencia a la compresión de los adoquines mejorara significativamente al añadirle fibras de aluminio reciclado en el distrito de Pillco Marca, provincia y región de Huánuco – 2022.</p> <p>Hipótesis específicas: 1. El diseño de mezcla para la elaboración de los adoquines mejorara significativamente al añadirle fibras de aluminio reciclado en el distrito de Pillco Marca, provincia y región de Huánuco – 2022. 2. El porcentaje de adherencia en los adoquines mejorara significativamente al añadirle fibras de aluminio reciclado en el distrito de Pillco Marca, provincia y región de Huánuco - 2022. 3. El porcentaje de absorción de los adoquines elaborados mejorara significativamente al añadirle fibras de aluminio reciclado en el distrito de Pillco Marca, provincia y región de Huánuco - 2022.</p> <p>Variables: X= Resistencia a la compresión.</p>	<p>Tipo de investigación</p> <p>Enfoque: Enfoque cuantitativo.</p> <p>Alcance o nivel: Sera de tipo explicativo</p> <p>Diseño: Sera Experimental.</p> <p>Población: Está conformada por cuatro diseños de mezclas evaluados en el laboratorio con los ensayos correspondientes en el distrito de Pillco Marca.</p> <p>Muestra: Serán los ensayos respectivos de las 36 adoquines tomadas para la muestra de los cuales 27 serán para el grupo experimental y 9 serán parte del grupo de control</p>

ANEXO 2 ESTUDIO

H&A VANGUARDIA EN S.
INGENIERÍA Y A.
CONSULTORÍA C.

HYA VANGUARDIA EN INGENIERÍA CONSTRUCCIÓN
RUC: 20604652210
ESTUDIO DE CANTERA DE AGREGADOS



ENSAYOS DE CANTERAS - PITUMAMA



Keyde Yantzso Blas Manzano
INGENIERA CIVIL
CIP 199944
Suj. N° 034-2019-CENEPRED-J


Bach. Jhemy Gadiel Martel Peña
TECNICO DE LABORATORIO:
GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO

DIRECCIÓN: Av Pilleo Marca Mz B Lote 06 - Pilleo Marca. Cel 993338846

TESIS : EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES ELABORADOS CON FIBRAS DE ALUMINO RECICLADO EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA, PROVINCIA Y REGIÓN DE HUÁNUCO - 2022
 UBICACIÓN : PITUMAMA, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
 TESISISTA : ROSMEL LEONOF ESPINOZA RODRIGUEZ
 MUESTRA : ARENA GRUESA
 FECHA : 05 DE JULIO DEL 2022



RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO									
CANTERA	GRANULOMETRIA			LIMITES DE ATTERBERG			HUM.	CLASIFICACIÓN	
	GRAVA	ARENA	FINOS	LL	LL	I.P.		SUCS	AASHTO
PITUMAMA	12.45%	87.07%	0.48%	NP	NP	NP	4.18%	SP	A-1-b

GRAVEDAD ESPECIFICA	PESO UNITARIO SECO SUELTO	PESO UNITARIO SECO COMPACTO	ABSORCIÓN	ABRACION
2041.55kg/m ³	1445.48kg/m ³	1791.63kg/m ³	2.58%	20.25%

DISEÑO DE MEZCLA	
PROPORCIONES EN VOL/M3 DE CONCRETO (DOSIFICACIÓN EN PESO, REPRESENTADO EN VOLUMEN)	
Resistencia	f'c = 175 kg/cm ²
Cemento	7.68 Bolsas
Hormigón seleccionado	0.99 m ³
Agua	182.78 Lt


 Nayda Yantzio Blas Manzano
 INGENIERA CIVIL
 CIP 199944
 R. N. 034-2014-CENEPREP-J


 Bach. Jhemy Gadiel Martel Peña
 TECNICO DE LABORATORIO:
 GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO

TESIS : EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES ELABORADOS CON FIBRAS DE ALUMINIO RECICLADO EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA, PROVINCIA Y REGIÓN DE HUÁNUCO - 2022

UBICACIÓN : PITUMAMA, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO

TESISTA : ROSMEL LEONOF ESPINOZA RODRIGUEZ

MUESTRA : ARENA GRUESA

FECHA : 05 DE JULIO DEL 2022



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

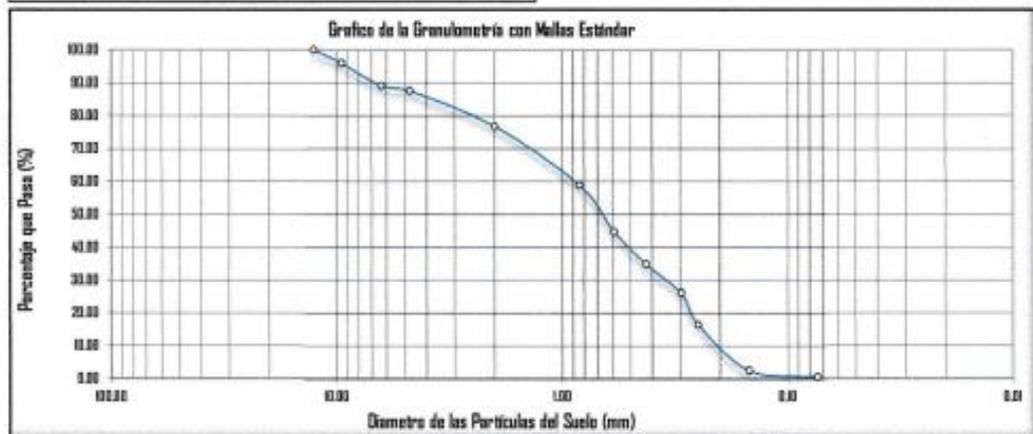
TAMIZ N°	Tamiz (mm)	Peso Retenido	Pasante (%)	Retenido acum. (%)	Retenido parcial (%)
3"	76.20	0.00	100.00	0.00	0.00
2"	50.80	0.00	100.00	0.00	0.00
1 1/2"	38.10	0.00	100.00	0.00	0.00
1"	25.40	0.00	100.00	0.00	0.00
3/4"	19.05	0.00	100.00	0.00	0.00
1/2"	12.70	0.00	100.00	0.00	0.00
3/8"	9.53	115.00	95.94	4.06	4.06
1/4"	6.35	195.00	89.07	10.93	6.88
No 4	4.76	43.00	87.55	12.45	1.52
No 8	2.00	304.00	76.83	23.17	10.72
No 16	0.84	510.00	58.85	41.15	17.98
No 30	0.59	400.00	44.74	55.26	14.11
No 40	0.43	283.00	34.76	65.24	9.98
No 50	0.30	248.00	26.01	73.99	8.75
No 60	0.25	274.00	16.35	83.65	9.68
No 100	0.15	396.00	2.39	97.61	13.96
No 200	0.07	54.00	0.48	99.52	1.90
CAZOLETA	0.00	13.7	0.00	100.00	0.48
TOTAL		2835.70			

Peso de la muestra Húmeda	3098.00 gr
Peso de la muestra Seca	2973.70 gr
Peso de la muestra Seca Lavada	2960.00 gr
Peso de la Tara	138.00 gr

LÍMITES DE ATTERBERG		GRANULOMETRÍA	
Límite líquido LL	NP	Cantidad de Grava	12.45%
Límite plástico LP	NP	Cantidad de Arena	87.07%
Ind. de Plasticidad IP	NP	Cant. de Limo-Arcilla	0.48%
Material granular equivalente a:		99.52%	

Pasa tamiz N° 4 :	87.55 %
Pasa tamiz N° 200:	0.48 %
D60(diámetro efectivo):	0.91 mm
D30(diámetro efectivo):	0.36 mm
D10 (diámetro efectivo):	0.20 mm
Coef. de uniformidad (Cu):	4.48
Grado de curvatura (Cc):	0.68
Modulo de Finesa	3.08

Humedad: 4.18%



Clasificación de suelos: Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)
Suelos de grano grueso. Arenas limpias
SP Arena mal graduada con grava

Clasificación de suelos: AASHTO
Material granular
Excelente a bueno como subgrado
A-1-a Fragmentos de roca, grava y arena
Valor del índice de grupo: 0

Nayda Yarcza Blas Muñoz
INGENIERA CIVIL
CIP 199944
RI N° 034-2018-CENEPRED

Bach. Jhemy Gadel Martel Peña
TECNICO DE LABORATORIO:
GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO

TESIS : EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES ELABORADOS CON FIBRAS DE ALUMINIO
RECICLADO EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA, PROVINCIA Y REGIÓN DE HUÁNUCO - 2022
UBICACIÓN : PITUMAMA, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
TESISTA : ROSMEL LEONOF ESPINOZA RODRIGUEZ
MUESTRA : ARENA GRUESA
FECHA : 05 DE JULIO DEL 2022



EVALUACIÓN GRANULOMÉTRICA SEGÚN EL USO GRANULOMÉTRICO

TAMIZ No	DIÁM. (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	TAMAÑO MÁXIMO
3"	76.200	0.0	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA SP Arena mal graduada con grava 99.52% de material granular
2"	50.800	0.0	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.0	0.00	0.00	100.00	
1"	25.400	0.0	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.050	0.0	0.00	0.00	100.00	
1/2"	12.700	0.0	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.525	115.0	4.06	4.06	95.94	
1/4"	6.350	195.0	6.88	10.93	89.07	% DE CONTENIDO
No 4	4.750	43.0	1.52	12.45	87.55	Contenido de grava = 12.45 %
No 10	2.000	304.0	10.72	23.17	76.83	Contenido de arena = 87.07 %
No 20	0.840	510.0	17.98	41.15	58.85	Contenido de limo-arcilla = 0.48 %
No 30	0.590	400.0	14.11	55.26	44.74	Limite Líquido = NP %
No 40	0.425	283.0	9.98	65.24	34.76	Limite Plástico = NP %
No 50	0.297	248.0	8.75	73.99	26.01	Índice de Plasticidad = NP %
No 60	0.250	274.0	9.66	83.65	16.35	Coefficiente de Curvatura = 0.68
No 100	0.149	396.0	13.96	97.61	2.39	Coefficiente de Uniformidad = 4.48
No 200	0.074	54.0	1.90	99.52	0.48	CLASIFICACIÓN
CAZOLETA	0.000	13.7	0.48	100.00	0.00	SUCS : SP-SM
TOTAL		2835.7	100.00			AASHTO: A-1-a
						Humedad: 4.18%



OBSERVACIONES : La cantera cumple con el huso granulométrico A-1. Requiere diseño por resistencia (Método ACI - 211)

Rosmel Leonof Espinoza Rodriguez
INGENIERA CIVIL
CIP 199944
R.N. N° 034-2018-CENEPRD-J

Bach. Jhemy Gadiel Martel Peña
TÉCNICO DE LABORATORIO:
GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO

TESIS : EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES ELABORADOS CON FIBRAS DE ALUMINIO RECICLADO EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA, PROVINCIA Y REGIÓN DE HUÁNUCO - 2022
UBICACIÓN : PITUMAMA, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
MUESTRA : ARENA GRUESA
TESISTA : ROSMEL LEONOF ESPINOZA RODRIGUEZ
FECHA : 05 DE JULIO DEL 2022



GRAVEDAD ESPECÍFICA - NTP 400.017

ARENA GRUESA					
N° ENSAYO	UNID.	01	02	03	04
PESO DE LA MUESTRA + MATRAS	gr.	1112.00	1120.00	1037.00	1165.00
PESO DE LA MUESTRA + AGUA	gr.	1596.00	1602.00	1561.00	1658.00
PESO DEL MATRAS	gr.	79.00	79.00	79.00	79.00
VOLUMEN	cm3,	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00
PESOS ESPECIFICO DEL AGUA	cm3,	1.00	1.00	1.00	1.00
PESO DE LA MUESTRA	gr.	1033.00	1041.00	958.00	1086.00
PESO DEL AGUA	gr.	484.00	482.00	524.00	493.00
VOLUMEN DE LA MUESTRA	cm3,	484.00	482.00	524.00	493.00
VOLUMEN DEL AGUA	cm3,	516.00	518.00	476.00	507.00
PESO ESPECIFICO DE LA MUESTRA	gr./cm3.	2.00	2.01	2.01	2.14
PROMEDIO		2041.55kg/m3			


Nayda Yordan Blas Mariani
INGENIERA CIVIL
CIP 199944
R.N. N° 004-2019-CENEPRED-J


Bach. Jhemy Gadiel Martel Peña
TECNICO DE LABORATORIO:
GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO

TESIS : EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES ELABORADOS CON FIBRAS DE ALUMINIO RECICLADO EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA, PROVINCIA Y REGIÓN DE HUÁNUCO - 2022
UBICACIÓN : PITUMAMA, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
MUESTRA : ARENA GRUESA
TESISTA : ROSMEL LEONOF ESPINOZA RODRIGUEZ
FECHA : 05 DE JULIO DEL 2022



PESO UNITARIO SECO SUELTO - NTP 400.017

ARENA GRUESA					
Nº ENSAYO	UNID.	01	02	03	04
PESO SECO DEL AGREGADO GRUESO + RECIPIENTE	gr.	5239.00	5246.00	5250.00	5209.00
PESO DEL RECIPIENTE	gr.	1149.00	1149.00	1149.00	1149.00
VOLUMEN DE RECIPIENTE	cm3.	2827.43	2827.43	2827.43	2827.43
PESO DEL AGREGADO GRUESO	gr.	4090.00	4097.00	4101.00	4060.00
PESO UNITARIO SUELTO SECO	Kg/m3.	1446.54	1449.02	1450.43	1435.93
PROMEDIO		1445.48kg/m3			



Nayda Yarzaj Blas Manzano
 INGENIERA CIVIL
 CIP 199344
 R. N. 024-2019-GENEPRED-J


Bach. Jhemy Gadiel Martel Peña
 TECNICO DE LABORATORIO:
 GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO

TESIS : EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES ELABORADOS CON FIBRAS DE ALUMINIO RECICLADO EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA, PROVINCIA Y REGIÓN DE HUÁNUCO - 2022

