

UNIVERSIDAD DE HUANUCO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL



UDH
UNIVERSIDAD DE HUANUCO
<http://www.udh.edu.pe>

TESIS

**“ESTUDIO DE INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE
POLIPROPILENO EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN
DEL CONCRETO DE F’C=210 KG/CM2 CON AGREGADOS
DEL CERRO MARABAMBA, HUÁNUCO – 2021”**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR: Calixto Tarazona, Eduard André

ASESOR: Alcedo Diaz, Charles Jiammy

HUÁNUCO – PERÚ

2022

U

TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

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

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: Estructuras

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): 71666862

DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 40033614

Grado/Título: Grado de magíster en medio ambiente y desarrollo sostenible

Código ORCID: 0000-0002-1973-5424

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	Lambruschini Espinoza, Reyder Alexander	Título oficial de máster universitario en ingeniería hidráulica y medio ambiente	45250659	0000-0003-0701-2621
3	Abal García, Bladimir Jhon	Maestro En Ingeniería Con Mención En: Gestión Ambiental Y Desarrollo Sostenible	71509522	0000-0002-9301-2099

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 **20:45** horas del día **jueves 21 de julio de 2022**, mediante la plataforma Google Meet, 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. REYDER ALEXANDER LAMBRUSCHINI ESPINOZA - SECRETARIO
- MG. BLADIMIR JHON ABAL GARCÍA - VOCAL

Nombrados mediante la RESOLUCIÓN N° 1412-2022-D-FI-UDH, para evaluar la Tesis intitulada: “**ESTUDIO DE INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE POLIPROPILENO EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO DE F’C=210 KG/CM² CON AGREGADOS DEL CERRO MARABAMBA, HUÁNUCO - 2021**”, presentado por el Bachiller. Eduard André CALIXTO TARAZONA, para optar el Título Profesional de Ingeniero 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 **APROBADO** por **UNANIMIDAD** con el calificativo cuantitativo de **14** y cualitativo de **SUFICIENTE** (Art. 47).

Siendo las 22:02 horas del día jueves 21 del mes de julio del año 2022, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.



Presidente



Secretario



Vocal

DEDICATORIA

Este estudio de investigación se los dedico a mis padres, hermanos y amigos pues en los momentos que necesite su ayuda me tendieron la mano para continuar con este primer peldaño en mi vida profesional, estoy convencido que no será la primera ni la última, a las personas que me apoyaron con sus consejos para que este reto de ser ingeniero civil se pueda hacer realidad.

AGRADECIMIENTOS

Con este trabajo agradezco a mis padres por haberme apoyado económicamente, con sus consejos y por haberme inculcado valores para ser un buen hijo y más adelante un buen profesional. también agradezco a la Universidad de Huánuco quien me cobijo durante mi formación, me brindo a sus profesionales más ilustres para aprender la ingeniería civil y a mis amigos por sus constantes muestras de apoyo en todas las pruebas durante mi formación profesional.

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
ÍNDICE	iv
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	x
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
INTRODUCCIÓN	xv
CAPÍTULO I	17
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	17
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	17
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	18
1.2.1. Problema general BV	18
1.2.2. Problema Específicos	18
1.3. OBJETIVO GENERAL	18
1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	19
1.5.1. Justificación institucional	19
1.5.2. Justificación de ingeniería	20
1.5.3. Justificación socioeconómica	20
1.5.4. Justificación ambiental	20
1.6. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	20
1.7. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN	20
1.7.1. Viabilidad teórica	21
1.7.2. Viabilidad ambiental	21
1.7.3. Viabilidad Social	21
1.7.4. Viabilidad Económica	22
1.7.5. Viabilidad Tecnológica	22
CAPÍTULO II	23
2. MARCO TEÓRICO	23
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	23
2.1.1. Antecedentes internacionales	23

2.1.2.	Antecedentes nacionales	26
2.1.3.	Antecedentes locales	29
2.2.	BASES TEÓRICAS	30
2.2.1.	Polipropileno.....	30
2.2.2.	Concreto.....	33
2.2.3.	Agregados	34
2.2.4.	Agua.....	35
2.2.5.	Aditivos.....	35
2.2.6.	Resistencia a la compresión del concreto	36
2.3.	DEFINICIONES CONCEPTUALES	37
2.4.	HIPÓTESIS	39
2.4.1.	Hipótesis general.....	39
2.4.2.	Hipótesis específica.....	40
2.5.	VARIABLES.....	40
2.5.1.	Variable dependiente.....	40
2.5.2.	Variable independiente.....	40
2.6.	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	41
CAPÍTULO III.....		43
3.	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	43
3.1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	43
3.1.1.	Enfoque	43
3.1.2.	Alcance O Nivel.....	43
3.1.3.	Diseño	43
3.2.	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	44
3.2.1.	Población.....	44
3.2.2.	Muestra	44
3.3.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	45
3.3.1.	Para La Recolección De Datos	45
3.3.2.	Para la presentación de datos.....	80
3.3.3.	Para El Análisis E Interpretación De Datos	80
CAPÍTULO IV.....		81
4.	RESULTADOS	81
4.1.	PROCESAMIENTO DE DATOS.....	81
4.2.	CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS.....	89

4.2.1. Hipótesis general.....	89
4.3. Hipótesis específicas.....	93
CAPÍTULO V.....	109
5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	109
5.1. PRESENTACIÓN DE LA CONTRASTACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.....	109
CONCLUSIONES.....	112
RECOMENDACIONES.....	113
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	114
ANEXOS.....	119

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cuadro de descripción de las muestras.....	45
Tabla 2. Análisis granulométrico del agregado global extraído del cerro Marabamba.....	51
Tabla 3. Resultado de resistencia a la compresión de la muestra convencional de concreto	81
Tabla 4. Resultado de la media, mediana y varianza para el análisis de resistencia a la compresión del concreto convencional.	82
Tabla 5. Resultado de resistencia a la compresión del concreto hecho con 1% de fibra de polipropileno de 2mm x 10mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Marabamba.	83
Tabla 6. Resultado de la media, mediana y varianza para el análisis de resistencia a la compresión del concreto hecho con 1% de fibra de polipropileno de 2mm x 10mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Marabamba.	84
Tabla 7. Resultado de resistencia a la compresión del concreto hecho con 2% de fibra de polipropileno de 2mm x 10mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Marabamba.	85
Tabla 8. Resultado de la media, mediana y varianza para el análisis de resistencia a la compresión del concreto hecho con 2% de fibra de polipropileno de 2 mm x 10 mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Marabamba.	86
Tabla 9. Resultado de resistencia a la compresión del concreto hecho con 3% de fibra de polipropileno de 2mm x 10mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Marabamba.	87
Tabla 10. Resultado de la media, mediana y varianza para el análisis de resistencia a la compresión del concreto hecho con 3% de fibra de polipropileno de 2 mm x 10 mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Marabamba.	88

Tabla 11. Resultado del promedio de la Resistencia a la compresión del concreto convencional y el promedio de la resistencia a la compresión del concreto hecho con fibras de polipropileno de 2 mm x 10 mm y agregados del cerro Marabamba.....	89
Tabla 12. Resultado de los valores estadísticos de los promedios de las resistencias a la compresión del concreto convencional y de los promedios de la resistencia a la compresión del concreto hecho con 1% a 3% de fibra de polipropileno respecto al peso seco de la	91
Tabla 13. Resultado de prueba de normalidad para los promedios de las resistencias a la compresión del concreto convencional y de los promedios de la resistencia a la compresión del concreto hecho con 1% a 3% de fibras de polipropileno con respecto a su peso seco	92
Tabla 14. Resultado prueba no paramétrica de Wilcoxon.	93
Tabla 15. Resultado de la resistencia a la compresión del concreto convencional y de la resistencia a la compresión del concreto hecho con 1% de fibras de polipropileno 2 mm x 10 mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Marabamba.	94
Tabla 16. Resultado de los valores estadísticos para las resistencias a la compresión del concreto convencional y de la resistencia a la compresión del concreto hecho con 1% de fibras de polipropileno 2 mm x 10 mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del	95
Tabla 17. Resultado de prueba de normalidad para las resistencias a la compresión del concreto convencional y de la resistencia a la compresión del concreto hecho con 1% de fibras de polipropileno 2 mm x 10 mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cer	97
Tabla 18. Resultado prueba de t para muestras relacionadas.....	98
Tabla 19. Resultado de la resistencia a la compresión del concreto convencional y de la resistencia a la compresión del concreto hecho con 2% de fibras de polipropileno 2 mm x 10 mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Marabamba.	99

Tabla 20. Resultado de los valores estadísticos para las resistencias a la compresión del concreto convencional y de la resistencia a la compresión del concreto hecho con 2% de fibras de polipropileno 2 mm x 10 mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del	100
Tabla 21. Resultado de prueba de normalidad para las resistencias a la compresión del concreto convencional y de la resistencia a la compresión del concreto hecho con 2% de fibras de polipropileno 2 mm x 10 mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cer	102
Tabla 22. Resultado prueba no paramétrica de Wilcoxon	103
Tabla 23. Resultado de la resistencia a la compresión del concreto convencional y de la resistencia a la compresión del concreto hecho con 3% de fibras de polipropileno 2 mm x 10 mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Marabamba.	104
Tabla 24. Resultado de los valores estadísticos para las resistencias a la compresión del concreto convencional y de la resistencia a la compresión del concreto hecho con 3% de fibras de polipropileno 2 mm x 10 mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del	106
Tabla 25. Resultado de prueba de normalidad para las resistencias a la compresión del concreto convencional y de la resistencia a la compresión del concreto hecho con 3% de fibras de polipropileno 2 mm x 10 mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cer	107
Tabla 26. Resultado prueba de t para muestras relacionadas.....	108