UBICACIÓN : PITUMAMA, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO

MUESTRA : ARENA GRUESA

TESISTA : ROSMEL LEONOF ESPINOZA RODRIGUEZ

FECHA : 05 DE JULIO DEL 2022



PESO UNITARIO SECO COMPACTO - NTP 400.017

ARENA GRUESA					
Nº ENSAYO	UNID.	01	02	03	04
PESO SECO DEL AGREGADO GRUESO + RECIPIENTE	gr.	6336.00	6365.00	6306.00	6323.00
PESO DEL RECIPIENTE	gr.	1149.00	1149.00	1149.00	1149.00
VOLUMEN DE RECIPIENTE	cm3.	2827.43	2915.79	2915.79	2915.79
PESO DEL AGREGADO GRUESO	gr.	5187.00	5216.00	5157.00	5174.00
PESO UNITARIO SUELTO SECO	Kg/m3.	1834.53	1788.88	1768.65	1774.48
PROMEDIO		1791.63kg/m3			



Nayda Yarzosa Blas Marsano
 INGENIERA CIVIL
 CIP 199344
 R. N. 034-2018-CENEPRED-


 Bach. Jhemy Gadiel Martel Peña
 TECNICO DE LABORATORIO:
 GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO

TESIS : EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES ELABORADOS CON FIBRAS DE ALUMINIO RECICLADO EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA, PROVINCIA Y REGIÓN DE HUÁNUCO - 2022

UBICACIÓN : PITUMAMA, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO

MUESTRA : ARENA GRUESA

TESISTA : ROSMEL LEONOF ESPINOZA RODRIGUEZ

FECHA : 05 DE JULIO DEL 2022



ENSAYO DE ABSORCIÓN - NTP 400.021

ARENA GRUESA				
N° ENSAYO	01	02	03	04
PESO HUMEDO + VASIJA	1043.00	1052.00	1147.00	1215.00
PESO SECO + VASIJA	1025.00	1034.00	1127.00	1194.00
PESO DE LA VASIJA	325.00	336.00	324.00	384.50
PESO DEL AGUA	18.00	18.00	20.00	21.00
PESO DE LOS SOLIDOS	700.00	698.00	803.00	809.50
HUMEDAD DE ABSORCION	2.57	2.58	2.49	2.59
PROMEDIO	2.56%			



Nayda Yarcza Blas Morano
 INGENIERA CIVIL
 CIP 199944
 R.L N° 004-2019-GENEPRED


 Bach. Jhemy Gadiel Martel Peña
 TECNICO DE LABORATORIO:
 GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO



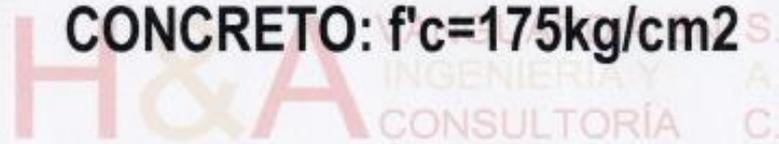
DISEÑO DE MEZCLA


Nayda Yamba Blas Mariani
INGENIERA CIVIL
CIP 199944
R.L. N° 034-2018-GENERED


Bach. Jhemy Gadiel Martel Peña
TECNICO DE LABORATORIO:
GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO



CONCRETO: $f'c=175\text{kg/cm}^2$





Nayda Yarzaco Blas Murillo
INGENIERA CIVIL
CIP 199344
Reg. N° 024-2019-GENEPRED


Bach. Jhemy Gadiel Martel Peña
TECNICO DE LABORATORIO:
GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO

TESIS : EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES ELABORADOS CON FIBRAS DE ALUMINIO RECICLADO EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA, PROVINCIA Y REGIÓN DE HUÁNUCO - 2022

UBICACIÓN : PITUMAMA, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO

TESISTA : ROSMEL LEONOF ESPINOZA RODRIGUEZ

MUESTRA : ARENA GRUESA

FECHA : 05 DE JULIO DEL 2022

DISEÑO DE MEZCLA PARA CONCRETO $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$.

MATERIALES

CEMENTO : Se utilizo cemento Portland Tipo I, proporcionado por el solicitante.

AGREGADO: Hormigón seleccionado proveniente de la Cantera "PITUMAMA"

DATOS DE LABORATORIO

Peso Especifico del Cemento : 3.15

AGREGADOS **AGREGADO HORMIGÓN**

Gravedad Especifica : 2041.552

Modulo de Fineza : 3.08

% Absorción : 2.56

% Humedad : 4.18%

P.U. Suelto Hormigón seleccionado : 1445.5

P.U. Compacto Hormigón seleccionado : 1791.6

VALORES DE DISEÑO

$f'cr$: 245 kg/cm²

Tamaño Máximo : 3/8 pulg

Asentamiento "SLUMP" : 3.00 pulg

Relación A/C : 0.63

Aire Atrapado : 0.02

Agregado Hormigón seleccionado : 1202.8 Kg

VOLÚMENES ABSOLUTOS SECOS DE LOS AGREGADOS

Cemento : 0.1036 m³.

Agua : 0.2050 m³.

Aire atrapado : 0.0200 m³.

Agreg. Hormigón seleccionado : 0.6714 m³.

1.0000 m³.




Nayda Martha Biza Naranjo
INGENIERA CIVIL
CIP 199944
R.L. N. 034-2019-0265P185


Bach. Jherry Gadiel Martel Peña
TECNICO DE LABORATORIO:
GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO

TESIS : EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES ELABORADOS CON FIBRAS DE ALUMINIO RECICLADO EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA, PROVINCIA Y REGIÓN DE HUÁNUCO - 2022

UBICACIÓN : PITUMAMA, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO

TESISTA : ROSMEL LEONOF ESPINOZA RODRIGUEZ

MUESTRA : ARENA GRUESA

FECHA : 05 DE JULIO DEL 2022



PESO DE LOS MATERIALES POR M3

Cemento	:	326.43 Kg
Agua	:	205.00 Kg
Agreg. Hormigón seleccionado	:	1370.64 Kg

CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agreg. Hormigón seleccionado	:	1427.93 Kg
Aporte de la humedad superficial	:	57.29 Lt
Aporte del agua efectiva para el diseño	:	35.07 Lt

CANTIDAD DE MATERIALES FINALES POR m³.

Cemento	:	326.43kg	→	7.68Bolsas
Agregado Hormigón seleccionado	:	1427.93kg	→	0.99m3
Agua	:	182.78Lt	→	182.78Lt

CANTIDAD DE MATERIALES POR BOLSA.

Cemento	:	1.000 Bolsa
Agregado Hormigón seleccionado	:	0.129 m3
Agua	:	23.797 Litros



Nayda Yarico Blas Manzano
 INGENIERA CIVIL
 CIP 199944
 Rol. N° 034-2019-CENEPRE-1


 Bach. Jhemy Gadiel Martel Peña
 TÉCNICO DE LABORATORIO:
 GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES ELABORADOS
CON FIBRAS DE ALUMINIO RECICLADO EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA,
PROVINCIA Y REGIÓN DE HUÁNUCO - 2022
UBICACIÓN : PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
TESISTA : ROSMEL LEONOF ESPINOZA RODRIGUEZ



H&A VANGUARDIA EN S.
ADOQUIN DE CONCRETO A.
CONSULTORÍA C.


Nydia Yarzosa Blas Marzano
INGENIERA CIVIL
CIP 199944
R.L. N. 034-2019-GENEPRED


Bach. Jheny Gadiel Martel Peña
TECNICO DE LABORATORIO:
GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES ELABORADOS
CON FIBRAS DE ALUMINIO RECICLADO EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA,
PROVINCIA Y REGIÓN DE HUÁNUCO - 2022

UBICACIÓN : PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO

TESISTA : ROSMEL LEONOF ESPINOZA RODRIGUEZ



H&A VANGUARDIA EN S.
EDAD 7 DÍAS CONSULTORÍA Y A.
CONSULTORÍA C.



Nayde Yáñez Blas Muriano
INGENIERA CIVIL
CIP 199344
R. N. 024-2019-CENEPREI


Bach. Jhemy Gadiel Martel Peña
TECNICO DE LABORATORIO:
GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES ELABORADOS CON FIBRAS DE ALUMINIO RECICLADO EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA, PROVINCIA Y REGIÓN DE HUÁNUCO - 2022

UBICACIÓN : PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO

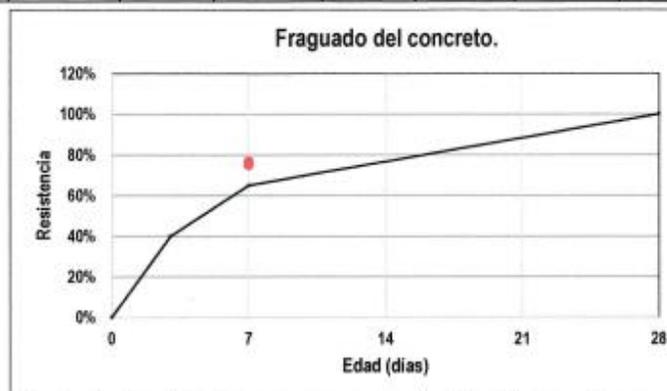
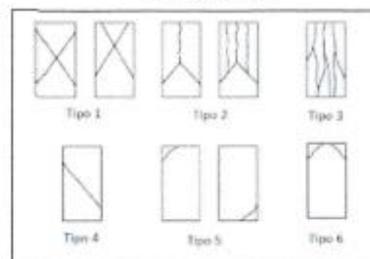
TESISTA : ROSMEL LEONOF ESPINOZA RODRIGUEZ



OBSERVACIONES: Muestra elaborada por el cliente con la supervisión del jefe la laboratorio

MUESTRA	DISEÑO	f _c	FECHA MOLDE	FECHA ROTURA	EDAD	LARGO	ANCHO	AREA	CARGA	ESFUERZO DE ROTURA	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA
ADOQUIN DE CONCRETO	1	175kg/cm ²	05/07/2022	12/07/2022	7días	24cm	13cm	312cm ²	41271kg	132kg/cm ²	3	75.59%
	2	175kg/cm ²	05/07/2022	12/07/2022	7días	24cm	13cm	312cm ²	41956kg	134kg/cm ²	3	76.84%
	3	175kg/cm ²	05/07/2022	12/07/2022	7días	24cm	13cm	312cm ²	40971kg	131kg/cm ²	4	75.04%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido

Nayda Yartza Blas Manrique
INGENIERA CIVIL
CIP 199844
R.º N.º 034-2019-CENEPRES

Bach. Jherry Gadiel Mariel Peña
TECNICO DE LABORATORIO:
GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

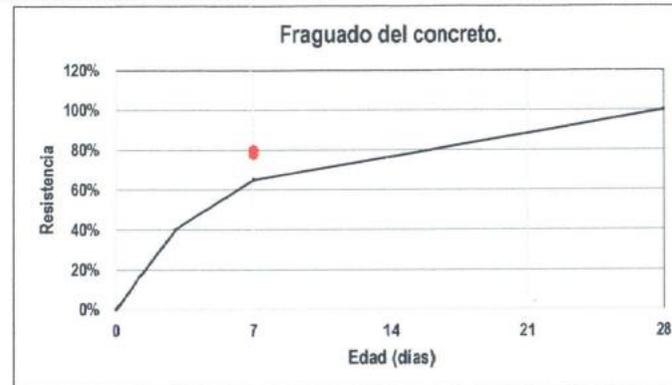
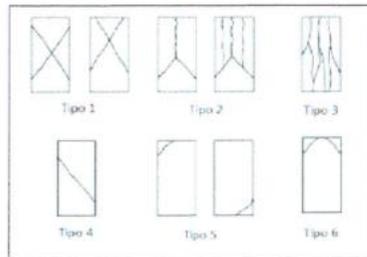
TESIS : EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES ELABORADOS CON FIBRAS DE ALUMINIO RECICLADO EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA, PROVINCIA Y REGIÓN DE HUÁNUCO - 2022
 UBICACIÓN : PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
 TESISISTA : ROSMEL LEONOF ESPINOZA RODRIGUEZ



OBSERVACIONES: Muestra elaborada por el cliente con la supervisión del jefe la laboratorio

MUESTRA	DISEÑO	f _c	FECHA MOLDE	FECHA ROTURA	EDAD	LARGO	ANCHO	AREA	CARGA	ESFUERZO DE ROTURA	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA
ADOQUIN DE CONCRETO + 5% DE FIBRA DE ALUMINIO	1	175kg/cm ²	05/07/2022	12/07/2022	7 días	24cm	13cm	312cm ²	42358kg	136kg/cm ²	1	77.58%
	2	175kg/cm ²	05/07/2022	12/07/2022	7 días	24cm	13cm	312cm ²	43258kg	139kg/cm ²	4	79.23%
	3	175kg/cm ²	05/07/2022	12/07/2022	7 días	24cm	13cm	312cm ²	43698kg	140kg/cm ²	3	80.03%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido

[Signature]
 Bach. Jhemy Gadiel Martel Peña
 TECNICO DE LABORATORIO:
 GEOTECHNIA, CONCRETO Y ASFALTO

[Signature]
 Rosmel Leonof Espinoza Rodriguez
 INGENIERA CIVIL
 C.P. 199944
 R.N. 034-2019-GENEPRED-J

DIRECCIÓN: Av Pillco Marca Mz B Lote 06 - Pillco Marca. Cel 9338846

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES ELABORADOS CON FIBRAS DE ALUMINIO RECICLADO EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA, PROVINCIA Y REGIÓN DE HUÁNUCO - 2022

UBICACIÓN : PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO

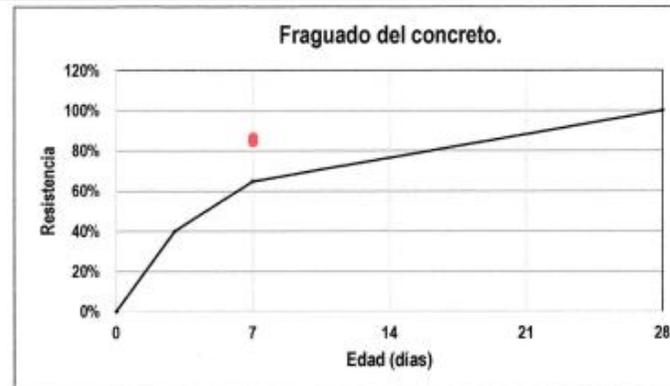
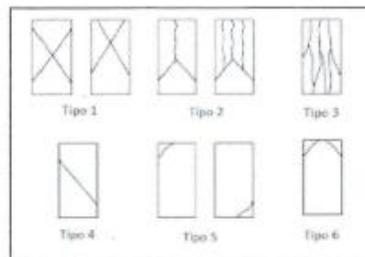
TESISTA : ROSMEL LEONOF ESPINOZA RODRIGUEZ