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Lugar de extracción del agregado - Cerro Marabamba	46
Figura 2. Se observa el almacenaje de las botellas recicladas para realizar el experimento	47
Figura 3. En la imagen se muestra el proceso de cortado de las fibras de PET a base de botellas recicladas según lo planteado en la investigación.	47
Figura 4. En la imagen se muestra el almacenamiento de las fibras PET cortadas a 2mmx10mm para realizar el experimento	48
Figura 5. En la imagen se muestra el cuarteo del agregado del cerro Marabamba para realizar el tamizado o análisis granulométrico	48
Figura 6. En la imagen se muestra el secado del agrado global del cerro Marabamba para luego realizar el análisis granulométrico.....	49
Figura 7. En la imagen se muestra el tamizado del agregado global proveniente del cerro Marabamba	50
Figura 8. En la imagen se muestra el pesaje de los agregados retenidos en las mallas.....	50
Figura 9. Curva granulométrica del agregado globalFuente: Elaboración propia (2021).....	51
Figura 10. En la imagen se muestra el proceso de medición del peso suelto de la cual se obtiene como valor último 11974 gramos.	52
Figura 11. En la imagen se presenta la selección del agregado y la compactación por medio de una varilla lisa cuyo fin es la obtención.	53
Figura 12. En la imagen se muestra el peso varillado y la toma de datos en la ficha de laboratorio.	53
Figura 13. En la imagen se muestra el procedimiento para calcular el peso específico del agregado global proveniente del cerro Marabamba.....	54
Figura 14. En la imagen se muestra el pesaje del agregado y la, así como también el homogenizado de la mezcla en la fiola para finalmente sacar el peso específico.....	54

Figura 15. En la imagen se muestra la prueba de asentamiento o slump para ver la plasticidad del concreto.....	67
Figura 16. En la imagen se muestra la elaboración de las probetas, también se ve las probetas que serán previamente curadas antes de realizar el ensayo de compresión.	67
Figura 17. En la imagen se muestra la selección de los materiales para realizar el concreto con fibras PET.	68
Figura 18. En la imagen se muestra el mezclado de los materiales antes mencionados.....	68
Figura 19. En la imagen se muestra la prueba de asentamiento o slump para el concreto realizado con fibras PET.	69
Figura 20. Elaboración de los testigos de concreto con fibras PET.	69
Figura 21. En la imagen se muestra el curado de las probetas que han sido de 28 días, tiempo en el cual adquiere su mayor resistencia.	70
Figura 22. En la imagen se muestra la colocación de las probetas en la máquina para ensayos de resistencia a la compresión y también se aprecia las fallas de las probetas debida a la acción de la fuerza de compresión.....	70
Figura 23. En la imagen se muestran las fallas de las probetas debidas a la acción de la fuerza de compresión.	71
Figura 24. En la imagen se muestra el ensayo de compresión de todas las probetas tanto convencionales como las probetas hechas con porcentajes de fibras PET.	71
Figura 25: Resistencia a la compresión de la muestra convencional de concreto.	82
Figura 26. Resultado de la resistencia a la compresión del concreto hecho con 1% de fibra de polipropileno de 2mm x 10mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Marabamba	84
Figura 27. Resultado de la resistencia a la compresión del concreto hecho con 2% de fibra de polipropileno de 2 mm x 10 mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Marabamba	86

Figura 28. Resultado de la resistencia a la compresión del concreto hecho con 3% de fibra de polipropileno de 2 mm x 10 mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Marabamba.	88
Figura 29. Resultado de la comparación de los promedios de las resistencias a la compresión del concreto convencional y de los promedios de la resistencia a la compresión del concreto hecho con 1% a 3% de fibras de polipropileno respecto al peso seco de la mezcla y	90
Figura 30 Resultado de la comparación de las resistencias a la compresión del concreto convencional y de la resistencia a la compresión del concreto hecho con 1% de fibras de polipropileno 2 mm x 10 mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Marab	95
Figura 31. Resultado de la comparación de las resistencias a la compresión del concreto convencional y de la resistencia a la compresión del concreto hecho con 2% de fibras de polipropileno 2 mm x 10 mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Mara	100
Figura 32. Resultado de la comparación de las resistencias a la compresión del concreto convencional y de la resistencia a la compresión del concreto hecho con 3% de fibras de polipropileno 2 mm x 10 mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Marab	105

RESUMEN

El concreto es un material mezclado con arena, grava, grava (también conocida como agregado) y cemento. En la actualidad se estudió y trabajó mucho con el concreto para sustituir parte del agregado fino por distintos materiales como, por ejemplo: fibras de vidrio, plástico tipo PET, caucho, relave minero, reciclaje de material de construcción, entre otros.

la investigación tiene por objetivo general: Determinar la diferencia de las medias de la resistencia a la compresión de un concreto convencional y un concreto hecho con fibras de polipropileno de 2mmx10mm y agregados del cerro Marabamba – Pillco Marca – Huánuco - 2021.

Los agregados utilizados fueron del cerro Marabamba, Realizar sus propios ensayos para obtener sus propiedades y características. Luego, se calcula la mezcla para obtener el tipo de concreto con una masa de $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$; Donde se realizan dosificaciones estándar de hormigón y donde se incorporan fibras de polipropileno en proporciones variables.

Para llegar al objetivo se tomaron 15 muestras de concreto convencional, 15 muestras de concreto hecho con 1% de fibras de polipropileno respecto al peso seco de la mezcla, 15 muestras de concreto hecho con 2% de fibras de polipropileno respecto al peso seco de la mezcla y 15 muestras de concreto hecho con 3% de fibras de polipropileno respecto al peso seco de la mezcla.

Los análisis de los resultados nos muestran que se ha mejorado la resistencia de compresión del concreto hecho con fibras de polipropileno de 2mmx10mm y agregados del cerro Marabamba en comparación con un concreto común con una contrastación de ($w=-3.408$, $p=0.001<0.05$).

Palabras clave: concreto, resistencia a la compresión, fibras de polietileno.

ABSTRACT

Concrete is a material mixed with sand, gravel, gravel (also known as aggregate), and cement. At present, concrete has been studied and worked a lot to replace part of the fine aggregate with different materials, such as: fiberglass, PET – Type plastic, rubber, mining tailings, recycling of construction material, among others.

The general objective of the research is: To determine the difference in the compressive strength means of a conventional concrete and a concrete made with 2mmx10mm polypropylene fibers and aggregates from the Marabamba hill- Pillco Marca - Huánuco - 2021.

The aggregates used were from the Marabamba hill. Carry out their own tests to obtain their properties and characteristics. Then, the mixture is calculated to obtain the type of concrete with a mass of $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$; Where standard concrete dosages are made and where polypropylene fibers are incorporated in variable proportions.

To reach the objective, 15 samples of conventional concrete were taken, 15 samples of concrete made with 1% of polypropylene fibers with respect to the dry weight of the mixture, 15 samples of concrete made with 2% of polypropylene fibers with respect to the dry weight of the mixture and 15 samples of concrete made with 3% polypropylene fibers with respect to the dry weight of the mixture.

The analysis of the results show us that the compressive strength of the concrete made with 2mmx10mm polypropylene fibers and aggregates from the Marabamba hill has been improved compared to a common concrete with a contrast of ($w=-3.408$, $p=0.001 < 0.05$).

Keywords: concrete, compressive strength, polyethylene fibers.

INTRODUCCIÓN

El estudio se investigó el efecto de fibras de polipropileno en la adición en las propiedades mecánicas del hormigón hidráulico. ante el crecimiento acelerado del sector construcción en el Perú. la industria de la construcción requiere un mayor uso del concreto hidráulico y por ende la ollar nuevas utilizaciones de mayores elementos naturales (agregados), Por lo tanto, es necesario desarrollar nuevas tecnologías para mejorar el rendimiento del hormigón. Estas propiedades pueden alterarse mediante la adición de aditivos al hormigón, normalmente en forma diluida, y/o mediante el uso de fibras sintéticas específicas en su dosificación.

En las ultimas épocas se realizaron muchos trabajos de investigación que quieren que las propiedades del concreto mejoren es por eso que se propone a usar las fibras de polipropileno para mejorar dichas propiedades, en cambio, el estudio desarrollado Ha habido resultados contradictorios con respecto a los efectos en las propiedades del concreto respecto con la adición de fibras de polipropileno.

La investigación es cuasiexperimental donde se manipula una variable y luego observaremos sus resultados. Los datos que se obtuvieron en los ensayos del laboratorio permitieron conocer las consecuencias que produce la fibra de polipropileno en las propiedades del concreto utilizando agregados del cerro Marabamba.

Se planteó la siguiente hipótesis: Existe una diferencia significativa entre las medias de la resistencia a la compresión de un concreto convencional y un concreto hecho con fibras de polipropileno de 2mmx10mm y agregados del cerro Marabamba – Pillco Marca – Huánuco - 2021.

La investigación consta de la siguiente estructura, Capítulo I Problemática de la Investigación, que consta de descripción del problema, formulación del problema, objetivo general y específico, justificación de la investigación, limitación de la investigación y viabilidad de la investigación. Capitulo II Marco Teórico, que consta de, antecedentes de investigación, bases teóricas, definiciones conceptuales, hipótesis, variables y operacionalización de

variables. Capítulo III metodología de la investigación, que consta de tipo de investigación, población y muestra y técnicas e instrumentos de recolección de datos. Capítulo IV Resultados, que consta del proceso de datos y contrastación de hipótesis y prueba de hipótesis. Capítulo V Discusión De Resultados, que consta de contrastación de resultados, conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La historia del concreto se encuentra ligada a los períodos históricos, su uso frecuente llevó a emplear en diversos fines y a la perfeccionando hasta llegar al como lo conocemos hoy en día. El hormigón es un componente de construcción muy usado en el mundo. La preparación es simple y rápida, la alta eficiencia y la ductilidad prácticamente ilimitada hacen del concreto el material ideal para las necesidades modernas.

El hormigón es una mezcla de materiales como arena, grava (llamada agregado) y cemento que se usa como aglomerante. El hormigón es un material que solo necesita mezclarse con agua, por lo que también se puede utilizar bajo el agua. si se vierte en un recipiente (molde) o encofrado Puede tomar esa forma y se procesa en elementos prefabricados para dicha construcción.

Al ser el concreto el material más usado en la construcción llevó a buscar alternativas en los componentes con el fin de usar o explotar materiales que se encuentran en distintas zonas o cerca de la obra donde se piensa realizar y a la vez tratar de abaratar los costos.

En la actualidad se estudió y trabajó mucho con el concreto para sustituir parte del agregado fino por distintos materiales como, por ejemplo: fibras de vidrio, plástico tipo PET, caucho, relave minero, reciclaje de material de construcción, entre otros.

Durante las últimas épocas se realizaron varios estudios para caracterizar el mortero reforzado con adición de polipropileno, en los porcentajes entre 0.1 y 10% del volumen de la muestra.

Como principal ventaja en la adición de polipropileno en el mortero en estado endurecido incrementa la resistencia al impacto y en el estado fresco, la contracción plástica. También suprime la formación de grietas estructurales y aumenta la resistencia a la fatiga.

Como se puede ver las fibras de polipropileno ayudan a lograr mejores resultados al concreto, dotándolo de muchos beneficios en su adicción. En esta investigación se busca sustituir parte del agregado fino para evaluar el comportamiento frente a un concreto convencional y ver si es factible su uso.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. Problema general BV

PG: ¿Cuál es la diferencia de las medias de la resistencia a la compresión de un concreto convencional y un concreto hecho con fibras de polipropileno de 2mmx10mm y agregados del cerro Marabamba – Pillco Marca – Huánuco - 2021?

1.2.2. Problema Específicos

PE1: ¿Cuál es la diferencia de las medias de la resistencia a la compresión de un concreto convencional y concreto hecho con 1 % de fibras de polipropileno de 2mmx10mm respecto al peso seco del agregado fino?

PE2: ¿Cuál es la diferencia de las medias de la resistencia a la compresión de un concreto convencional y concreto hecho con 2 % de fibras de polipropileno de 2mmx10mm respecto al peso seco del agregado fino?

PE3: ¿Cuál es la diferencia de las medias de la resistencia a la compresión de un concreto convencional y concreto hecho con 3 % de fibras de polipropileno de 2mmx10mm respecto al peso seco del agregado fino?

1.3. OBJETIVO GENERAL

OG: Determinar la diferencia de las medias de la resistencia a la compresión de un concreto convencional y un concreto hecho con

fibras de polipropileno de 2mmx10mm y agregados del cerro Marabamba – Pillco Marca – Huánuco - 2021.

1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

OE1: Determinar la diferencia de las medias de la resistencia a la compresión de un concreto convencional y concreto hecho con 1 % de fibras de polipropileno de 2mmx10mm respecto al peso seco del agregado fino de la mezcla.

OE2: Determinar la diferencia de las medias de la resistencia a la compresión de un concreto convencional y concreto hecho con 2 % de fibras de polipropileno de 2mmx10mm respecto al peso seco del agregado fino de la mezcla.

OE3: Determinar la diferencia de las medias de la resistencia a la compresión de un concreto convencional y concreto hecho con 3 % de fibras de polipropileno de 2mmx10mm respecto al peso seco del agregado fino de la mezcla.

1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Mejorar la resistencia del concreto y disminuir sus posibles fallas del concreto como son fallas por compresión y fallas de adherencia.

Por ello esta investigación busca mejorar la resistencia a compresión del concreto añadiendo fibras de polipropileno, así las materias primas encontradas en la zona de estudio, en nuestro caso el cerro Marabamba.

Se debe tener en cuenta que aquellas muestras de concreto tengan mayor resistencia a la compresión y que tengan un mejor desempeño frente a un evento sísmico.

1.5.1. Justificación institucional

Al no contar con este tipo de investigación en la Universidad de Huánuco, nos vemos en la necesidad de ampliar el repositorio de nuestra universidad y así contribuir con una base para futuras investigaciones sobre el uso de fibra de polipropileno.

1.5.2. Justificación de ingeniería

Esta investigación aporta mucho a la ingeniería ya que busca nuevas maneras de fabricar el concreto de acuerdo a la ubicación y abundancia de un material en un lugar específico.

1.5.3. Justificación socioeconómica

Al sustituir parte del agregado fino por fibras de polipropileno se abaratan costos de producción, esto influye mucho en la realización de la investigación.

1.5.4. Justificación ambiental

Al reciclar o darle un nuevo uso al polipropileno se contribuye al medio ambiente, ya que damos un nuevo uso a las botellas que pueden terminar en nuestro entorno.

1.6. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

- Actualmente, hay pocas referencias de estudios realizados sobre el comportamiento del polipropileno como un elemento adicional para el concreto.
- Ausencia de estudios locales sobre dicho tema de investigación
- Al estar nuestro país sufriendo los estragos de la pandemia por el Covid-19 y tener un estado de emergencia complicó la recolección de materiales, dificultó las visitas a laboratorios entre otras actividades fuera del lugar del centro de estudio.

Actualmente en nuestro país las investigaciones sobre el polipropileno son muy escasas por este motivo no existen muchas informaciones sobre el polipropileno adicionado en el concreto para mejorar su resistencia a la compresión.

1.7. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

Un proyecto de investigación debe ser factible, ya que debe cumplir

las condiciones objetivas y subjetivas que alberga dicha investigación. El asunto puede abordarse con el conocimiento del estado actual, pero será necesario adquirir nueva información, teorías, métodos y técnicas que permitan manejar las preguntas con precisión en su área de estudio. El tesista debe tener aptitudes positivas para desarrollar un proyecto de investigación como la preparación, la experiencia, experiencia, tiempo, financiación, literatura, equipo que pone a disposición los recursos disponibles. Entre estas condiciones se destacan el dominio del idioma, la formación matemática, la concentración o difusión literaria, el acceso a servicios en bibliotecas, archivos, documentos y sistemas de información estadística (Garza Mercado, 2009).

A continuación, se presenta aspectos importantes por la cual la investigación es viable:

1.7.1. Viabilidad teórica

La viabilidad en el aspecto teórico de la investigación, fue posible ya que se cuenta con teorías básicas, como los antecedentes que consideramos a nivel internacional, nacional y local. También contamos con libros sobre el tema de concreto y polipropileno, con páginas de acceso a bibliotecas, artículos científicos y revistas académicas.

1.7.2. Viabilidad ambiental

La viabilidad ambiental fue posible; ya que, la contaminación por el plástico de botellas es un problema muy grande que aqueja a la ciudad de Huánuco desde hace varios años, a través de esta investigación se promueve la recolección de dichos contaminantes y luego a la creación del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, de esta manera reduciremos la proliferación de este material, mejorando la calidad de vida de los habitantes del Cerro Marabamba, así como también a los habitantes de la ciudad de Huánuco.

1.7.3. Viabilidad Social

La viabilidad social de esta investigación, resultó posible ya que al emplear polipropileno en un concreto con $f'c=210$, se pretende reducir el

impacto ambiental en nuestra ciudad, posiblemente demostrando que es un material útil para la construcción y emplear a futuro, para un desarrollo sostenible mejorando la calidad de vida de los habitantes de la ciudad de Huánuco.

1.7.4. Viabilidad Económica

La viabilidad económica del presente proyecto, fue posible puesto que, el alcance financiero de la recolección de polipropileno, agregados, cemento, elaboración del diseño de mezcla y rotura de probetas de concreto, no fue significativo en comparación a lo que resultaría emplear agregados de una cantera natural.

1.7.5. Viabilidad Tecnológica

La viabilidad tecnológica fue posible, ya que para la realización de los estudios se emplearon instrumentos, máquinas para los ensayos, software para el procesamiento y obtención de los resultados. Como laptop, máquina de ensayo a compresión de prensa hidráulica lo cual permitió la rotura de las probetas de ensayo, Excel, Word.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. Antecedentes internacionales

Hernández y Abner León (2017), en la tesis titulada “Estudio de concreto adicionado con fibras de polipropileno o sintéticas al 2” Tesis antes de tener el título de ingeniero civil.

El objetivo principal del estudio fue evaluar la resistencia a la compresión del hormigón ordinario en comparación con el hormigón con un 2% de fibra de polipropileno añadido.

Los resultados obtenidos son que las fibras evitan la retracción plástica del hormigón, pero como porcentaje de los compuestos no aportan esta propiedad, ya que en el ensayo se formaron una gran cantidad de fibras en un determinado lugar debido a su número, el hormigón no será absorbido por la acción de las fibras, es decir, zonas con fisuras y desprendimientos del mismo.

Las fibras reducen la trabajabilidad del hormigón, lo que da como resultado una mayor pérdida de uniformidad del revestimiento y no son adecuadas para colocar hormigón en obra.

Una gran cantidad de fibra no es ventajosa para la compactación del hormigón y reduce la adherencia entre el mortero y el árido debido a su tamaño y volumen, por lo que no se consigue el objetivo.

Este objetivo no sea conseguido debido a que la fibra no favorece la compactación del hormigón, donde reduce su adherencia del mortero y de los áridos por su tamaño y peso.

Conrado Díaz (2012), en la tesis titulada “Diseño de hormigones con fibras de polipropileno para resistencias a la compresión de 21 y 28 mpa con agregados de la cantera de Guayllabamba” Tesis antes de obtener el título de ingeniero civil.

El objetivo principal de este estudio fue determinar si la resistencia a la compresión aumentaba mediante el análisis de muestras simples de concreto que contenían fibras de polipropileno.

La investigación presenta una metodología en la cual el enfoque es cuantitativo, nivel aplicativo y tiene un diseño experimental.

Se encontró que, durante el período de prueba para la producción de concreto con fibras, se utilizaron tres dosis de acuerdo con las recomendaciones del proveedor de fibras: 0,9 kg/m³, 1,2 kg/m³ y 1,5 kg/m³. A 21 MPa y dosificación de 0,9 kg/m³, la resistencia a compresión del hormigón no se redujo y la resistencia media a la edad de 28 días alcanzó 268,43 kg/m³, correspondiente al 127,82% de la capacidad portante. La resistencia media es de 269,65 kg/m³, que corresponde al 128,40%. La resistencia a la compresión no aumenta. A 21 MPa y a una dosificación de 1,2 kg/m³ afecta la resistencia a la compresión del hormigón, y la resistencia media a la edad de 28 días alcanzando 279,28 kg/m³, lo que corresponde al 132,99% de su resistencia nominal, mientras que la resistencia media de la muestra de hormigón simple es de 279,28 kg/m³ y la resistencia es de 269,65 kg/m³, lo que corresponde al 128,40%. Hubo un aumento del 3,57% en la resistencia a 21 MPa y una dosificación de 1,5 kg/m³ afecta la resistencia a compresión del hormigón y la resistencia media a los 28 días alcanzando los 287,37 kg/m³, correspondiente al 136,84% de su resistencia nominal, mientras que la resistencia media del hormigón simple muestra es de 287,37 kg/m³ y la resistencia es de 269,65 kg/m³, lo que corresponde al 128,40%. La resistencia ha subido un 6,57%. Se observaron incrementos similares en muestras de hormigón diseñadas para 28 MPa. Estos resultados muestran que la resistencia del hormigón aumenta a medida que aumenta el número de fibras.