OBSERVACIONES: Muestra elaborada por el cliente con la supervisión del jefe la laboratorio

MUESTRA	DISEÑO	f _c	FECHA MOLDE	FECHA ROTURA	EDAD	LARGO	ANCHO	AREA	CARGA	ESFUERZO DE ROTURA	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA
ADOQUIN DE CONCRETO + 8% DE FIBRA DE ALUMINIO	1	175kg/cm ²	05/07/2022	12/07/2022	7 días	24cm	13cm	312cm ²	45965kg	147kg/cm ²	2	84.18%
	2	175kg/cm ²	05/07/2022	12/07/2022	7 días	24cm	13cm	312cm ²	46589kg	149kg/cm ²	4	85.33%
	3	175kg/cm ²	05/07/2022	12/07/2022	7 días	24cm	13cm	312cm ²	47287kg	152kg/cm ²	3	86.61%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido

[Signature]
Nayda Yanzos Blas V.
INGENIERA CIVIL
CIP 199344
R.U. N° 034-2018-GENEPI

[Signature]
Bach. Jhemy Gadiel Martel Peña
TÉCNICO DE LABORATORIO:
GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

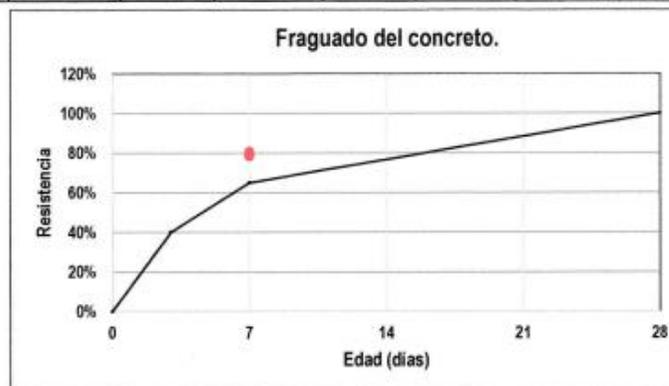
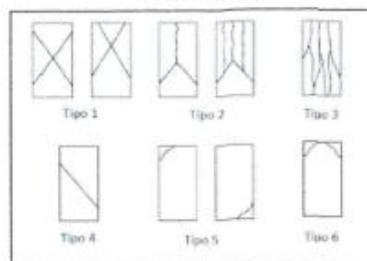
TESIS : EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES ELABORADOS CON FIBRAS DE ALUMINIO RECICLADO EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA, PROVINCIA Y REGIÓN DE HUÁNUCO - 2022
 UBICACIÓN : PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
 TESISISTA : ROSMEL LEONOF ESPINOZA RODRIGUEZ



OBSERVACIONES: Muestra elaborada por el cliente con la supervisión del jefe la laboratorio

MUESTRA	DISEÑO	fc	FECHA MOLDE	FECHA ROTURA	EDAD	LARGO	ANCHO	AREA	CARGA	ESFUERZO DE ROTURA	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA
ADOQUIN DE CONCRETO + 10% DE FIBRA DE ALUMINIO	1	175kg/cm2	05/07/2022	12/07/2022	7 dias	24cm	13cm	312cm2	44025kg	141kg/cm2	2	80.63%
	2	175kg/cm2	05/07/2022	12/07/2022	7 dias	24cm	13cm	312cm2	43287kg	139kg/cm2	3	79.28%
	3	175kg/cm2	05/07/2022	12/07/2022	7 dias	24cm	13cm	312cm2	42820kg	137kg/cm2	4	78.42%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido

[Signature]
 Nayda Yorisza Blas Mariani
 INGENIERA CIVIL
 CIP: 199944
 R.U. N° 034-2019-CENEPROD-J

[Signature]
 Bach. Jhermy Gadiel Martel Peña
 TECNICO DE LABORATORIO:
 GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE CON PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y LETRINAS SANITARIAS DE LOS ANEXOS Y BARRIOS, DISTRITO DE COCHAS – CONCEPCION - JUNIN
UBICACIÓN : PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
TESISTA : ROSMEL LEONOF ESPINOZA RODRIGUEZ



EDAD 14 DÍAS


Nayda Yantza Blas Marcano
INGENIERA CIVIL
CIP 199344
R.L. N° 034-2018-GENEPRED-J


Bach. Jhemy Gadiel Martel Peña
TECNICO DE LABORATORIO:
GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

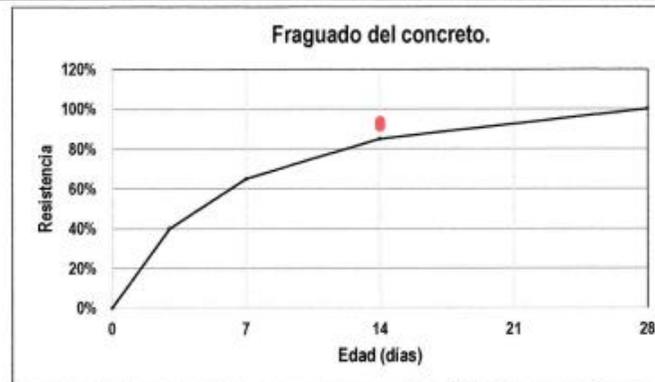
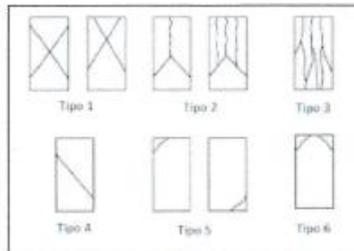
TESIS : EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES ELABORADOS CON FIBRAS DE ALUMINIO RECICLADO EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA, PROVINCIA Y REGIÓN DE HUÁNUCO - 2022
 UBICACIÓN : PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
 TESISISTA : ROSMEL LEONOF ESPINOZA RODRIGUEZ



OBSERVACIONES: Muestra elaborada por el cliente con la supervisión del jefe la laboratorio

MUESTRA	DISEÑO	fc	FECHA MOLDE	FECHA ROTURA	EDAD	LARGO	ANCHO	AREA	CARGA	ESFUERZO DE ROTURA	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA
ADOQUIN DE CONCRETO	1	175kg/cm2	05/07/2022	19/07/2022	14días	24cm	13cm	312cm2	50362kg	161kg/cm2	2	92.24%
	2	175kg/cm2	05/07/2022	19/07/2022	14días	24cm	13cm	312cm2	51289kg	164kg/cm2	3	93.94%
	3	175kg/cm2	05/07/2022	19/07/2022	14días	24cm	13cm	312cm2	49718kg	159kg/cm2	3	91.06%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido

[Signature]
 Nayda Yanzo Blas Marano
 INGENIERA CIVIL
 CIP 199944
 R.U. N° 034-2019-CENEPRED-J

[Signature]
 Bach. Jhemy Gadiel Martel Peña
 TECNICO DE LABORATORIO:
 GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES ELABORADOS CON FIBRAS DE ALUMINIO RECICLADO EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA, PROVINCIA Y REGIÓN DE HUÁNUCO - 2022

UBICACIÓN : PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO

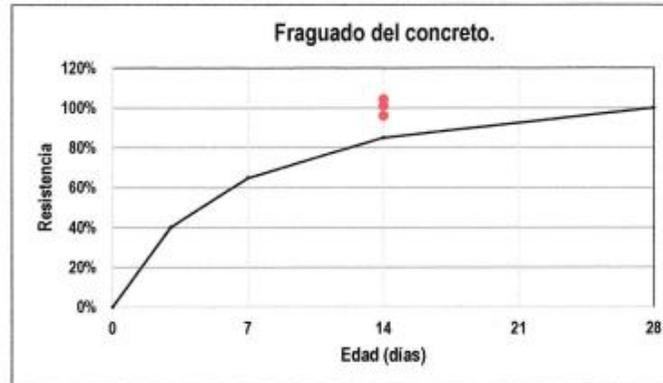
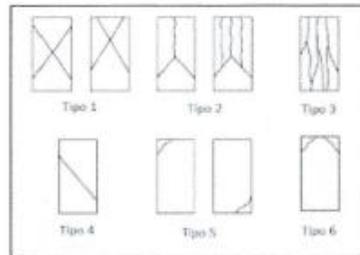
TESISTA : ROSMEL LEONOF ESPINOZA RODRIGUEZ



OBSERVACIONES: Muestra elaborada por el cliente con la supervisión del jefe la laboratorio

MUESTRA	DISEÑO f _c	FECHA MOLDE	FECHA ROTURA	EDAD	LARGO	ANCHO	AREA	CARGA	ESFUERZO DE ROTURA	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA	
ADOQUIN DE CONCRETO + 5% DE FIBRA DE ALUMINIO	1	175kg/cm ²	05/07/2022	19/07/2022	14días	24cm	13cm	312cm ²	52364kg	168kg/cm ²	2	95.90%
	2	175kg/cm ²	05/07/2022	19/07/2022	14días	24cm	13cm	312cm ²	55024kg	176kg/cm ²	4	100.78%
	3	175kg/cm ²	05/07/2022	19/07/2022	14días	24cm	13cm	312cm ²	56874kg	182kg/cm ²	4	104.16%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido

[Signature]
Nayda Yarzaco Blas Manzano
INGENIERA CIVIL
CIP 199944
R.L. N° 034-2019-GENEPRED-1

[Signature]
Bach. Jhemy Gadiel Martel Peña
TECNICO DE LABORATORIO:
GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

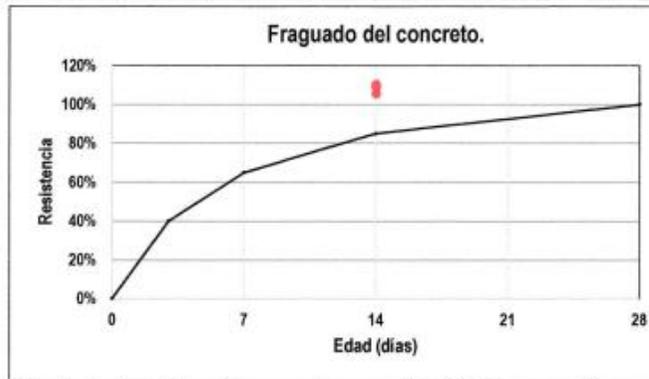
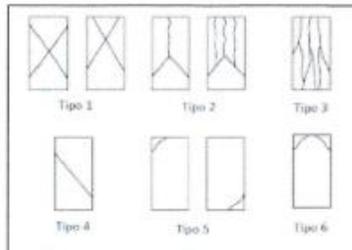
TESIS : EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES ELABORADOS CON FIBRAS DE ALUMINIO RECICLADO EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA, PROVINCIA Y REGIÓN DE HUÁNUCO - 2022
 UBICACIÓN : PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
 TESISTA : ROSMEL LEONOF ESPINOZA RODRIGUEZ



OBSERVACIONES: Muestra elaborada por el cliente con la supervisión del jefe la laboratorio

MUESTRA	DISEÑO	Fc	FECHA MOLDE	FECHA ROTURA	EDAD	LARGO	ANCHO	AREA	CARGA	ESFUERZO DE ROTURA	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA
ADOQUIN DE CONCRETO + 8% DE FIBRA DE ALUMINIO	1	175kg/cm ²	05/07/2022	19/07/2022	14días	24cm	13cm	312cm ²	59415kg	190kg/cm ²	3	108.82%
	2	175kg/cm ²	05/07/2022	19/07/2022	14días	24cm	13cm	312cm ²	60058kg	192kg/cm ²	1	110.00%
	3	175kg/cm ²	05/07/2022	19/07/2022	14días	24cm	13cm	312cm ²	57489kg	184kg/cm ²	2	105.29%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido

Rosmel Leonof Espinoza Rodriguez
 INGENIERA CIVIL
 CIP 199944
 R.U. N° 004-2019-CENEPRD-J

Bach. Jhemy Gadiel Martel Peña
 TÉCNICO DE LABORATORIO:
 GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

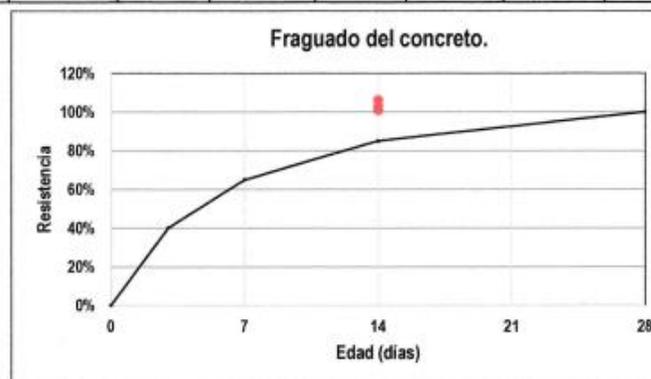
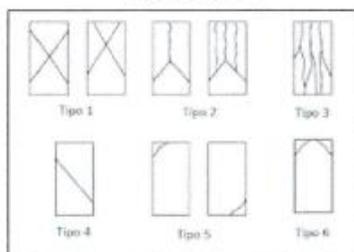
TESIS : EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES ELABORADOS CON FIBRAS DE ALUMINIO RECICLADO EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA, PROVINCIA Y REGIÓN DE HUÁNUCO - 2022
UBICACIÓN : PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
TESISTA : ROSMEL LEONOF ESPINOZA RODRIGUEZ



OBSERVACIONES: Muestra elaborada por el cliente con la supervisión del jefe la laboratorio

MUESTRA	DISEÑO f _c	FECHA MOLDE	FECHA ROTURA	EDAD	LARGO	ANCHO	AREA	CARGA	ESFUERZO DE ROTURA	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA	
ADOQUIN DE CONCRETO + 10% DE FIBRA DE ALUMINIO	1	175kg/cm ²	05/07/2022	19/07/2022	14días	24cm	13cm	312cm ²	54985kg	176kg/cm ²	4	100.71%
	2	175kg/cm ²	05/07/2022	19/07/2022	14días	24cm	13cm	312cm ²	56148kg	180kg/cm ²	3	102.84%
	3	175kg/cm ²	05/07/2022	19/07/2022	14días	24cm	13cm	312cm ²	57962kg	186kg/cm ²	4	106.16%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido

[Signature]
Nayda Yaniso Blas Moreno
INGENIERA CIVIL
CIP 199944
R.L. N° 034-2019-CEHEPRED-J

[Signature]
Bach. Jhemy Gadiel Martel Peña
TECNICO DE LABORATORIO:
GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES ELABORADOS
CON FIBRAS DE ALUMINIO RECICLADO EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA,
PROVINCIA Y REGIÓN DE HUÁNUCO - 2022
UBICACIÓN : PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
TESISTA : ROSMEL LEONOF ESPINOZA RODRIGUEZ



H&A VANGUARDIA EN S.
EDAD 28 DÍAS Y A.
CONSULTORÍA C.