Cañón Sosa y Aldana (2016), en la tesis titulada “Estudio comparativo de la resistencia a la compresión de concreto con fibras de polipropileno sikafiber® ad de sika y toc fibra 500 de toxement” Tesis antes de obtener el título de ingeniero civil.

El enfoque principal del estudio es la determinación experimental de las propiedades mecánicas del hormigón con la adición de las mismas fibras de forma independiente.

Los resultados obtenidos muestran que el efecto de sustituir las fibras de polipropileno por áridos finos no modifica las propiedades de absorción de agua, es decir, se mantiene igual en cada muestra fabricada. Las propiedades de absorción de las fibras son similares a las de los agregados finos.

Las fibras de polipropileno son beneficiosas para el crecimiento del hormigón fresco y, al observar los resultados de fractura, pueden ser más útiles en elementos estructurales de gran superficie, como placas de concreto, entresijos o pavimentos hidráulicos. Como son vigas y columnas no brindan beneficios significativos como elemento estructural principal, este hallazgo la experiencia se desarrolla en el plan en el Aeropuerto EL DORADO, que utilizó fibras de polipropileno en las placas y registró la relación Porcentaje mínimo de grietas por retracción debido a los beneficios de la fibra.

Sanes Largares (2017), en su investigación "Influencia de microfibras de polipropileno y microsílíce en la resistencia de concretos de 4000 y 3000 PSI" Tesis antes de obtener el título de Magister en Ingenierías.

La investigación tiene como objetivo principal determinar la viabilidad técnica y económica del uso de microfilamentos de polipropileno y microsílíce mediante la realización de un análisis estadístico profundo de la viabilidad y la resistencia de las mezclas de concreto fresco y endurecido comparando los datos que nos dieron las muestras al moler agregados de piedra caliza para una resistencia de 3000 y 4000 psi de presión y arrastre para determinar la dosificación óptima de estos aditivos en la mezcla de concreto.

los ensayos de tracción indirecta concluyen que las muestras mejoran las propiedades de las muestras cuando se añade polipropileno, ya que mejoran la ductilidad del compuesto, donde es más susceptible al

esfuerzo de tracción. Los resultados muestran un aumento del 15 % en la resistencia a la tracción cuando se agrega polipropileno, lo cual es muy prometedor porque el hormigón tiene una muy buena capacidad de carga.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Villanueva Campos y Yaranga Huatorongo (2015), En la tesis titulada “Estudio de la influencia de fibras de polipropileno provenientes de plásticos reciclados en concretos de $F'C=210$ KG/CM² en el distrito de Lircay, Provincia de Angaraes, Región Huancavelica” Tesis antes de obtener el grado de ingeniero civil.

Tiene como objetivo principal analizar la influencia al añadir filamentos de polipropileno obtenidos de botellas reciclados en la resistencia a la compresión del concreto y la tensión del concretos con una $F'c=210$ kg/cm², donde ofrecen un mejor desempeño en distintas construcciones en Angaraes.

Los resultados obtenidos indican que al momento de tener los resultados de los ensayos de compresión comparan las muestras con filamentos de polipropileno y muestras sin filamentos de polipropileno, se demostró que las muestras con filamentos de polipropileno tuvieron una mejor resistencia a la compresión con un 13,94%.

Al evaluar el costo por metro cúbico de concreto sin fibra y el concreto con fibra es de 0.68% en comparación con el concreto simple, lo que no implica muchas ventajas en el aumento de la resistencia y la capacidad de construcción que nos da las fibras.

Carhuapoma Carlos (2018), en la tesis titulada “Efecto de las fibras de polipropileno para concretos de resistencias a la compresión de 210 kg/cm² y 280 kg/cm², elaborados con agregados de la cantera de Cochamarca – Pasco” Tesis antes de obtener el título de ingeniero civil.

La investigación tiene como objetivo principal determinar que consecuencia tiene los filamentos de polipropileno al añadir en el

concreto con $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y donde también de $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, mezclados con áridos de la cantera de Cochamarca.

La adición de filamentos de polipropileno a la estructura de hormigón con resistencia a la compresión con $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y también de 280 kg/cm^2 da un buen resultado, mejorando significativamente la propiedad mecánica mencionadas, en el tiempo incrementa el módulo de elasticidad, el módulo de corte y la flexión del hormigón, es de manera correspondiente a la resistencia a la compresión.

Isidro (2017), En la tesis titulada “Influencia de las fibras de polipropileno en las propiedades del concreto $f'c 210 \text{ kg/cm}^2$ ” Tesis antes de obtener el título de ingeniero civil.

El principal objetivo determinar las propiedades del concreto con una $f'c 210 \text{ kg/cm}^2$ incorporando filamentos de Polipropileno.

Los resultados obtenidos mostraron que la adición de fibras de polipropileno (19 mm) a la mezcla de concreto de ingeniería $f'c 210 \text{ kg/cm}^2$ en Puno mejoró parcialmente sus propiedades, especialmente el (Modulo de ruptura) en la flexión. Se encontró que la adición de fibras en todos los niveles esperados mejoraba su comportamiento de resistencia de flexión de la muestra de concreto. Finalmente, en cuanto a los costos del material para el control de producción de concreto, se puede decir que estos costos aumentan significativamente con la cantidad de fibra considerada.

Avila (2020), En la tesis titulada “Influencia de la adición de fibras de polipropileno en el diseño de una viga de concreto armado” Trabajo de Investigación antes de obtener el Grado Académico de Bachiller en Ingeniería Civil.

El propósito del estudio es evaluar el predominio de los filamentos de polipropileno en vigas de hormigón armado, resume la investigación realizada para analizar las propiedades mecánicas del hormigón con filamentos de polipropileno, en los esfuerzos de compresión y en los esfuerzos en la tracción.

La metodología en esta investigación es cuantitativa, nivel explicativo y presenta un diseño experimental, Para ello se realiza el diseño de vigas convencionales con resistencia $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ según ACI 318, es decir, análisis de tensiones y deformaciones de hormigón simple con y sin refuerzo de fibra de polipropileno.

De acuerdo a los resultados de diseño y la carga requerida ($Q_u = 1186.2 \text{ Kg/m}$) sometida al momento límite de 1334.48 Kg.m , el análisis de la sección transversal del refuerzo muestra que estas cargas son superiores a lo requerido. Incluso sin incluir filamentos de polipropileno, debido al diseño compatible con ACI-318, hay un elemento de seguridad para garantizar la longevidad de la construcción, además de los requisitos mínimos para el uso de RNE.

Dando como resultado los filamentos de polipropileno que aumentan la flexión de su resistencia del hormigón (tipo de fractura "fr"), donde aumenta la resistencia a momentos de flexión más altos. Por consiguiente, el incremento no es suficiente para que el acero sea afectado para cada viga.

Armas (2016), En la tesis titulada "Efectos de la adición de fibra de polipropileno en las propiedades plásticas y mecánicas del concreto hidráulico" Tesis antes de obtener el título de ingeniero civil.

El estudio tiene el principal objetivo de determinar qué efecto tiene el filamento de polipropileno (Chema Fibra Ultrafina) sobre las propiedades mecánicas y plásticas del hormigón hidráulico en Lambayeque.

En cuanto a la metodología, se encuentra a nivel cuantitativo, explicativo y representativo de un diseño experimental.

Se ha investigado experimentalmente el efecto de incluir filamentos de polipropileno sobre su propiedad plástica y mecánica del hormigón hidráulico en Lambayeque. Dosificación de hormigón 0, 200, 300 y 400 g/m^3 con resistencia a la compresión 175, 210 y 280 kg/cm^2 . Se usó agregado fino y grueso (1/2 pulgada de piedra) de las canteras La Victoria y Tres Tomas.

Se encontró que la dosificación de 400 g/m de fibra de polipropileno de hormigón puede bajar la probabilidad de rajaduras en acciones reales en un 90%, indica que dicha dosificación tiene el siguiente efecto sobre la plasticidad. hasta un 50% de contenido de aire se reduce un 25%, sin cambiar la temperatura y la unidad de masa del hormigón fresco.

2.1.3. Antecedentes locales

Cervantes Fernández (2019), En la tesis titulada “Caracterización mecánica del concreto hidráulico usando fibras de polipropileno para la resistencia a la compresión” Tesis antes de obtener el grado de ingeniero civil.

El objetivo principal del trabajo fue comprender el efecto de las fibras de polipropileno en la resistencia a la compresión del hormigón hidráulico.

Los resultados obtenidos indican que el uso de la proporción adecuada de polipropileno en la construcción de concreto hidráulico puede optimizar el desarrollo de resistencia a la compresión, y al mismo tiempo ser una alternativa beneficiosa para la protección y preservación de la reserva de suelo. La conclusión es que, en términos de resistencia a la compresión, la cantidad óptima de hormigón CF2-10% PP en un grupo experimental, donde utilizó un 10% de fibra de polipropileno. Luego de alcanzar la proporción óptima de fibras de polipropileno (10% fibras de PP), la resistencia a la compresión baja a medida que incrementa el contenido de filamentos, lo que se debe a un aumento en la concentración del aire en el mezclado, donde resulta en la adherencia entre los filamentos y el fondo. capa de cemento de la matriz.

Alvarado Osorio y Meza Beraun (2020), En la tesis titulada “Análisis y comparación de la resistencia mecánica del concreto al añadir macrofibras de polipropileno con agregados de la cantera san miguel de Huácar frente a la cantera de agregados Figueroa Huánuco - 2019”

El objetivo del estudio fue comprender y evaluar la resistencia mecánica de las muestras de concreto $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$, utilizando compuestos de las canteras San Miguel de Huácar y frente de Figueroa, con distintos porcentajes (2. 2%, 2.6%, 3% y 3.4%). fibra de polipropileno para refuerzo de hormigón.

La investigación tiene un alcance explicativo y el tipo de estudio utilizado es experimental y cuantitativo, ya que varía la cantidad de fibra de polipropileno crudo.

En base a los resultados, se extraen las siguientes conclusiones:

En el grupo 1, el incremento máximo en el ensayo de compresión se encontró en la adición de 3% de fibras de polipropileno, un incremento de 13,892% con respecto al concreto sin fibras de polipropileno. tiene mejor porcentaje que los demás porcentajes encuestados en este artículo.

Para el concreto del grupo 2 con concreto agregado, en el ensayo de compresión no aumentó añadido las fibras y los resultados fueron desiguales. tiene un comportamiento confuso, por lo tanto, que es un ejemplo de resultados impredecibles. En el grupo 1, encontramos que el ensayo a la flexión aumentó con el aumento del contenido de polipropileno.

2.2. BASES TEÓRICAS

El sustento teórico de esta investigación tiene en cuenta los conceptos, teorías, métodos, definiciones, principios y demás aportes científicamente sustentados para orientar el trabajo de investigación.

2.2.1. Polipropileno

polipropileno material extremadamente ligero, cristalino, rígido y resistente a la dureza. Según Billmeyer (2020):

El polipropileno es el plástico más ligero teniendo una densidad de 0,905 y la cristalinidad le confiere alta resistencia de tracción, dureza. Su resistencia a peso lo hace ventajoso para muchos usos. Los objetos terminados suelen tener un brillo nuevo y un buen alto en la resistencia a la tracción a temperaturas elevadas (Pág. 393).

En cuanto a sus componentes, el polipropileno se encuentra formado básicamente de un solo elemento. Según Polo Cerón et al. (2010):

El polipropileno es el principal derivado del propileno. Aproximadamente un 50% de todo el propileno producido se consume en el proceso de formación de polipropileno. Es un polímero de adición inicial y su estructura es más compleja que el caso del polietileno. Se caracteriza por la repetición de un grupo α -vinílico, con un grupo metilo unido a la cadena de átomos de carbono (Pág. 15).

Polimerización

La polimerización es un proceso químico en donde las partículas simples, de bajo peso molecular interactúan, para dar lugar a una molécula de gran peso.

Noguera (2020) Nótese que la polimerización es un conjunto de reacciones químicas en las que moléculas simples, iguales o diferentes, interactúan entre sí para formar otras moléculas de mayor masa. Este proceso es ampliamente utilizado en la industria petroquímica para moldear plásticos y neopreno.

Estructura del polipropileno

De acuerdo a su fabricación el polipropileno posee diferentes tipos de estructuras. Según Billmeyer (2020):

El polipropileno se puede producir en formas isotácticas, sindiotácticas o atácticas. La cristalinidad del polipropileno isotáctico lo convierte en la única forma de valor comercial (Pág. 393).

Propiedades del polipropileno

El polipropileno es un material plástico muy usado en la actualidad, este uso continuo se debe a que posee diferentes propiedades.

Aceromafe (2021) afirma que, las propiedades de este polímero son: baja densidad, soldabilidad, buenas propiedades eléctricas y químicas, estabilidad a la oxidación y mínima resistencia al desgaste. Estas propiedades lo convierten en uno de los mejores plásticos de ingeniería.

El polipropileno posee distintas propiedades, reacciona muy bien su baja densidad permite la fabricación de materiales ligeros, es resistente al impacto y posee una gran recuperación elástica. Según Billmeyer (2020):

El polipropileno tiene excelentes propiedades eléctricas, así como la inercia química y la resistencia a la humedad características de los polímeros de hidrocarburos. No tiene absolutamente ninguna grieta debido al estrés ambiental. Sin embargo, es menos resistente a altas temperaturas, la luz y la oxidación del polietileno y estabilizarse con antioxidantes para garantizar un procesamiento y un rendimiento al aire libre satisfactorios. (Pág. 393).

Aplicaciones del polipropileno

El polipropileno no solo se usa para fabricar artículos de plástico, que es lo más común, sino también para textilera o confección de alfombras, es muy usado en el campo automotriz. Billmeyer (2020), afirma que:

Las aplicaciones de moldeo por inyección, incluido el uso generalizado en los sectores automotriz y de herramientas, presenta casi la mitad de ejecución de polipropileno. tercio se utiliza de hilo de forma continua (hilo, cuerda y malla) e hilo para alfombras. Su uso de la película está muy atrás (Pág 394).

Existen muchos usos para el polipropileno en la actualidad, En la industria automotriz, las autopartes suelen estar hechas de polímeros, y en la medicina, debido a sus múltiples propiedades, el material es necesario para la integración de prótesis y envases químicos, destacando el papel de los polímeros en la creación de botellas, cajas, contenedores y envases para alimentos. Adicionalmente, se encuentra comúnmente en textiles, hilos, hilos, ropa, toallas sanitarias, pañales, etc. Otras aplicaciones a considerar son bolsos, juguetes y muebles. (Aceromafe, 2021).

2.2.2. Concreto

El concreto es una mezcla creada de materiales como el agregado y el cemento que se utiliza como aglomerante. El concreto es un material que requiere agua para endurecerse cuando se mezcla, por lo que puede usarse bajo el agua.

es un material quebradizo, elaborado por cemento - agua, áridos gruesos y finos y aditivos ocasionales. Se forma una mezcla entre el agua y el cemento, y cuando los materiales están bien mezclados, todo se endurece con el tiempo. Debido a su fragilidad, el ensayo a la tracción del material resultante es relativamente baja en comparación con el ensayo de compresión, y su tamaño depende de la relación agua-cemento, las propiedades y proporciones de los materiales constituyentes, dureza y calidad, etc. El hormigón tiene grandes ventajas, y gracias a su facilidad de manipulación, la mezcla en el momento de la fabricación puede adoptar cualquier forma, dependiendo de la forma utilizada. (Montoya Vallecilla, 2017).

Componentes

El concreto tiene una combinación de tres ingredientes: cemento, agua y agregado, finalmente se agrega un cuarto ingrediente llamado aditivo.

Cemento

según la NTP, El cemento Portland es cemento hidráulico elaborado por la molienda en un polvo de clínker Portland que consiste principalmente en silicato de calcio hidráulico, a menudo múltiples formas de sulfato de calcio añadido durante el proceso de molienda.

En un sentido amplio, el término cemento se refiere a un material de aglomeración, tiene la propiedad de adhesión y adherencia para unir fragmentos minerales en un todo denso con suficiente resistencia y durabilidad. Esta definición incluye no solo el cemento en sí, sino también varios materiales cementosos como la calle, el asfalto y el alquitrán. En

el campo de la construcción, y más concretamente en la fabricación de hormigón estructural, se considera referirse al cemento portland o cemento portland tiene la función de fraguar y endurecerse en la adición del agua, que ha reaccionado químicamente. reaccionar ante él. Este proceso se denomina hidratación, por lo que también se conocen como cementos hidráulicos (Sanchez de Guzmán, 2001, pág. 27).

2.2.3. Agregados

Los agregados juegan un papel indispensable en el concreto porque constituyen del 60% al 75% del volumen total y tienen dos categorías: los agregados finos que consisten en arena natural o artificial, los agregados gruesos donde tienen partículas que se retienen en la malla N°16 y la oscilación máxima es de 152mm. Los áridos se definen como elementos de hormigón inerte adheridos al mortero para formar estructuras portantes. Suponen alrededor de las 3/4 partes del volumen total, por lo que su calidad es muy importante en el producto final. Los nombres descartados son relativos donde no interfieren directamente en la reacción química entre el cemento y el agua para formar un aglomerante o mortero, su propiedad afecta significativamente el diseño final Para lograr la resistencia, conductividad, durabilidad y otras características especificadas. Suelen estar compuestos por granito, basalto, cuarzo o una combinación de los mismos, y sus propiedades fisicoquímicas influyen en la mayoría de las propiedades del hormigón (Pasquel Carbajal, 1998).

Clasificación de los agregados

Agregado fino

Los agregados finos generalmente consisten en arena natural o roca triturada, la mayoría menos de 5 mm de tamaño.

Los agregados finos como los gruesos son partículas inertes de concreto porque no interfieren con la reacción química del cemento con el agua. El árido fino debe ser fuerte y limpio. libre de contaminación como polvo, limo y materia orgánica (Harmsen, 2005, pág. 12).

Agregado grueso

El agregado grueso consiste en grava o agregado fragmentado, siendo las partículas mayoritariamente más de 5 mm, consecuentemente entre 9,5 mm y 38 mm.

Los agregados gruesos incluyen granito, diorita y sienita. Puede utilizar grava o grava del lecho del río o sedimento natural. Al igual que los finos, no pueden ser mayor a 5% de arcilla y de finos, ni un 1,5% de materia carbón, orgánica, etc. Convenientemente, su tamaño mayor es inferior a 1/5 de la separación de muros de encofrado, 3/4 de la armadura de separación y 1/3 de las placas gruesas (Harmsen, 2005, pág.13).

2.2.4. Agua

El agua es uno de los más importantes de la mezcla de concreto porque permite que el cemento utilice su fraguado y sea trabajable en su estado fresco.

El agua utilizada en la mezcla debe ser limpia y libre de aceites, ácidos, bases, sales y materia orgánica. El agua tiene que ser potable donde es generalmente adecuada para la mezcla del hormigón. Su principal función es irrigar el cemento, también trabajabilidad de dicha mezcla. (Harmsen, 2005, pág. 13).

2.2.5. Aditivos

Los aditivos son ingredientes de naturaleza cuyo propósito es cambiar las propiedades físicas de la grava fresca.

Estos son materiales orgánicos o inorgánicos que se agregan a la mezcla durante o después de la formación de la lechada y cambian hacia ciertas propiedades de hidratación, endureciendo no solo la estructura interna

Las propiedades de diferentes grados de cemento se determinan de acuerdo con un anteproyecto bastante estricto donde a pesar de sus

distintos componentes, no cumplen con todos los requisitos del proceso de construcción. Por ello, en algunos casos, la única alternativa a soluciones técnicas y eficaces es el uso de aditivos. (Pasquel Carbajal, 1998).