Rosmel Leonof Espinoza Rodriguez
INGENIERA CIVIL
CIP 199944
R.L. N° 034-2019-GENEPRED-J


Bach. Jhemy Gadiel Martel Peña
TECNICO DE LABORATORIO:
GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES ELABORADOS CON FIBRAS DE ALUMINIO RECICLADO EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA, PROVINCIA Y REGIÓN DE HUÁNUCO - 2022

UBICACIÓN : PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO

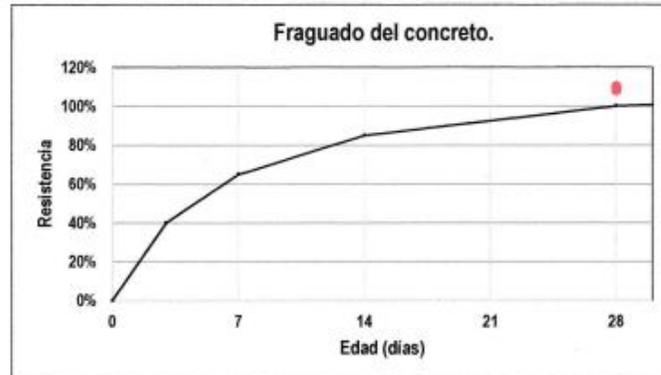
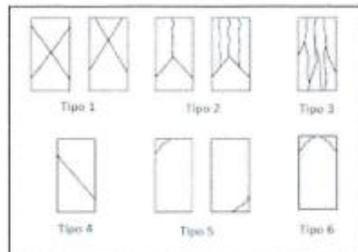
TESISTA : ROSMEL LEONOF ESPINOZA RODRIGUEZ



OBSERVACIONES: Muestra elaborada por el cliente con la supervisión del jefe la laboratorio

MUESTRA	DISEÑO	fc	FECHA MOLDE	FECHA ROTURA	EDAD	LARGO	ANCHO	AREA	CARGA	ESFUERZO DE ROTURA	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA
ADOQUIN DE CONCRETO	1	175kg/cm2	05/07/2022	02/08/2022	28días	24cm	13cm	312cm2	60254kg	193kg/cm2	4	110.36%
	2	175kg/cm2	05/07/2022	02/08/2022	28días	24cm	13cm	312cm2	58841kg	189kg/cm2	2	107.77%
	3	175kg/cm2	05/07/2022	02/08/2022	28días	24cm	13cm	312cm2	59555kg	191kg/cm2	4	109.08%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido

[Signature]
Nayda Yaniza Blas Mariano
INGENIERA CIVIL
CIP 199944
R.L. N° 034-2019-CENERED-J

[Signature]
Bach. Jhemy Gadiel Martel Peña
TECNICO DE LABORATORIO:
GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

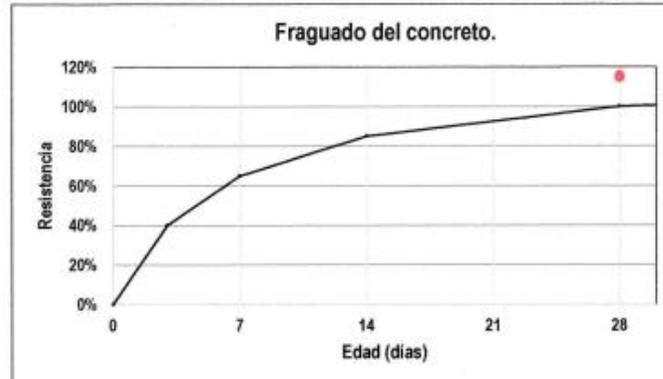
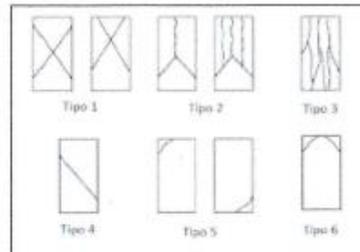
TESIS : EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES ELABORADOS CON FIBRAS DE ALUMINIO RECICLADO EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA, PROVINCIA Y REGIÓN DE HUÁNUCO - 2022
 UBICACIÓN : PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
 TESISTA : ROSMEL LEONOF ESPINOZA RODRIGUEZ



OBSERVACIONES: Muestra elaborada por el cliente con la supervisión del jefe la laboratorio

MUESTRA	DISEÑO	f _c	FECHA MOLDE	FECHA ROTURA	EDAD	LARGO	ANCHO	AREA	CARGA	ESFUERZO DE ROTURA	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA
ADOQUIN DE CONCRETO + 5% DE FIBRA DE ALUMINIO	1	175kg/cm ²	05/07/2022	02/08/2022	28días	24cm	13cm	312cm ²	62558kg	201kg/cm ²	3	114.58%
	2	175kg/cm ²	05/07/2022	02/08/2022	28días	24cm	13cm	312cm ²	63149kg	202kg/cm ²	1	115.66%
	3	175kg/cm ²	05/07/2022	02/08/2022	28días	24cm	13cm	312cm ²	62548kg	200kg/cm ²	3	114.56%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido

[Signature]
 Nayda Yanzco Blas Mariano
 INGENIERA CIVIL
 CIP 199944
 R.º N.º 034-2019-GENEPRED-J

[Signature]
 Bach. Jhemy Gadiel Martel Peña
 TECNICO DE LABORATORIO:
 GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

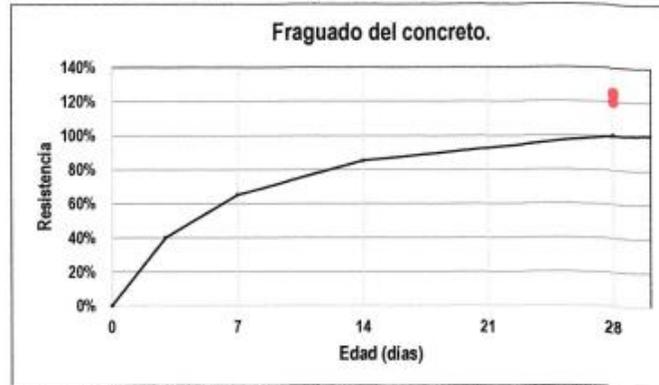
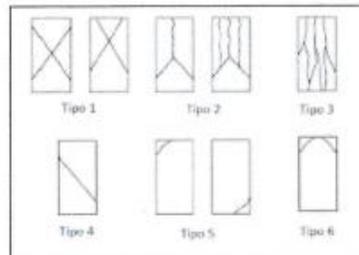
TESIS : EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES ELABORADOS CON FIBRAS DE ALUMINIO RECICLADO EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA, PROVINCIA Y REGIÓN DE HUÁNUCO - 2022
 UBICACIÓN : PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
 TESISTA : ROSMEL LEONOF ESPINOZA RODRIGUEZ



OBSERVACIONES: Muestra elaborada por el cliente con la supervisión del jefe la laboratorio

MUESTRA	DISEÑO	fc	FECHA MOLDE	FECHA ROTURA	EDAD	LARGO	ANCHO	AREA	CARGA	ESFUERZO DE ROTURA	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA
ADOQUIN DE CONCRETO + 8% DE FIBRA DE ALUMINIO	1	175kg/cm2	05/07/2022	02/08/2022	28dias	24cm	13cm	312cm2	67574kg	217kg/cm2	4	123.76%
	2	175kg/cm2	05/07/2022	02/08/2022	28dias	24cm	13cm	312cm2	68529kg	220kg/cm2	4	125.51%
	3	175kg/cm2	05/07/2022	02/08/2022	28dias	24cm	13cm	312cm2	65228kg	209kg/cm2	1	119.47%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido

Jhemy Gadiel Martel Peña
 Bach. Jhemy Gadiel Martel Peña
 TECNICO DE LABORATORIO:
 GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO

Nayda Yantza Blas Mariano
 INGENIERA CIVIL
 CIP 199944
 R.U. N° 024-2019-GENEPRED-J

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES ELABORADOS CON FIBRAS DE ALUMINIO RECICLADO EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA, PROVINCIA Y REGIÓN DE HUÁNUCO - 2022

UBICACIÓN : PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO

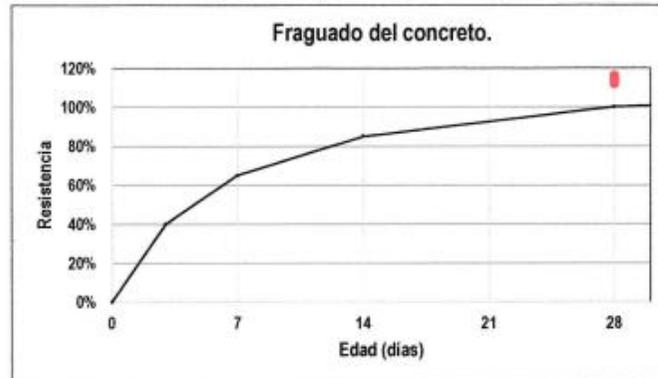
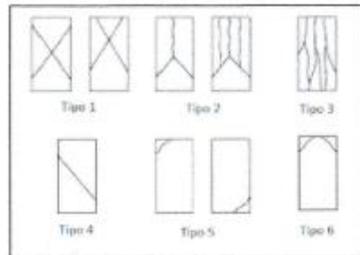
TESISTA : ROSMEL LEON OF ESPINOZA RODRIGUEZ



OBSERVACIONES: Muestra elaborada por el cliente con la supervisión del jefe la laboratorio

MUESTRA	DISEÑO	fc	FECHA MOLDE	FECHA ROTURA	EDAD	LARGO	ANCHO	AREA	CARGA	ESFUERZO DE ROTURA	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA
ADOQUIN DE CONCRETO + 10% DE FIBRA DE ALUMINIO	1	175kg/cm2	05/07/2022	02/08/2022	28días	24cm	13cm	312cm2	62148kg	199kg/cm2	1	113.82%
	2	175kg/cm2	05/07/2022	02/08/2022	28días	24cm	13cm	312cm2	61058kg	196kg/cm2	2	111.83%
	3	175kg/cm2	05/07/2022	02/08/2022	28días	24cm	13cm	312cm2	63389kg	203kg/cm2	3	116.10%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido

[Signature]
Nayda Yanzo Blas Mariano
INGENIERA CIVIL
CIP 199944
R. N. 021-2014-GE/REPRED-J

[Signature]
Bach. Jhemy Gadiel Martel Peña
TECNICO DE LABORATORIO:
GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO



H&A VANGUARDIA EN S.
ENSAYOS DE CANTERAS - PITUMAMA
CONSULTORIA C.



Nayda Yartza Blas Manzano
INGENIERA CIVIL
CIP 199944
R.J. N° 034-2018-CENEPRED-J


Bach. Jhemy Gadiel Martel Peña
TECNICO DE LABORATORIO:
GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO

TESIS : EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES ELABORADOS CON FIBRAS DE ALUMINIO RECICLADO EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA, PROVINCIA Y REGIÓN DE HUÁNUCO - 2022
 UBICACIÓN : PITUMAMA, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
 TESISISTA : ROSMEL LEONOF ESPINOZA RODRIGUEZ
 MUESTRA : ARENA GRUESA
 FECHA : 05 DE JULIO DEL 2022



RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO									
CANTERA	GRANULOMETRIA			LIMITES DE ATTERBERG			HUM.	CLASIFICACIÓN	
	GRAVA	ARENA	FINOS	LL	LL	I.P.		SUCS	AASHTO
PITUMAMA	12.45%	87.07%	0.48%	NP	NP	NP	4.16%	SP	A-1-b

GRAVEDAD ESPECIFICA	PESO UNITARIO SECO SUELTO	PESO UNITARIO SECO COMPACTO	ABSORCIÓN	ABRACION
2041.55kg/m3	1445.48kg/m3	1791.63kg/m3	2.58%	20.25%

DISEÑO DE MEZCLA	
PROPORCIONES EN VOL/M3 DE CONCRETO (DOSIFICACIÓN EN PESO, REPRESENTADO EN VOLUMEN)	
Resistencia	$f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$
Cemento	7.66 Bolsas
Hormigón seleccionado	0.99 m3
Agua	182.78 Lt


 Rosmel Leonof Espinoza Rodriguez
 INGENIERA CIVIL
 CIP 199944
 R. N. 034-2018-CENEPRD-J


 Bach. Jhemy Gadiel Martel Peña
 TECNICO DE LABORATORIO:
 GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO

TESIS : EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES ELABORADOS CON FIBRAS DE ALUMINIO RECICLADO EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA, PROVINCIA Y REGIÓN DE HUÁNUCO - 2022

UBICACIÓN : PITUMAMA, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO

TESISTA : ROSMEL LEONOF ESPINOZA RODRIGUEZ

MUESTRA : ARENA GRUESA

FECHA : 05 DE JULIO DEL 2022



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

TAMIZ Nº	Tamiz (mm)	Peso Retenido	Pasante (%)	Retenido acum. (%)	Retenido parcial (%)
3"	76.20	0.00	100.00	0.00	0.00
2"	50.80	0.00	100.00	0.00	0.00
1 1/2"	38.10	0.00	100.00	0.00	0.00
1"	25.40	0.00	100.00	0.00	0.00
3/4"	19.05	0.00	100.00	0.00	0.00
1/2"	12.70	0.00	100.00	0.00	0.00
3/8"	9.53	115.00	95.94	4.06	4.06
1/4"	6.35	195.00	89.07	10.93	6.88
No 4	4.76	43.00	87.55	12.45	1.52
No 8	2.00	304.00	76.63	23.17	10.72
No 16	0.84	510.00	58.85	41.15	17.98
No 30	0.59	400.00	44.74	55.26	14.11
No 40	0.43	283.00	34.76	65.24	9.98
No 50	0.30	248.00	26.01	73.99	8.75
No 60	0.25	274.00	16.35	83.65	9.66
No 100	0.15	396.00	2.39	97.61	13.96
No 200	0.07	54.00	0.48	99.52	1.90
CAZOLETA	0.00	13.7	0.00	100.00	0.48
TOTAL		2835.70			

Peso de la muestra Húmeda	3098.00 gr
Peso de la muestra Seca	2973.70 gr
Peso de la muestra Seca Lavada	2960.00 gr
Peso de la Tara	138.00 gr

LÍMITES DE ATTERBERG		GRANULOMETRÍA	
Límite líquido LL	NP	Cantidad de Grava	12.45%
Límite plástico LP	NP	Cantidad de Arena	87.07%
Ind. de Plasticidad IP	NP	Cant. de Limo-Arcilla	0.48%
Material granular equivalente a:		99.52%	

Pasa tamiz Nº 4 :	87.55 %
Pasa tamiz Nº 200:	0.48 %
D60(diámetro efectivo):	0.91 mm
D30(diámetro efectivo):	0.36 mm
D10 (diámetro efectivo):	0.20 mm
Coef. de uniformidad (Cu):	4.48
Grado de curvatura (Cc):	0.68
Modulo de Finesa	3.08

Humedad:	4.18%
----------	-------



Clasificación de suelos: Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)
Suelos de grano grueso, Arenas limpias
SP Arena mal graduada con grava

Clasificación de suelos: AASHTO
Material granular
Excelente a bueno como subgrado
A-1-a Fragmentos de roca, grava y arena
Valor del índice de grupo: 0

Nayda Yartzo Blas Manzo
INGENIERA CIVIL
CIP 199944
RI N° 034-2018-GENEPRED

Bach. Jhemy Gadiel Martel Peña
TECNICO DE LABORATORIO:
GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO

TESIS : EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES ELABORADOS CON FIBRAS DE ALUMINIO
RECICLADO EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA, PROVINCIA Y REGIÓN DE HUÁNUCO - 2022
UBICACIÓN : PITUMAMA, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
TESISTA : ROSMEL LEONOF ESPINOZA RODRIGUEZ
MUESTRA : ARENA GRUESA
FECHA : 05 DE JULIO DEL 2022



EVALUACIÓN GRANULOMÉTRICA SEGÚN EL USO GRANULOMÉTRICO

TAMIZ No	DIÁM. (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	TAMAÑO MÁXIMO
3"	76.200	0.0	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA SP Arena mal graduada con grava 99.52% de material granular
2"	50.800	0.0	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.0	0.00	0.00	100.00	
1"	25.400	0.0	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.050	0.0	0.00	0.00	100.00	
1/2"	12.700	0.0	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.525	115.0	4.06	4.06	95.94	% DE CONTENIDO Contenido de grava = 12.45 % Contenido de arena = 87.07 % Contenido de limo-arcilla = 0.48 %
1/4"	6.350	195.0	6.88	10.93	89.07	
No 4	4.750	43.0	1.52	12.45	87.55	Limite Líquido = NP %
No 10	2.000	304.0	10.72	23.17	76.83	Limite Plástico = NP %
No 20	0.840	510.0	17.98	41.15	58.85	Indice de Plasticidad = NP %
No 30	0.590	400.0	14.11	55.26	44.74	Coefficiente de Curvatura = 0.68
No 40	0.425	283.0	9.98	65.24	34.76	Coefficiente de Uniformidad = 4.48
No 50	0.297	248.0	8.75	73.99	26.01	CLASIFICACIÓN SUCS : SP-SM AASHTO: A-1-a Humedad: 4.18%
No 60	0.250	274.0	9.66	83.65	16.35	
No 100	0.149	396.0	13.96	97.61	2.39	
No 200	0.074	54.0	1.90	99.52	0.48	
CAZOLETA	0.000	13.7	0.48	100.00	0.00	
TOTAL		2835.7	100.00			



OBSERVACIONES : La cantera cumple con el huso granulométrico A-1. Requiere diseño por resistencia (Método ACI - 211)

Nayda Yaneza Blas Monzo
INGENIERA CIVIL
CIP 199944
R. N. 034-2018-GENEPRED-J

Bach. Jhemy Gadiel Martel Peña
TECNICO DE LABORATORIO:
GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO

TESIS : EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES ELABORADOS CON FIBRAS DE ALUMINIO RECICLADO EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA, PROVINCIA Y REGIÓN DE HUÁNUCO - 2022
UBICACIÓN : PITUMAMA, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
MUESTRA : ARENA GRUESA
TESISTA : ROSMEL LEONOF ESPINOZA RODRIGUEZ
FECHA : 05 DE JULIO DEL 2022



GRAVEDAD ESPECÍFICA - NTP 400.017

ARENA GRUESA					
N° ENSAYO	UNID.	01	02	03	04
PESO DE LA MUESTRA + MATRAZ	gr.	1112.00	1120.00	1037.00	1165.00
PESO DE LA MUESTRA + AGUA	gr.	1596.00	1602.00	1561.00	1658.00
PESO DEL MATRAS	gr.	79.00	79.00	79.00	79.00
VOLUMEN	cm3,	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00
PESOS ESPECIFICO DEL AGUA	cm3,	1.00	1.00	1.00	1.00
PESO DE LA MUESTRA	gr.	1033.00	1041.00	958.00	1086.00
PESO DEL AGUA	gr.	484.00	482.00	524.00	493.00
VOLUMEN DE LA MUESTRA	cm3,	484.00	482.00	524.00	493.00
VOLUMEN DEL AGUA	cm3,	516.00	518.00	476.00	507.00
PESO ESPECIFICO DE LA MUESTRA	gr./cm3.	2.00	2.01	2.01	2.14
PROMEDIO		2041.55kg/m3			


Nayda Yoris Blas Marzano
INGENIERA CIVIL
CIP 199944
R.N. N° 034-2019-GENEPRED-J


Bach. Jhemy Gadiel Martel Peña
TECNICO DE LABORATORIO:
GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO

TESIS : EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES ELABORADOS CON FIBRAS DE ALUMINIO RECICLADO EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA, PROVINCIA Y REGIÓN DE HUÁNUCO - 2022
UBICACIÓN : PITUMAMA, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
MUESTRA : ARENA GRUESA
TESISTA : ROSMEL LEONOF ESPINOZA RODRIGUEZ
FECHA : 05 DE JULIO DEL 2022



PESO UNITARIO SECO SUELTO - NTP 400.017

ARENA GRUESA					
Nº ENSAYO	UNID.	01	02	03	04
PESO SECO DEL AGREGADO GRUESO + RECIPIENTE	gr.	5239.00	5246.00	5250.00	5209.00
PESO DEL RECIPIENTE	gr.	1149.00	1149.00	1149.00	1149.00
VOLUMEN DE RECIPIENTE	cm3.	2827.43	2827.43	2827.43	2827.43
PESO DEL AGREGADO GRUESO	gr.	4090.00	4097.00	4101.00	4060.00
PESO UNITARIO SUELTO SECO	Kg/m3.	1446.54	1449.02	1450.43	1435.93
PROMEDIO		1445.48kg/m3			



 Nayda Yanzo Blas Manzano
 INGENIERA CIVIL
 CIP 199944
 R. N. 024-2019-CENEPRE-1


 Bach. Jhemy Gadiel Martel Peña
 TECNICO DE LABORATORIO:
 GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO

TESIS : EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES ELABORADOS CON FIBRAS DE ALUMINIO RECICLADO EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA, PROVINCIA Y REGIÓN DE HUÁNUCO - 2022

UBICACIÓN : PITUMAMA, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO

MUESTRA : ARENA GRUESA

TESISTA : ROSMEL LEONOF ESPINOZA RODRIGUEZ

FECHA : 05 DE JULIO DEL 2022



PESO UNITARIO SECO COMPACTO - NTP 400.017

ARENA GRUESA					
Nº ENSAYO	UNID.	01	02	03	04
PESO SECO DEL AGREGADO GRUESO + RECIPIENTE	gr.	6336.00	6365.00	6306.00	6323.00
PESO DEL RECIPIENTE	gr.	1149.00	1149.00	1149.00	1149.00
VOLUMEN DE RECIPIENTE	cm3.	2827.43	2915.79	2915.79	2915.79
PESO DEL AGREGADO GRUESO	gr.	5187.00	5216.00	5157.00	5174.00
PESO UNITARIO SUELTO SECO	Kg/m3.	1834.53	1788.88	1768.65	1774.48
PROMEDIO		1791.63kg/m3			



Nayda Yarzón Blas Manzano
 INGENIERA CIVIL
 CIP 199944
 R. N. 034-2019-CENEPREDE


 Bach. Jhemy Gadiel Martel Peña
 TECNICO DE LABORATORIO:
 GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO

TESIS : EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES ELABORADOS CON FIBRAS DE ALUMINIO RECICLADO EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA, PROVINCIA Y REGIÓN DE HUÁNUCO - 2022

UBICACIÓN : PITUMAMA, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO

MUESTRA : ARENA GRUESA

TESISTA : ROSMEL LEONOF ESPINOZA RODRIGUEZ

FECHA : 05 DE JULIO DEL 2022



ENSAYO DE ABSORCIÓN - NTP 400.021

ARENA GRUESA				
N° ENSAYO	01	02	03	04
PESO HUMEDO + VASIJA	1043.00	1052.00	1147.00	1215.00
PESO SECO + VASIJA	1025.00	1034.00	1127.00	1194.00
PESO DE LA VASIJA	325.00	336.00	324.00	384.50
PESO DEL AGUA	18.00	18.00	20.00	21.00
PESO DE LOS SOLIDOS	700.00	698.00	803.00	809.50
HUMEDAD DE ABSORCION	2.57	2.58	2.49	2.59
PROMEDIO	2.56%			



Nayda Yanzco Blas
 INGENIERA CIVIL
 CIP 199344
 R.L. N° 034-2018-GENEPRED


 Bach. **Jhemy Gadiel Martel Peña**
 TECNICO DE LABORATORIO:
 GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO



DISEÑO DE MEZCLA


Nayda Yanbo Blas Martínez
INGENIERA CIVIL
CIP 199944
R.L. N° 034-2018-GENEPRED


Bach. Jhemy Gadiel Martel Peña
TECNICO DE LABORATORIO:
GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO



CONCRETO: $f'c=175\text{kg/cm}^2$




Anyde Yarzaco Blas Muruzun
INGENIERA CIVIL
CIP 199344
Ru. N° 034-2019-GENEPRES


Bach. Jhemy Gadiel Martel Peña
TECNICO DE LABORATORIO:
GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO

TESIS : EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES ELABORADOS CON FIBRAS DE ALUMINIO RECICLADO EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA, PROVINCIA Y REGIÓN DE HUÁNUCO - 2022

UBICACIÓN : PITUMAMA, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO

TESISTA : ROSMEL LEONOF ESPINOZA RODRIGUEZ

MUESTRA : ARENA GRUESA

FECHA : 05 DE JULIO DEL 2022

DISEÑO DE MEZCLA PARA CONCRETO $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$.

MATERIALES

CEMENTO : Se utilizo cemento Portland Tipo I, proporcionado por el solicitante.

AGREGADO: Hormigón seleccionado proveniente de la Cantera "PITUMAMA"

DATOS DE LABORATORIO

Peso Especifico del Cemento	:	3.15
AGREGADOS		AGREGADO HORMIGÓN
Gravedad Especifica	:	2041.552
Modulo de Fineza	:	3.08
% Absorción	:	2.56
% Humedad	:	4.18%
P.U. Suelto Hormigón seleccionado	:	1445.5
P.U. Compacto Hormigón seleccionado	:	1791.6

VALORES DE DISEÑO

$f'cr$:	245 kg/cm ²
Tamaño Máximo	:	3/8 pulg
Asentamiento "SLUMP"	:	3.00 pulg
Relación A/C	:	0.63
Aire Atrapado	:	0.02
Agregado Hormigón seleccionado	:	1202.8 Kg

VOLÚMENES ABSOLUTOS SECOS DE LOS AGREGADOS

Cemento	:	0.1036 m ³ .
Agua	:	0.2050 m ³ .
Aire atrapado	:	0.0200 m ³ .
Agreg. Hormigón seleccionado	:	0.6714 m ³ .
		<hr/>
		1.0000 m ³ .


 Nayda Yaneza Caza Martínez
 INGENIERA CIVIL
 CIP 199944
 R.U. N° 034-2019-08ENPHIB


 Bach. Jhemy Gadiel Mantel Peña
 TECNICO DE LABORATORIO:
 GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO



TESIS : EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES ELABORADOS CON FIBRAS DE ALUMINIO RECICLADO EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA, PROVINCIA Y REGIÓN DE HUÁNUCO - 2022

UBICACIÓN : PITUMAMA, PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO

TESISTA : ROSMEL LEONOF ESPINOZA RODRIGUEZ

MUESTRA : ARENA GRUESA

FECHA : 05 DE JULIO DEL 2022



PESO DE LOS MATERIALES POR M3

Cemento	:	326.43 Kg
Agua	:	205.00 Kg
Agreg. Hormigón seleccionado	:	1370.64 Kg

CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agreg. Hormigón seleccionado	:	1427.93 Kg
Aporte de la humedad superficial	:	57.29 Lt
Aporte del agua efectiva para el diseño	:	35.07 Lt

CANTIDAD DE MATERIALES FINALES POR m³.

Cemento	:	326.43kg	→	7.68Bolsas
Agregado Hormigón seleccionado	:	1427.93kg	→	0.99m3
Agua	:	182.78Lt	→	182.78Lt

CANTIDAD DE MATERIALES POR BOLSA.