❖ **Clasificación de los aditivos**

Los aditivos se clasifican según su función según la NTP 334.088:

- Tipo A: Agente reductor de agua: Reduce el contenido de agua de la mezcla y aumenta la resistencia
- Tipo B: Retrasa el endurecimiento inicial del hormigón.
- Tipo C: Acorta el tiempo de endurecimiento del hormigón para una alta resistencia inicial
- Tipo D: Reduce el contenido de agua de la mezcla, aumenta la resistencia y retrasa el endurecimiento inicial del hormigón
- Tipo E: La mezcla aumenta la resistencia Aumenta y acorta el tiempo de endurecimiento inicial del hormigón.
- Tipo F: Reduce el contenido de humedad del 12 % al 25 % para aumentar la impermeabilidad del concreto y reducir la permeabilidad del concreto.
- Tipo G: Reduce el contenido de humedad del 12 % al 25 % para aumentar la impermeabilidad, reducir la permeabilidad del concreto y retrasar el endurecimiento inicial del concreto.

2.2.6. Resistencia a la compresión del concreto

La propiedad principal de la mecánica del mortero endurecido es la resistencia a la compresión del mismo en sentido longitudinal y este se lleva a cabo por medio de probetas cilíndricas.

La resistencia cilíndrica es la resistencia a la compresión en sentido longitudinal contiene un cilindro de concreto de 28 días de edad, (curado

en una atmósfera húmeda), y cuyas dimensiones son: 15 cm de diámetro y 30 cm de altura (Fritz de la Orta, 2008).

La resistencia a la compresión puede ser distinta según el diseño de mezcla con el cual se realizó y en este último varía: relación agua cemento, granulometría de los agregados, tipo de cemento portland que se utiliza y si se agregan aditivos, etc.

El ensayo de compresión (f_c) tiene una variación significativa en ciertos parámetros, en la relación agua y cemento (a/c), los ensayos de dos núcleos extraídos de concreto \neq de 2 en relación de los cilindros usado para determinar la resistencia a la compresión) (Jaramillo Jiménez, 2004).

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES

Fragua

Al añadir agua a nuestra mezcla (hormigón y cemento) se empieza un tiempo de fraguado que es el endurecimiento del mortero creado que dependerá de muchos factores, como el clima y el volumen de mezcla a vaciarse en un determinado encofrado. Este tiempo de fraguado del concreto varía entre los 45 minutos hasta un día.

El mortero que se prepara con cemento hidráulico se denomina "Hidráulico" porque requiere de la presencia de agua para endurecer. Este endurecimiento es en realidad una cristalización de sus componentes al absorber agua, por lo que la presencia de ella es indispensable. A este endurecimiento se le denomina "Fragua" del cemento, y tiene un periodo inicial de un día, para estar en la condición de desmoldar o "desencofrar" las partes vaciadas, y adquiere su primera dureza a los 7 días, alcanzando su dureza final a los 28 días. La cristalización final del cemento puede seguir hasta los dos años. La Fragua del concreto se realiza con desprendimiento de calor, que, en ciertos casos debe ser tomado en cuenta (Leidenger, 1997, Pág. 173).

Cemento portland

Es un conglomerante que con la acción del agua y agregado conforman una pasta de alta duración, es un material finamente molido que se extrae del Clinker con adición de calcio.

Obtenido por la molienda de clinker Portland con un porcentaje de sulfato de calcio. Se permite agregar otros productos cuyo peso no supere el 1% del total, la norma específica que su inclusión no afecta las propiedades del cemento. los productos adicionales deben rociarse con escoria. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2009).

Clinker

El Clinker son pequeñas bolas que se forman a altas temperaturas de 1340°C constituidas básicamente por: silicato tricálcico, silicato bicalsico, aluminato tricálcico, ferroalumnato tetracálcico.

Es un elemento que se obtiene mediante la pulverización de materiales arcillosos y calizos con óxidos de calcio (silicio, aluminio y hierro), y la posterior adición de productos como yeso (sin calcinarlo) y agua por proporción. (Cuevas Sandval, 2008, Pág. 5)

Agregados

Son los materiales que conjuntamente con el agua y cemento incluyen en el concreto, muchos de ellos se encuentran en la corteza terrestre (sacados de los bordes de los ríos y de los cerros) y otros son artificiales.

Los materiales granulares tienen origen natural o artificial como la de la arena, la grava, la piedra triturada y la escoria de alto horno, se utilizan con un medio cementoso para formar hormigón o hormigón hidráulico. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2009)

Agregado fino

“Agregado natural o artificial descompuesto que pasa a través de un tamiz de 9,5 mm (3/8 de pulgada)” (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2009).

Agregado grueso

“Agregados en tamiz de 4,75 mm (N° 4), provenientes de la descomposición natural o mecánica de la roca” (Ministerio de Vivienda, 2009).

Grava

La grava es un agregado grueso que compone el hormigón lo encontramos en los bordes de los ríos y también actualmente es triturada para realizar ángulos entre ellas que permiten mejor cohesión en la mezcla “El agregado grueso se forma por la descomposición de la roca natural. Común en canteras y cauces de ríos, naturalmente incrustado”. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2009)

Mortero de Cemento

Es una dosificación con cemento portland, agua y agregado fino que se utiliza para revestimientos, para tarrajear, etc. “mezcla formada por cemento, agregados finos, gruesos y agua” (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2009).

Piedra Triturada o Chancada

Es un tipo de agregado grueso que proviene de la grava triturada en partes pequeñas y puntiagudas que ayudan a la cohesión de la mezcla para un concreto más resistente “Agregado grueso, obtenido por trituración artificial de rocas o gravas.” (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2009).

2.4. HIPÓTESIS

2.4.1. Hipótesis general

HG: Existe una diferencia significativa entre las medias de la resistencia a la compresión de un concreto convencional y un concreto hecho con fibras de polipropileno de 2mmx10mm y agregados del cerro Marabamba – Pillco Marca – Huánuco - 2021.

2.4.2. Hipótesis específica

HE1: Existe una diferencia significativa entre las medias de la resistencia a la compresión de un concreto convencional y concreto hecho con 1 % de fibras de polipropileno de 2mmx10mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Marabamba – Pillco Marca – Huánuco - 2021.

HE2: Existe una diferencia significativa entre las medias de la resistencia a la compresión de un concreto convencional y concreto hecho con 2 % de fibras de polipropileno de 2mmx10mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Marabamba – Pillco Marca – Huánuco - 2021.

HE3: Existe una diferencia significativa entre las medias de la resistencia a la compresión de un concreto convencional y concreto hecho con 3 % de fibras de polipropileno de 2mmx10mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Marabamba – Pillco Marca – Huánuco - 2021.

2.5. VARIABLES

2.5.1. Variable dependiente

Resistencia a la compresión.

2.5.2. Variable independiente

Fibras de polipropileno de 2mmx10mm y agregados del cerro Marabamba.

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO	ESCALA
<p>INDEPENDIENTE</p> <p>Fibra de polipropileno y agregados del cerro Marabamba</p>	<p>Polipropileno: el polipropileno es un plástico ligero importante, con densidad de 0.905 su alta cristalinidad le proporciona una elevada resistencia a la tracción, rigidez y dureza (Billmeyer F. W., 2004).</p> <p>Agregados de cerro Marabamba: son aquellos agregados que se extraerán del cerro Marabamba para la elaboración del concreto.</p>	<p>Se diseñará mezclas para un concreto convencional, así como también para concreto elaborado con polipropileno y agregados del cerro Marabamba.</p>	<p>Adición de fibras de polipropileno de 2mmx10mm a un 1% con agregados del cerro Marabamba respecto al peso seco de la mezcla.</p> <p>Adición de fibras de polipropileno de 2mmx10mm a un 2% con agregados del cerro Marabamba respecto al peso seco de la mezcla.</p> <p>Adición de fibras de polipropileno de 2mmx10mm a un 3% con agregados del cerro Marabamba respecto al peso seco de la mezcla.</p>	<p>Dosificación del concreto</p>	<p>Ficha de laboratorio de análisis granulométrico de los agregados.</p>	<p>La escala empleada es escalar</p> <p>METODOLOGÍA</p> <p>:</p> <p>Enfoque cuantitativo</p>
<p>DEPENDIENTE</p> <p>Resistencia a la compresión</p>	<p>La resistencia a la compresión hace referencia a probetas cilíndricas, cúbicas o prismáticas, el ensayo reside en incluir la probeta sobre una prensa, el cual está sometido a cargas de manera creciente hasta que logre su falla o rotura, donde se identifica la</p>	<p>La resistencia a la compresión analizada fue para un $f'c=210$ kg/cm² a los 28 días donde se alcanza la resistencia óptima. Estos ensayos se</p>	<p>Resistencia a la compresión para un concreto en la cual se va adicionar un 1% de polipropileno de 2mmx10mm con agregados del cerro Marabamba respecto al peso seco de la mezcla.</p> <p>Resistencia a la compresión para un concreto en la cual se va adicionar un 2% de polipropileno de 2mmx10mm</p>	<p>Resistencia a la compresión ($f'c=$ kg/cm²)</p>	<p>Ficha de laboratorio de ensayo de resistencia a la</p>	<p>La escala empleada es escalar</p> <p>METODOLOGÍA</p>

	resistencia (Pellicer & Sanz, 2010, pág. 76).	realizarán con los estándares de la ASTM.	<p>con agregados del cerro Marabamba respecto al peso seco de la mezcla.</p> <hr/> <p>Resistencia a la compresión para un concreto en la cual se va adicionar un 3% de polipropileno de 2mmx10mm con agregados del cerro Marabamba respecto al peso seco de la mezcla.</p>		compresión.	: Enfoque cuantitativo
--	---	---	--	--	-------------	-------------------------------

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

3.1.1. Enfoque

cuantitativo

Porque esta presenta hipótesis para luego probarla mediante la estadística inferencial. Según Hernández Sampieri (2018), “Los métodos cuantitativos representan un conjunto de procesos organizados secuencialmente para probar hipótesis específicas”. (Pág. 6).

3.1.2. Alcance O Nivel

Explicativo

Pues en ella vamos a explicar cómo variaría en la resistencia a la compresión cuando añadimos agregados del cerro Marabamba. Según Hernández Sampieri (2018), “Investigación explicativa que va más allá de describir o establecer relaciones entre fenómenos, conceptos o variables; destinadas a abordar las causas de los acontecimientos y fenómenos de todo tipo” (Pág. 112).

3.1.3. Diseño

Cuasi experimental

Hernández et al. (2010).