Cemento	:	1.000 Bolsa
Agregado Hormigón seleccionado	:	0.129 m3
Agua	:	23.797 Litros



 Nayda Yarco Blas Manazo
 INGENIERA CIVIL
 CIP 199944
 Rol N° 034-2019-CENEPRED-J


 Bach. Jhemy Gadiel Martel Peña
 TECNICO DE LABORATORIO:
 GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES ELABORADOS
CON FIBRAS DE ALUMINIO RECICLADO EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA,
PROVINCIA Y REGIÓN DE HUÁNUCO - 2022
UBICACIÓN : PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
TESISTA : ROSMEL LEONOF ESPINOZA RODRIGUEZ



H&A VANGUARDIA EN S.
ADOQUIN DE CONCRETO A.
CONSULTORIA C.


Nydia Yarzosa Blas Manzano
INGENIERA CIVIL
CIP 199344
R.L. N° 034-7019-GENEPRED


Bach. Jhemy Gadiel Martel Peña
TECNICO DE LABORATORIO:
GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES ELABORADOS
CON FIBRAS DE ALUMINIO RECICLADO EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA,
PROVINCIA Y REGIÓN DE HUÁNUCO - 2022

UBICACIÓN : PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO

TESISTA : ROSMEL LEONOF ESPINOZA RODRIGUEZ



H&A VANGUARDIA EN S.
INGENIERÍA Y A.
CONSULTORÍA C.

EDAD 7 DÍAS


Nayde Yáñez Blas Marañón
INGENIERA CIVIL
CIP 199944
R. N. 004-2019-CENEPRES


Bach. Jhemy Gadiel Martel Peña
TECNICO DE LABORATORIO:
GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

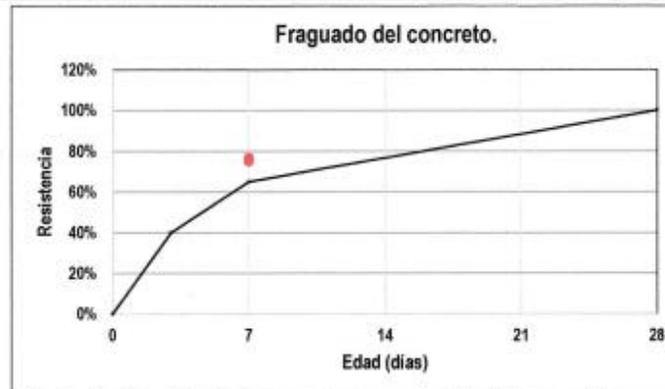
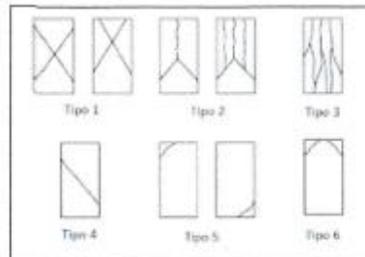
TESIS : EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES ELABORADOS CON FIBRAS DE ALUMINIO RECICLADO EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA, PROVINCIA Y REGIÓN DE HUÁNUCO - 2022
 UBICACIÓN : PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
 TESISTA : ROSMEL LEONOF ESPINOZA RODRIGUEZ



OBSERVACIONES: Muestra elaborada por el cliente con la supervisión del jefe la laboratorio

MUESTRA	DISEÑO	f _c	FECHA MOLDE	FECHA ROTURA	EDAD	LARGO	ANCHO	AREA	CARGA	ESFUERZO DE ROTURA	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA
ADOQUIN DE CONCRETO	1	175kg/cm ²	05/07/2022	12/07/2022	7días	24cm	13cm	312cm ²	41271kg	132kg/cm ²	3	75.59%
	2	175kg/cm ²	05/07/2022	12/07/2022	7días	24cm	13cm	312cm ²	41956kg	134kg/cm ²	3	76.84%
	3	175kg/cm ²	05/07/2022	12/07/2022	7días	24cm	13cm	312cm ²	40971kg	131kg/cm ²	4	75.04%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido

Rosmel Leonof Espinoza Rodriguez
 INGENIERA CIVIL
 CIP 199344
 R# N° 034-2019-CENEPRES

Bach. Jhemy Gadiel Martel Peña
 TECNICO DE LABORATORIO:
 GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES ELABORADOS CON FIBRAS DE ALUMINIO RECICLADO EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA, PROVINCIA Y REGIÓN DE HUÁNUCO - 2022

UBICACIÓN : PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO

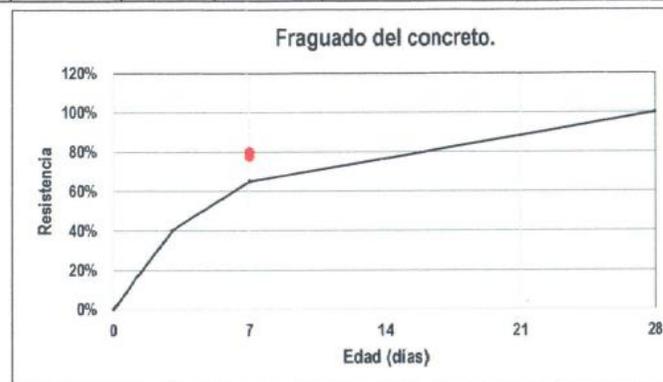
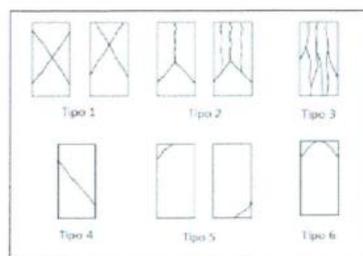
TESISTA : ROSMEL LEONOF ESPINOZA RODRIGUEZ



OBSERVACIONES: Muestra elaborada por el cliente con la supervisión del jefe la laboratorio

MUESTRA	DISEÑO f _c	FECHA MOLDE	FECHA ROTURA	EDAD	LARGO	ANCHO	AREA	CARGA	ESFUERZO DE ROTURA	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA	
ADOQUIN DE CONCRETO + 5% DE FIBRA DE ALUMINIO	1	175kg/cm ²	05/07/2022	12/07/2022	7 días	24cm	13cm	312cm ²	42358kg	136kg/cm ²	1	77.58%
	2	175kg/cm ²	05/07/2022	12/07/2022	7 días	24cm	13cm	312cm ²	43258kg	139kg/cm ²	4	79.23%
	3	175kg/cm ²	05/07/2022	12/07/2022	7 días	24cm	13cm	312cm ²	43698kg	140kg/cm ²	3	80.03%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido

[Signature]
Bach. Jhemy Gadiel Martel Peña
TECNICO DE LABORATORIO:
GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO

[Signature]
Rosmel Leonof Espinoza Rodriguez
INGENIERA CIVIL
C.P. 199944
R. N. 004-2019-GENEPRED-J

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES ELABORADOS CON FIBRAS DE ALUMINIO RECICLADO EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA, PROVINCIA Y REGIÓN DE HUÁNUCO - 2022

UBICACIÓN : PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO

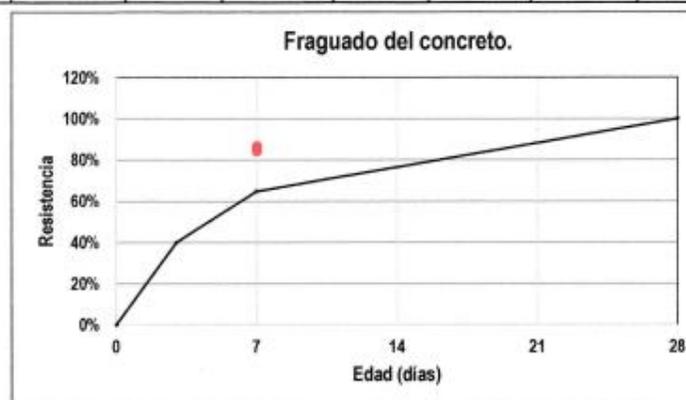
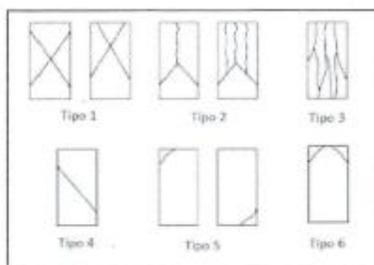
TESISTA : ROSMEL LEONOF ESPINOZA RODRIGUEZ



OBSERVACIONES: Muestra elaborada por el cliente con la supervisión del jefe la laboratorio

MUESTRA	DISEÑO	fc	FECHA MOLDE	FECHA ROTURA	EDAD	LARGO	ANCHO	AREA	CARGA	ESFUERZO DE ROTURA	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA
ADOQUIN DE CONCRETO + 8% DE FIBRA DE ALUMINIO	1	175kg/cm ²	05/07/2022	12/07/2022	7dias	24cm	13cm	312cm ²	45965kg	147kg/cm ²	2	84.18%
	2	175kg/cm ²	05/07/2022	12/07/2022	7dias	24cm	13cm	312cm ²	46589kg	149kg/cm ²	4	85.33%
	3	175kg/cm ²	05/07/2022	12/07/2022	7dias	24cm	13cm	312cm ²	47287kg	152kg/cm ²	3	86.61%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido

[Signature]
Nayda Yarzosa Blas V.
INGENIERA CIVIL
CIP 199344
R.U. N° 034-2018-CEHFP

[Signature]
Bach. Jhemy Gadiel Martel Peña
TECNICO DE LABORATORIO:
GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES ELABORADOS CON FIBRAS DE ALUMINIO REICLADO EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA, PROVINCIA Y REGIÓN DE HUÁNUCO - 2022

UBICACIÓN : PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO

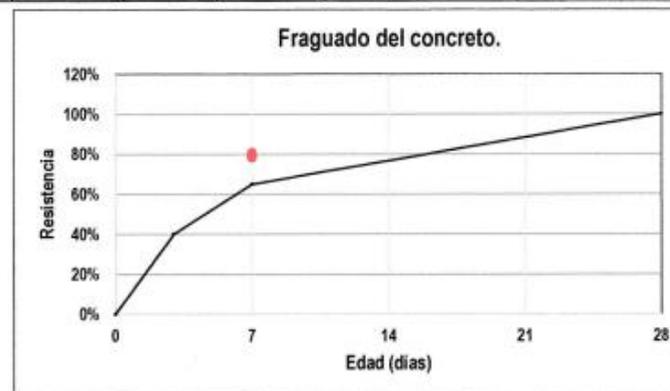
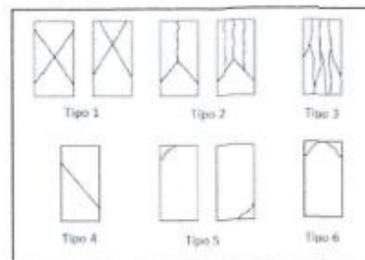
TESISTA : ROSMEL LEONOF ESPINOZA RODRIGUEZ



OBSERVACIONES: Muestra elaborada por el cliente con la supervisión del jefe la laboratorio

MUESTRA	DISEÑO	fc	FECHA MOLDE	FECHA ROTURA	EDAD	LARGO	ANCHO	AREA	CARGA	ESFUERZO DE ROTURA	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA
ADOQUIN DE CONCRETO + 10% DE FIBRA DE ALUMINIO	1	175kg/cm ²	05/07/2022	12/07/2022	7días	24cm	13cm	312cm ²	44025kg	141kg/cm ²	2	80.63%
	2	175kg/cm ²	05/07/2022	12/07/2022	7días	24cm	13cm	312cm ²	43287kg	139kg/cm ²	3	79.28%
	3	175kg/cm ²	05/07/2022	12/07/2022	7días	24cm	13cm	312cm ²	42820kg	137kg/cm ²	4	78.42%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido

[Signature]
Nayda Yaniso Blas Mariani
INGENIERA CIVIL
CIP 199944
R.L. N° 034-2019-CEMOPRED-J

[Signature]
Bach. Jhermy Gadiel Martel Peña
TECNICO DE LABORATORIO:
GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE CON PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y LETRINAS SANITARIAS DE LOS ANEXOS Y BARRIOS, DISTRITO DE COCHAS – CONCEPCION - JUNIN
UBICACIÓN : PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
TESISTA : ROSMEL LEONOF ESPINOZA RODRIGUEZ



EDAD 14 DÍAS



Nayda Yartza Elias Maranon
INGENIERA CIVIL
CIP 199344
R.L. N° 034-2019-GENEPRED-J


Bach. Jhemy Gadiel Mariel Peña
TECNICO DE LABORATORIO:
GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES ELABORADOS CON FIBRAS DE ALUMINIO RECICLADO EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA, PROVINCIA Y REGIÓN DE HUÁNUCO - 2022

UBICACIÓN : PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO

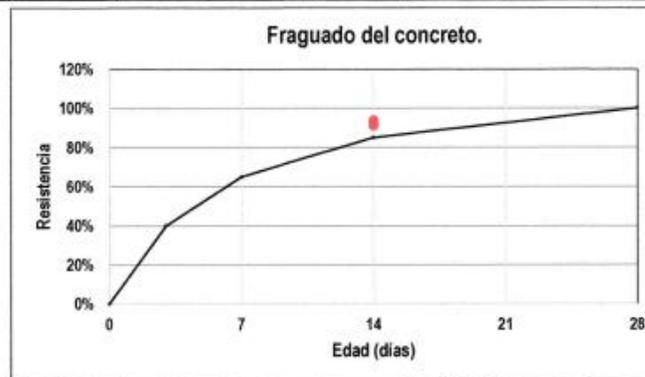
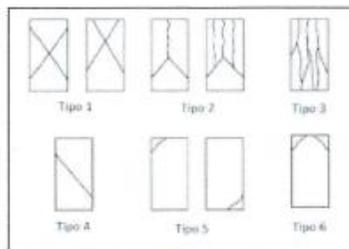
TESISTA : ROSMEL LEONOF ESPINOZA RODRIGUEZ

OBSERVACIONES: Muestra elaborada por el cliente con la supervisión del jefe la laboratorio



MUESTRA	DISEÑO	f _c	FECHA MOLDE	FECHA ROTURA	EDAD	LARGO	ANCHO	AREA	CARGA	ESFUERZO DE ROTURA	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA
ADOQUIN DE CONCRETO	1	175kg/cm ²	05/07/2022	19/07/2022	14días	24cm	13cm	312cm ²	50362kg	161kg/cm ²	2	92.24%
	2	175kg/cm ²	05/07/2022	19/07/2022	14días	24cm	13cm	312cm ²	51289kg	164kg/cm ²	3	93.94%
	3	175kg/cm ²	05/07/2022	19/07/2022	14días	24cm	13cm	312cm ²	49718kg	159kg/cm ²	3	91.06%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido

Rosmel Leonof Espinoza Rodriguez
INGENIERA CIVIL
CIP 199944
R.L. N° 004-2019-CENEPREP-J

Bach. Jhemy Gadiel Martel Peña
TECNICO DE LABORATORIO:
GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES ELABORADOS CON FIBRAS DE ALUMINIO RECICLADO EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA, PROVINCIA Y REGIÓN DE HUÁNUCO - 2022

UBICACIÓN : PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO

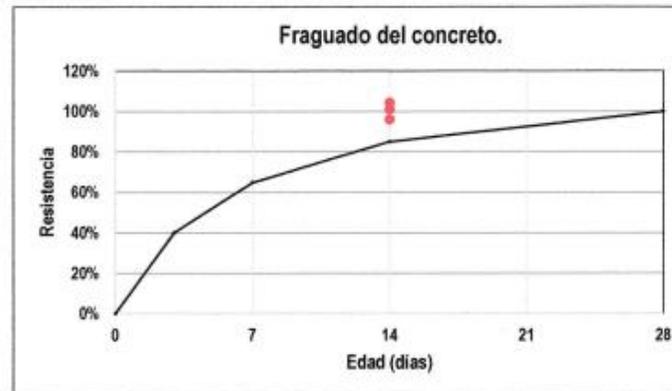
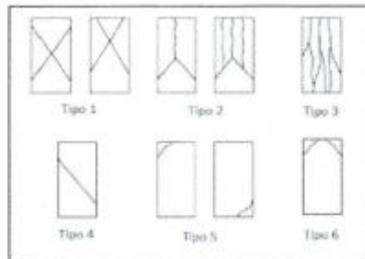
TESISTA : ROSMEL LEONOF ESPINOZA RODRIGUEZ

OBSERVACIONES: Muestra elaborada por el cliente con la supervisión del jefe la laboratorio



MUESTRA	DISEÑO	f _c	FECHA MOLDE	FECHA ROTURA	EDAD	LARGO	ANCHO	AREA	CARGA	ESFUERZO DE ROTURA	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA
ADOQUIN DE CONCRETO + 5% DE FIBRA DE ALUMINIO	1	175kg/cm ²	05/07/2022	19/07/2022	14días	24cm	13cm	312cm ²	52364kg	168kg/cm ²	2	95.90%
	2	175kg/cm ²	05/07/2022	19/07/2022	14días	24cm	13cm	312cm ²	55024kg	176kg/cm ²	4	100.78%
	3	175kg/cm ²	05/07/2022	19/07/2022	14días	24cm	13cm	312cm ²	56874kg	182kg/cm ²	4	104.16%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido

[Signature]
Nayda Yérez Blas Marano
INGENIERA CIVIL
CIP 199944
R.L. N° 034-2019-GENEPRED

[Signature]
Bach. Jhemy Gadiel Martel Peña
TECNICO DE LABORATORIO:
GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES ELABORADOS CON FIBRAS DE ALUMINIO RECICLADO EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA, PROVINCIA Y REGIÓN DE HUÁNUCO - 2022

UBICACIÓN : PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO

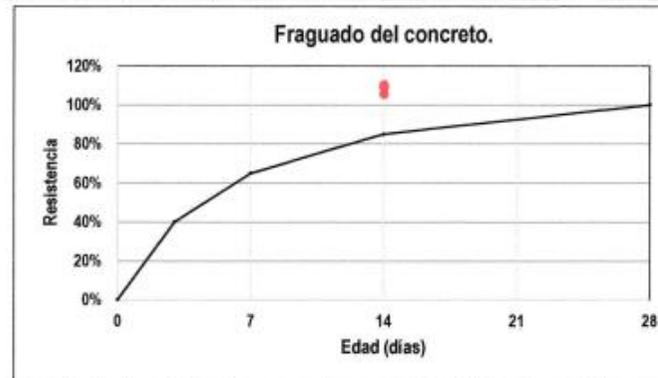
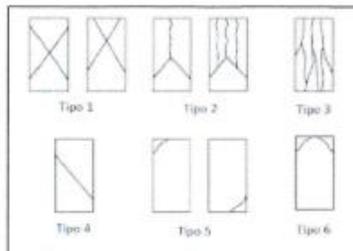
TESISTA : ROSMEL LEONOF ESPINOZA RODRIGUEZ

OBSERVACIONES: Muestra elaborada por el cliente con la supervisión del jefe la laboratorio



MUESTRA	DISEÑO	f_c	FECHA MOLDE	FECHA ROTURA	EDAD	LARGO	ANCHO	AREA	CARGA	ESFUERZO DE ROTURA	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA
ADOQUIN DE CONCRETO + 8% DE FIBRA DE ALUMINIO	1	175kg/cm ²	05/07/2022	19/07/2022	14días	24cm	13cm	312cm ²	59415kg	190kg/cm ²	3	108.82%
	2	175kg/cm ²	05/07/2022	19/07/2022	14días	24cm	13cm	312cm ²	60058kg	192kg/cm ²	1	110.00%
	3	175kg/cm ²	05/07/2022	19/07/2022	14días	24cm	13cm	312cm ²	57489kg	184kg/cm ²	2	105.29%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido

[Signature]
Nayde Yarcza Blas Mariano
INGENIERA CIVIL
CIP 199944
Ruj N° 034-2019-CEMOPRED-J

[Signature]
Bach. Jhemy Gadiel Martel Peña
TECNICO DE LABORATORIO:
GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES ELABORADOS CON FIBRAS DE ALUMINIO RECICLADO EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA, PROVINCIA Y REGIÓN DE HUÁNUCO - 2022

UBICACIÓN : PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO

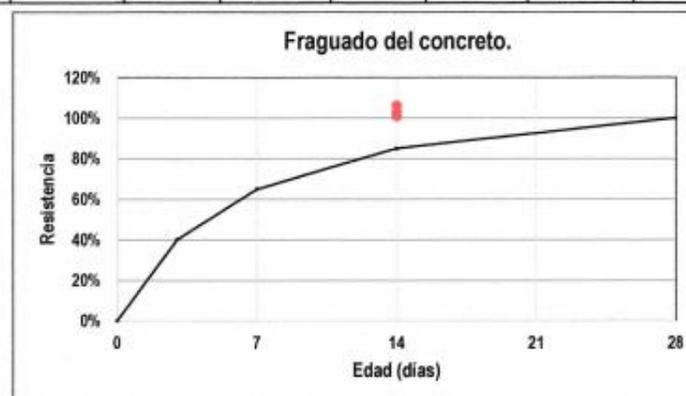
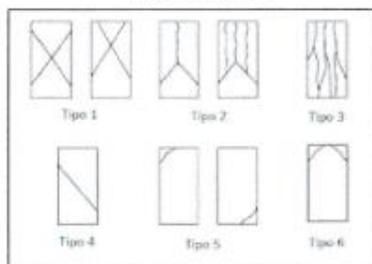
TESISTA : ROSMEL LEONOF ESPINOZA RODRIGUEZ



OBSERVACIONES: Muestra elaborada por el cliente con la supervisión del jefe la laboratorio

MUESTRA	DISEÑO	f_c	FECHA MOLDE	FECHA ROTURA	EDAD	LARGO	ANCHO	AREA	CARGA	ESFUERZO DE ROTURA	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA
ADOQUIN DE CONCRETO + 10% DE FIBRA DE ALUMINIO	1	175kg/cm ²	05/07/2022	19/07/2022	14días	24cm	13cm	312cm ²	54985kg	176kg/cm ²	4	100.71%
	2	175kg/cm ²	05/07/2022	19/07/2022	14días	24cm	13cm	312cm ²	56148kg	180kg/cm ²	3	102.84%
	3	175kg/cm ²	05/07/2022	19/07/2022	14días	24cm	13cm	312cm ²	57962kg	186kg/cm ²	4	106.16%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido

[Signature]
Nayda Yarcza Blas Marcano
INGENIERA CIVIL
CIP 199944
R.L N° 034-2019-CEPREP-J

[Signature]
Bach. Jhemy Gadriel Martel Peña
TECNICO DE LABORATORIO:
GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES ELABORADOS
CON FIBRAS DE ALUMINIO RECICLADO EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA,
PROVINCIA Y REGIÓN DE HUÁNUCO - 2022
UBICACIÓN : PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
TESISTA : ROSMEL LEONOF ESPINOZA RODRIGUEZ



H&A VANGUARDIA EN S.
EDAD 28 DÍAS Y A.
CONSULTORÍA C.



Rosmel Leonof Espinoza Rodriguez
INGENIERA CIVIL
CIP 199944
R.L. N° 034-2019-GENEPRED-J


Bach. Jhemy Gabriel Martel Peña
TECNICO DE LABORATORIO:
GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

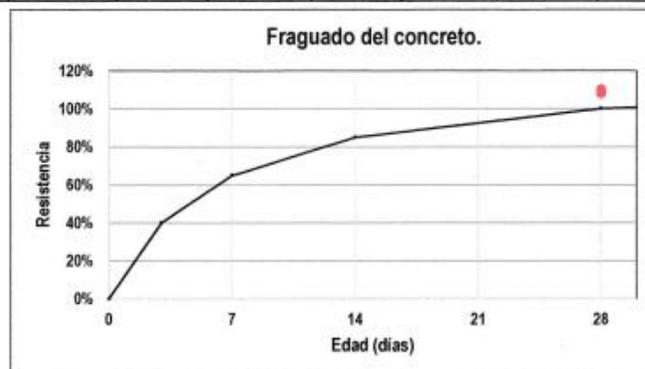
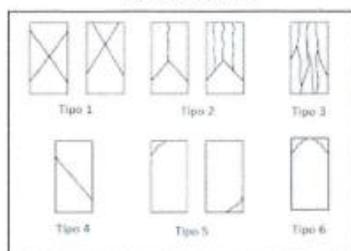
TESIS : EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES ELABORADOS CON FIBRAS DE ALUMINIO RECICLADO EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA, PROVINCIA Y REGIÓN DE HUÁNUCO - 2022
 UBICACIÓN : PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
 TESISTA : ROSMEL LEONOF ESPINOZA RODRIGUEZ



OBSERVACIONES: Muestra elaborada por el cliente con la supervisión del jefe la laboratorio

MUESTRA	DISEÑO	f _c	FECHA MOLDE	FECHA ROTURA	EDAD	LARGO	ANCHO	AREA	CARGA	ESFUERZO DE ROTURA	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA
ADOQUIN DE CONCRETO	1	175kg/cm ²	05/07/2022	02/08/2022	28días	24cm	13cm	312cm ²	60254kg	193kg/cm ²	4	110.36%
	2	175kg/cm ²	05/07/2022	02/08/2022	28días	24cm	13cm	312cm ²	58841kg	189kg/cm ²	2	107.77%
	3	175kg/cm ²	05/07/2022	02/08/2022	28días	24cm	13cm	312cm ²	59555kg	191kg/cm ²	4	109.08%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido

Nayda Yantzza Blas Morante
 INGENIERA CIVIL
 CIP 199944
 Rol. N° 034-2014-CENEPRIO-J

Jhemy Gadiel Martel Peña
 Bach. Jhemy Gadiel Martel Peña
 TÉCNICO DE LABORATORIO:
 GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES ELABORADOS CON FIBRAS DE ALUMINIO RECICLADO EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA, PROVINCIA Y REGIÓN DE HUÁNUCO - 2022

UBICACIÓN : PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO

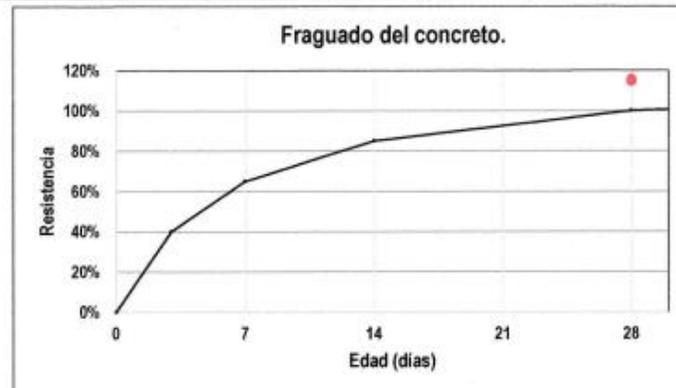
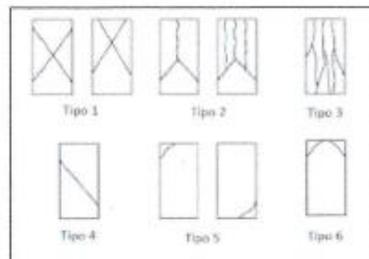
TESISTA : ROSMEL LEONOF ESPINOZA RODRIGUEZ



OBSERVACIONES: Muestra elaborada por el cliente con la supervisión del jefe la laboratorio

MUESTRA	DISEÑO	fc	FECHA MOLDE	FECHA ROTURA	EDAD	LARGO	ANCHO	AREA	CARGA	ESFUERZO DE ROTURA	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA
ADOQUIN DE CONCRETO + 5% DE FIBRA DE ALUMINIO	1	175kg/cm2	05/07/2022	02/08/2022	28dias	24cm	13cm	312cm2	62558kg	201kg/cm2	3	114.58%
	2	175kg/cm2	05/07/2022	02/08/2022	28dias	24cm	13cm	312cm2	63149kg	202kg/cm2	1	115.66%
	3	175kg/cm2	05/07/2022	02/08/2022	28dias	24cm	13cm	312cm2	62548kg	200kg/cm2	3	114.56%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido

[Signature]
Nayda Yarcza Blas Mariano
INGENIERA CIVIL
CIP 19994A
R. N° 034-2019-CENEPRED-J