El diseño cuasi experimental también manipula intencionalmente una o más variables independientes para ver su eficiencia y su relación con más de una variable dependiente, excepto que difieren de los ensayos "puros" en la confianza o razonabilidad en la equivalencia original. corporación, grupo (pág. 148).

Bernal Torres (2010), Los diseños cuasi-experimentales difieren de los verdaderos diseños experimentales en que el investigador tiene poco o ningún control sobre los valores atípicos, y los sujetos pueden asignarse aleatoriamente a grupos, a veces a un grupo de control. (pág.



146).

Aquí:

X: causa (variable independiente)

Y: efecto (variable dependiente)

Este estudio adopta un cuasi-diseño de experimentos en donde se manipula la variable y luego observaremos sus consecuencias, en este caso las muestras no serán aleatorias, sino que tendremos definidos la cantidad de muestras de las probetas de concreto.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

Se considera población y muestra de la investigación la cual se tomará en cuenta la NTP 339.034, (2008) Indique la población y las tasas de muestra para esta actividad.

3.2.1. Población

El estudio de la población estará compuesto por 60 probetas, en esta se incluye el concreto convencional y el concreto elaborado con polipropileno de 2mmx10mm y agregados del cerro Marabamba.

3.2.2. Muestra

La muestra seleccionada es no probabilística para una mejor comprensión y se explicará en detalle a continuación.

Tabla 1.
Cuadro de descripción de las muestras

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD DE LA MUESTRA
Concreto convencional	15 probetas
Concreto hecho con 1 % de fibras de polipropileno de 2 mm x 10 mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Marabamba.	15 probetas
Concreto hecho con 2 % de fibras de polipropileno de 2mmx10mm respecto al peso de la mezcla y agregados del cerro Marabamba.	15 probetas
concreto hecho con 3 % de fibras de polipropileno de 2mmx10mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Marabamba.	15 probetas

Fuente: Elaboración propia

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.3.1. Para La Recolección De Datos

En la investigación se emplearon las técnicas y la observación pues con esta técnica observamos de cerca los objetos de estudio, a su vez es muy útil pues nos permitió recoger bastante información; y la otra técnica fue el fichaje en esta se registra todos los datos del ensayo del laboratorio como la resistencia a la compresión en nuestro caso.

Dentro de los instrumentos utilizados en recolectar datos se empleó las fichas de laboratorio, estas deben de estar debidamente certificadas por el personal a cargo.

A continuación, se explicarán todos los procedimientos para la realización del ensayo de laboratorio y esta se presentará en imágenes para un mayor entendimiento.

Procedimiento para la selección de materiales que se emplearon en el experimento.

Lo primero fue traer el agregado del Cerro Marabamba, para lo cual sacamos 15 costales de agregado del Cerro Marabamba, pero solo sacamos la mitad de cada costal, luego llevamos al laboratorio con el apoyo de una motocicleta de carga y por último se procedió a dejar el agregado en un lugar fresco en el laboratorio donde se procederá a elaborar las probetas.

Figura 1.

Lugar de extracción del agregado - Cerro Marabamba



Fuente: Elaboración propia

Las fibras de polipropileno de 2mmx10mm, están hechas de plástico descartable como botellas de gaseosa, agua mineral. La cual teniendo una medida de 2mmx10mm se empezarán a cortar las botellas descartables dejando así solo picado en trozos pequeños, para esto se tomarán 11 costales de botellas haciendo un total de 10 kilos de botellas picadas.

Figura 2.

Se observa el almacenaje de las botellas recicladas para realizar el experimento



Fuente: Elaboración propia

Figura 3.

En la imagen se muestra el proceso de cortado de las fibras de PET a base de botellas recicladas según lo planteado en la investigación.



Fuente: Elaboración propia

Figura 4.

En la imagen se muestra el almacenamiento de las fibras PET cortadas a 2mmx10mm para realizar el experimento



Fuente: Elaboración propia

La selección del agregado global se procedió según la Norma Técnica Peruana 400.010 luego se selecciona la clasificación del agregado del cerro Marabamba, primero se realizó el secado del agregado luego pasamos a hacer el método del cuarteo y por último secar la muestra en un horno a 110°C de temperatura.

Figura 5.

En la imagen se muestra el cuarteo del agregado del cerro Marabamba para realizar el tamizado o análisis granulométrico



Fuente: Elaboración propia.

El análisis granulométrico del agregado global del cerro Marabamba se realizó según NTP 400.012.

La distribución global del tamaño de partícula de los agregados se determinó mediante tamizado. La distribución del tamaño de las partículas se usa para determinar si las partículas del agregado se encuentran dentro de las especificaciones especificadas y para proporcionar los datos necesarios para controlar la producción de la mezcla.

Equipos y herramientas a usar:

- Mallas: Instalado en un marco llamado tamiz para evitar la pérdida de las muestras durante el tamizado. Se deben seguir las especificaciones estándar para redes cableadas y monitores. (ASTM E11).
- Balanza: con una precisión de 0,1g.
- Horno: capaz de mantener una temperatura de 110°C.
- Fuerza física: promueve movimientos en los tamices, de tal forma que cause giro de las partículas haciendo fuerza física.

Figura 6.

En la imagen se muestra el secado del agrado global del cerro Marabamba para luego realizar el análisis granulométrico.



Fuente: Elaboración propia

Figura 7.

En la imagen se muestra el tamizado del agregado global proveniente del cerro Marabamba



Fuente: Elaboración propia

Figura 8.

En la imagen se muestra el pesaje de los agregados retenidos en las mallas.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2.

Análisis granulométrico del agregado global extraído del cerro Marabamba

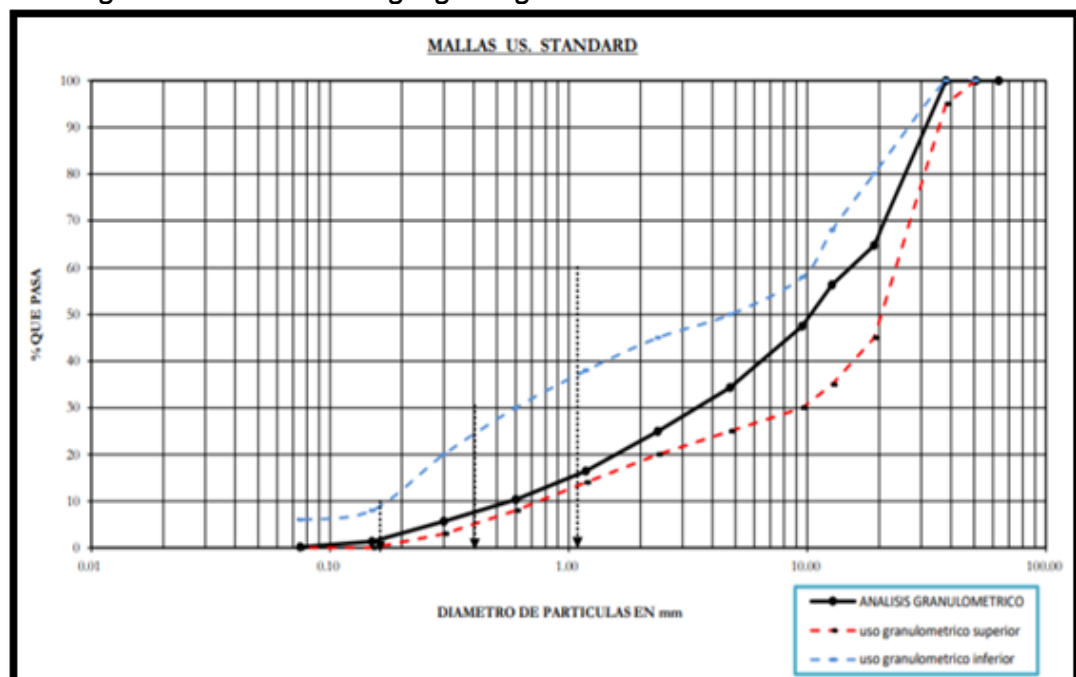
Tamiz Nº	Diámetro (mm)	Peso Retenido (gr)	% Retenido	% Retenido Acumulado	% que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo
							1 1/2"
3"	76.200						Descripción Muestra
2 1/2"	63.500				100.00		Hormigón de grano sub
2"	50.800		0.00	0.00	100.00	100 100	redondeado. Bueno para
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	95 100	concreto.
3/4"	19.050	1316.50	35.19	35.19	64.81	45 80	Observaciones
1/2"	12.700	315.90	8.44	43.63	56.37	35 68	Las especificaciones
3/8"	9.525	330.20	8.83	52.45	47.55	30 53	agregado global
4	4.750	493.40	13.19	65.64	34.36	25 50	SUCS:
8	2.360	352.00	9.41	75.05	24.95	20 45	SW-SM
16	1.180	318.40	8.51	83.56	16.44	15 35	ARENA BIEN GRADADA Y ARENA LIMOSA CON GRAVA
30	0.600	227.70	6.09	89.65	10.35	8 30	
50	0.300	175.30	4.69	94.33	5.67	5 20	MODULO DE FINEZA
100	0.150	161.10	4.31	98.64	1.36	0 8	6.38
200	0.075	44.20	1.18	99.82	0.18	0 6	
Total	0.075	169.00	4.52	104.34			

Fuente: Elaboración propia (2021).

El análisis granulométrico del agregado global, se realizó bajo la NTP 400.012, obteniendo de esta manera, el módulo de fineza de 6.38 como se visualiza en la tabla.

Figura 9.

Curva granulométrica del agregado global



Fuente: Elaboración propia (2021).

La curva granulométrica del agregado global como se observa en el gráfico anterior, se puede verificar que cumple los límites granulométricos que corresponden al agregado grueso según el ASTM C33.

Para el análisis del peso suelto con el agregado del Cerro Marabamba, se realizó bajo los lineamientos de la Norma Técnica Peruana 400.012. Determinar el peso suelto, consiste en echar el agregado del Cerro Marabamba al molde para luego pasar a la balanza.

- Balanza: precisión de 0,1g.
- Regla o solera de 30 cm.
- Molde cilíndrico metálico.
- Brocha
- Cucharón de lámina

Figura 10.

En la imagen se muestra el proceso de medición del peso suelto de la cual se obtiene como valor último 11974 gramos.