[Signature]
Bach. Jhemy Gadiel Martel Peña
TECNICO DE LABORATORIO:
GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

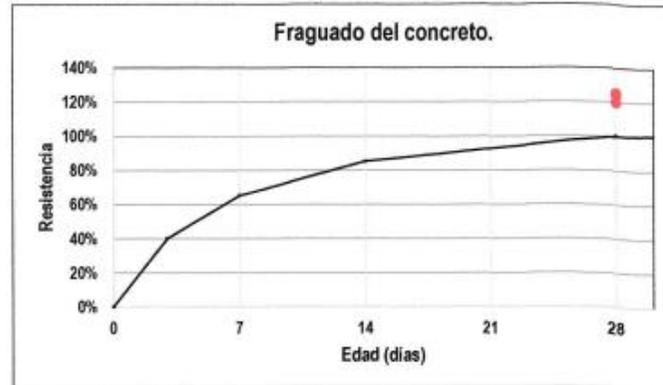
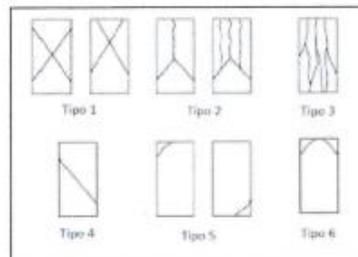
TESIS : EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES ELABORADOS CON FIBRAS DE ALUMINIO RECICLADO EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA, PROVINCIA Y REGIÓN DE HUÁNUCO - 2022
 UBICACIÓN : PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO
 TESISTA : ROSMEL LEONOF ESPINOZA RODRIGUEZ



OBSERVACIONES: Muestra elaborada por el cliente con la supervisión del jefe la laboratorio

MUESTRA	DISEÑO	fc	FECHA MOLDE	FECHA ROTURA	EDAD	LARGO	ANCHO	AREA	CARGA	ESFUERZO DE ROTURA	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA
ADOQUIN DE CONCRETO + 8% DE FIBRA DE ALUMINIO	1	175kg/cm2	05/07/2022	02/08/2022	28dias	24cm	13cm	312cm2	67574kg	217kg/cm2	4	123.76%
	2	175kg/cm2	05/07/2022	02/08/2022	28dias	24cm	13cm	312cm2	68529kg	220kg/cm2	4	125.51%
	3	175kg/cm2	05/07/2022	02/08/2022	28dias	24cm	13cm	312cm2	65228kg	209kg/cm2	1	119.47%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido

[Signature]
 Bach. Jhemy Gadiel Martel Peña
 TECNICO DE LABORATORIO:
 GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO

[Signature]
 Nayda Yonza Blas Mariano
 INGENIERA CIVIL
 CIP 199944
 R.U. N° 034-2019-GENEPRED-J

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO - NTP 339.034

TESIS : EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES ELABORADOS CON FIBRAS DE ALUMINIO RECICLADO EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA, PROVINCIA Y REGIÓN DE HUÁNUCO - 2022

UBICACIÓN : PILLCO MARCA, HUÁNUCO, HUÁNUCO

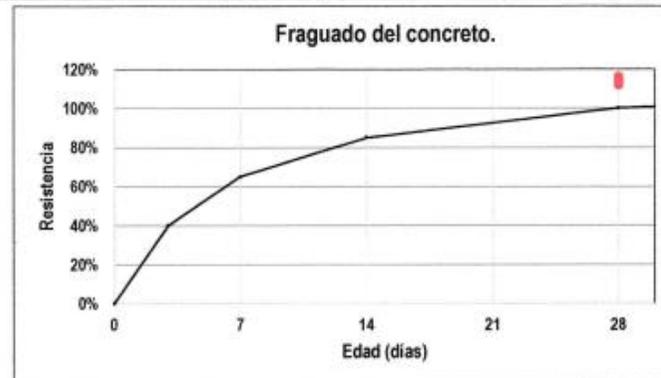
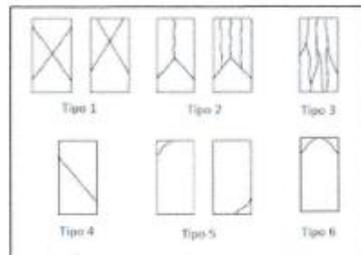
TESISTA : ROSMEL LEONOF ESPINOZA RODRIGUEZ



OBSERVACIONES: Muestra elaborada por el cliente con la supervisión del jefe la laboratorio

MUESTRA	DISEÑO	fc	FECHA MOLDE	FECHA ROTURA	EDAD	LARGO	ANCHO	AREA	CARGA	ESFUERZO DE ROTURA	TIPO DE FALLA	RESISTENCIA
ADOQUIN DE CONCRETO + 10% DE FIBRA DE ALUMINIO	1	175kg/cm2	05/07/2022	02/08/2022	28días	24cm	13cm	312cm2	62148kg	199kg/cm2	1	113.82%
	2	175kg/cm2	05/07/2022	02/08/2022	28días	24cm	13cm	312cm2	61058kg	196kg/cm2	2	111.83%
	3	175kg/cm2	05/07/2022	02/08/2022	28días	24cm	13cm	312cm2	63389kg	203kg/cm2	3	116.10%

TIPO DE FALLA



Conclusión: la resistencia se encuentra por encima del mínimo requerido

[Signature]
Nayda Yantza Blas Mariano
INGENIERA CIVIL
CIP 199944
Rú. N° 034-2019-CENEPREP-J

[Signature]
Bach. Jhemy Gadiel Martel Peña
TECNICO DE LABORATORIO:
GEOTECNIA, CONCRETO Y ASFALTO

ANEXO 3
EVIDENCIAS FOTOGRAFICAS



SE OBSERVA EL AGREGADO EXTRAIDO DE LA CANTERA



SE OBSERVA EL AGREGADO EXTRAIDO DE LA CANTERA



SE OBSERVA EL ALUMINIO RECICLADO



SE OBSERVA EL ALUMINIO RECICLADO



SE OBSERVA EL DISEÑO DE MEZCLA DEL AGREGADO CON EL ALUMINIO RECICLADO



SE OBSERVA EL DISEÑO DE MEZCLA DEL AGREGADO CON EL ALUMINIO RECICLADO



SE OBSERVA EL MOLDE DEL AGREGADO CON EL ALUMINIO RECICLADO



SE OBSERVA EL MOLDE DEL AGREGADO CON EL ALUMINIO RECICLADO



SE OBSERVA EL MOLDE DEL ADOQUINADO



SE OBSERVA EL MOLDE DEL ADOQUIN



SE OBSERVA EL CURADO DEL ADOQUIN



SE OBSERVA EL CURADO DEL ADOQUIN



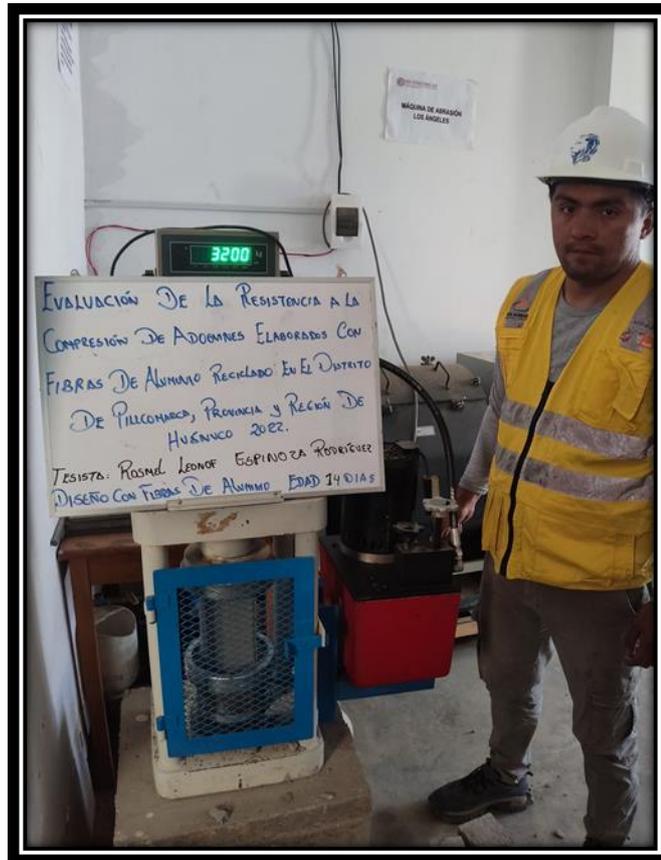
SE OBSERVA LA ROTURA DEL ADOQUIN



SE OBSERVA LA ROTURA DEL ADOQUIN



SE OBSERVA LA ROTURA DEL ADOQUIN A LOS 7 DIAS



SE OBSERVA LA ROTURA DEL ADOQUIN A LOS 14 DIAS



SE OBSERVA LA ROTURA DEL ADOQUIN A LOS 28 DIAS

ANEXO 4

RESOLUCIONES

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

Facultad de Ingeniería

RESOLUCIÓN N° 2674-2023-D-FI-UDH

Huánuco, 13 de noviembre de 2023

Visto, el Oficio N° 1825-2023-C-PAIC-FI-UDH presentado por el Coordinador del Programa Académico de Ingeniería Civil y el Expediente N° 451009-0000009964, del Bach. Rosmel Leonof ESPINOZA RODRIGUEZ, quién solicita cambio de Asesor de Tesis.

CONSIDERANDO:

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

Que, según el Expediente N° 451009-0000009964, presentado por el (la) Bach. Rosmel Leonof ESPINOZA RODRIGUEZ, quién solicita cambio de Asesor de Tesis, para desarrollar su trabajo de investigación (Tesis), y;

Que, con Resolución N° 744-2020-D-FI-UDH, de fecha 03 de noviembre de 2020, en la cual se designa como Asesor de Tesis del Bach. Rosmel Leonof ESPINOZA RODRIGUEZ al Mg. Joel Luis Guarniz Flores, quien no tiene vínculo laboral con esta universidad, y;

Que, según lo dispuesto en el Capítulo II, Art. 31 del Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco vigente, es procedente atender lo solicitado, y;

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

SE RESUELVE:

Artículo Primero. - DEJAR SIN EFECTO, la Resolución N° 744-2020-D-FI-UDH, de fecha 03 de noviembre de 2020.

Artículo Segundo.- DESIGNAR, como nuevo Asesor de Tesis del Bach. Rosmel Leonof ESPINOZA RODRIGUEZ al Mg. Leonel Marlo Aguilar Alcantara, Docente del Programa Académico de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería.

Artículo Tercero.- El interesado tendrá un plazo máximo de 6 meses para solicitar revisión del Trabajo de Investigación (Tesis). En todo caso deberá de solicitar nuevamente el trámite con el costo económico vigente.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
Ing. Ethel Jhonni Manzano Lozano
SECRETARÍA DOCENTE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
DECANO
Mg. Bertha Campos Ríos
DECANA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

Distribución:
Fac. de Ingeniería - PAIC- Asesor- Mat. y Reg.Acad. - Interesado - Archivo.
BCR/EJML/stn

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

Facultad de Ingeniería

RESOLUCIÓN Nº 2764-2023-D-FI-UDH

Huánuco, 21 de noviembre de 2023

Visto, el Oficio Nº 1842-2023-C-PAIC-FI-UDH, presentado por el Coordinador de la del Programa Académico de Ingeniería Civil, quien solicita sustitución de uno de los Jurados Revisores (Secretario) del Informe Final de Trabajo de Investigación (Tesis) intitulada: "EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES ELABORADOS CON FIBRAS DE ALUMINIO RECICLADO EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA, PROVINCIA Y REGIÓN DE HUÁNUCO - 2022", presentado por el (la) Bach. Rosmel Leonof ESPINOZA RODRIGUEZ.

CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo al Art. Nº 38 y 39 del Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, es necesaria la revisión del Trabajo de Investigación (Tesis) por la Comisión de Grados y Títulos del Programa Académico de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería, de la Universidad de Huánuco; y,

Que, con Resolución Nº 1322-2023-D-FI-UDH se nombró a los Miembros de Jurados Revisores que evaluarán el Informe Final del Trabajo de Investigación (Tesis) antes mencionado, conformado por el siguiente docente: Mg. Jorge Nelson Malpartida Gutierrez, (Secretario), quien hasta la fecha no presenta ningún informe de dicha revisión; y,

Que, para tal efecto es necesario nombrar al jurado Revisor y/o evaluador, compuesta por tres miembros docentes de la Especialidad, por lo que, en reemplazo de Mg. Jorge Nelson Malpartida Gutierrez, se designa al Mg. Martin Cesar Valdivieso Echevarría, y;

Estando a las atribuciones conferidas a la Decana (e) de la Facultad de Ingeniería y con cargo a dar cuenta en el próximo Consejo de Facultad.

SE RESUELVE:

Artículo Primero. - DEJAR SIN EFECTO, la Resolución Nº 1322-2023-D-FI-UDH de fecha 14 de junio de 2023, en todas sus partes.

Artículo Segundo. - NOMBRAR, al Jurado Revisor que evaluará el informe final del Trabajo de Investigación (Tesis) intitulada: "EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE ADOQUINES ELABORADOS CON FIBRAS DE ALUMINIO RECICLADO EN EL DISTRITO DE PILLCO MARCA, PROVINCIA Y REGIÓN DE HUÁNUCO - 2022", presentado por el (la) Bach. Rosmel Leonof ESPINOZA RODRIGUEZ, del Programa Académico de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería, conformado por los siguientes docentes:

- | | |
|--|------------|
| ➤ Mg. Johnny Prudencio Jacha Rojas | PRESIDENTE |
| ➤ Mg. Martin Cesar Valdivieso Echevarría | SECRETARIO |
| ➤ Ing. Gerardo Henry Espinoza Sumaran | VOCAL |

Artículo Tercero. - Los miembros del Jurado Revisor tienen un plazo de siete (07) días hábiles como máximo, para emitir el informe y opinión acerca del Informe Final del Trabajo de Investigación (Tesis).

REGISTRESE, COMUNIQUESE Y ARCHIVESE.



Distribución:
C PAIC - Interesado- Jurado (03) - Mat. y Reg. Acad. - Archivo
BCR/EJML/sta.