Fuente: Elaboración propia.

Para el análisis del peso varillado con el agregado del Cerro Marabamba, se realizó bajo los lineamientos de la Norma Técnica Peruana 400.012.

Determinar el peso varillado, consiste en echar el agregado del Cerro Marabamba al molde metálico, la primera capa será de 10 cm de altura luego con una varilla se da 25 intersecciones (chuseadas), para la segunda capa también será de 10 cm de altura luego con una varilla se da 25 inserciones (chuseadas), para la tercera capa es el mismo procedimiento que la primera

y la segunda capa hasta nivelar, luego se pasa a limpiar con una brocha de los costados para poner a la balanza. Equipos y herramientas a usar:

- Balanza: con una precisión de 0,1g.
- Varilla lisa.
- Molde cilíndrico metálico.
- Brocha.
- Cucharón de lámina.

Figura 11.

En la imagen se presenta la selección del agregado y la compactación por medio de una varilla lisa cuyo fin es la obtención.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 12.

En la imagen se muestra el peso varillado y la toma de datos en la ficha de laboratorio.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 13.

En la imagen se muestra el procedimiento para calcular el peso específico del agregado global proveniente del cerro Marabamba.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 14.

En la imagen se muestra el pesaje del agregado y la, así como también el homogenizado de la mezcla en la fiola para finalmente sacar el peso específico.



Fuente: Elaboración propia.

presente investigación fue por el método ACI en el diseño de mezclas las cuales, se pueden detallar los resultados obtenidos de la cantidad de materiales para obtener la mezcla deseada de concreto, tanto su agregado global, cemento, agua y polipropileno (plástico cortado de 2mmx10mm). A continuación, se presenta el modelo de la mezcla para un concreto convencional.



LABORTEC

LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO
DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

EMPRESA ESPECIALIZADA EN CONSULTORÍA
DE OBRAS CIVILES, CERTIFICACIÓN Y ENSAYOS
DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

DISEÑO DE MEZCLA PARA CONCRETO FLUIDO F'c = 210Kg/Cm2

OBRA : ESTUDIO DE INFLUENCIA DE LA ADICION DE FIBRA DE POLIPROPILENO EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO DE F'c = 210 KG/CM2 CON AGREGADOS DEL CERRO DE MARABAMBA, HUANUCO - 2021

SOLICITA : BACH. EDUARD CALIXTO TARAZONA
FECHA : SETIEMBRE DEL 2021
CANTERA : MARABAMBA
DISEÑO : PATRÓN DE COMPARACIÓN

1- DATOS PARA EL CÁLCULO DEL DISEÑO DE MORTERO

	f'c	210
	slup	5 pul.
ENSAYO FÍSICO	A. GLOBAL	
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL	1	
MÓDULO DE FINEZA	-	
PESO UNITARIO, SUELTO	1619.5	444.9
PESO UNITARIO, COMPACTADO	1788.7	535.0
PESO ESPECÍFICO	2.56	1.394
% DE ABSORCIÓN	2.52	0
% HUMEDAD	2.20	0.00000
PESO ESPECÍFICO DEL CEMENTO	3.15	

Se calculará las proporciones de los materiales integrantes de una mezcla de concreto a ser empleada en la Obra.

Las especificaciones de obra indican:

- *No existen limitaciones en el diseño.
- *La resistencia en compresión de diseño especificada, es de 210 Kg/cm2, a los 28 días.
- *La mezcla deberá tener una consistencia seca (SLUMP entre 3" - 4").
- *El cemento usado es de la marca Nacional tipo estructural.

2- RESISTENCIA PROMEDIO DE DISEÑO:

f'cr 210 + 84 = 294

3- CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE AGUA

agua en litros = 216 Lt

4- CONTENIDO DE AIRE EN %

APORTE DE LOS AGREGADOS	APORTE DEL ADITIVO	TOTAL DE AIRE
2.5	0.0	2.5

5- RELACIÓN AGUA CEMENTO

A/C = 0.607



LABORTEC

LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO
DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

EMPRESA ESPECIALIZADA EN CONSULTORÍA
DE OBRAS CIVILES, CERTIFICACIÓN Y ENSAYOS
DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

6- FACTOR CEMENTO

f_c210

A/C=

8.37 bolsas de C

C=

C= Kg.

7- AGREGADO GRUESO

1789 X 0.8636 = 1545 Kg

8- VOLÚMENES ABSOLUTOS

	en peso Kg.	en volumen
Cemento	356	0.11297 M ³
Agua	216	0.21600 M ³
Aire	2.5	0.02500 M ³
Agr.Global	1545	0.60339 M ³
suma de valores		0.9574 M ³

9- DISEÑO SECO

	en Kg.
Cemento	356 Kg
Agua	216 Kg
Agre.Global	1545 Kg
suma de valores	2176 Kg

10- CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agre.Global Kg

11- AGUA EFECTIVA

aporte Ag. Global

aporte total de agua

Agua efectiva

12- DISEÑO HUMEDO x M3

Cemento	356 Kg	25.62 Kg
Agua	211 Kg	15.20 Kg
Agre.Global	1579 Kg	113.66 Kg
	2205 Kg	



LABORTEC

LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO
DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

EMPRESA ESPECIALIZADA EN CONSULTORÍA
DE OBRAS CIVILES, CERTIFICACIÓN Y ENSAYOS
DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

13- PROPORCIÓN EN PESO

f_c210

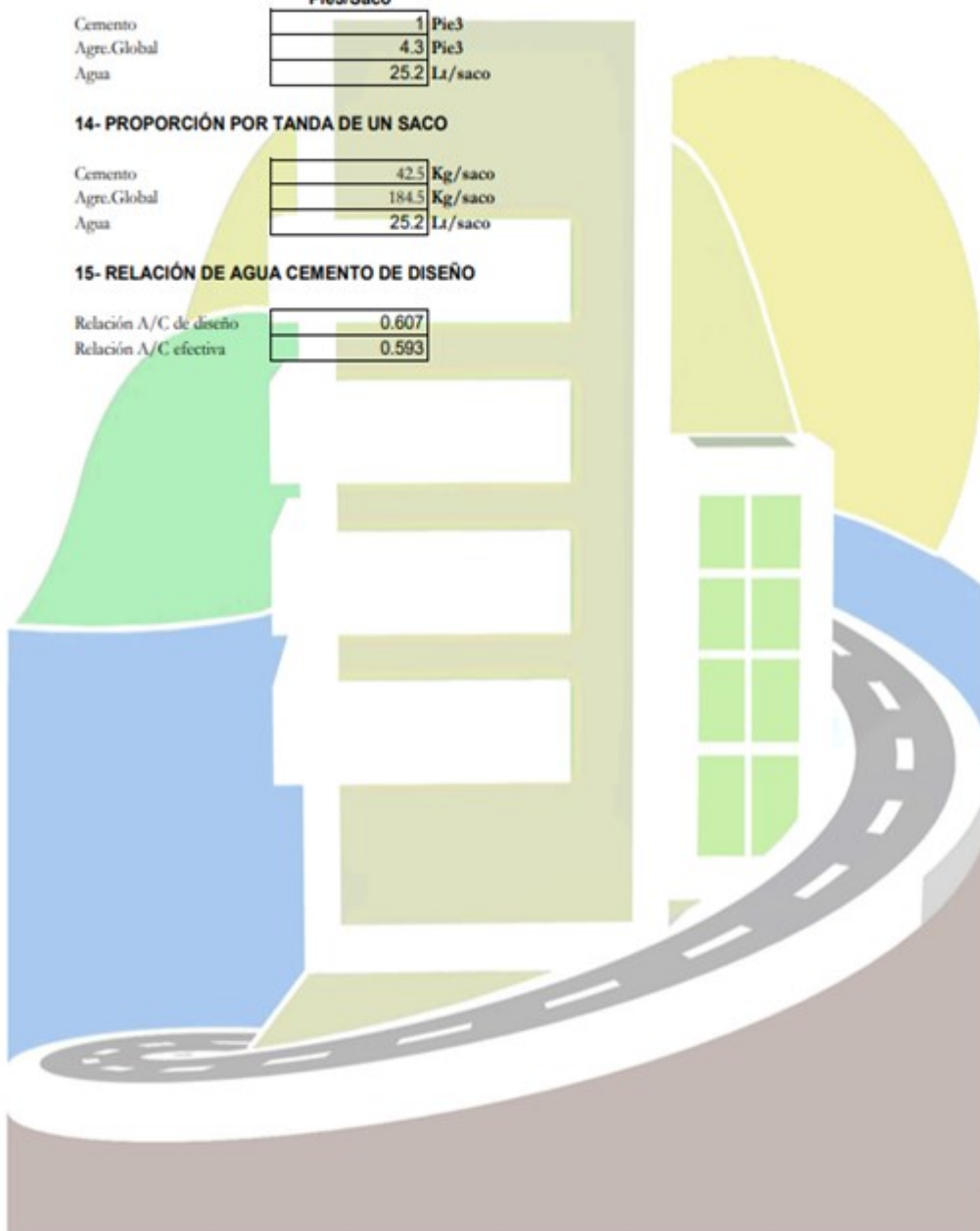
	Pie3/Saco	
Cemento	1	Pie3
Agre.Global	4.3	Pie3
Agua	25.2	Lt/saco

14- PROPORCIÓN POR TANDA DE UN SACO

Cemento	42.5	Kg/saco
Agre.Global	184.5	Kg/saco
Agua	25.2	Lt/saco

15- RELACIÓN DE AGUA CEMENTO DE DISEÑO

Relación A/C de diseño	0.607
Relación A/C efectiva	0.593




Elio Augusto Saavedra C.
TEC. LABORATORIO ESPECIALIZADO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO


Ing. Rider Cajalón Jaramillo
CIP N° 169667

Diseño de mezclas del concreto - adición 1% de fibras de polipropileno



LABORTEC
LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO
DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

EMPRESA ESPECIALIZADA EN CONSULTORÍA
DE OBRAS CIVILES, CERTIFICACIÓN Y ENSAYOS
DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

DISEÑO DE MEZCLA MODIFICADO PARA CONCRETO FLUIDO F'c = 210Kg/Cm2

OBRA : ESTUDIO DE INFLUENCIA DE LA ADICION DE FIBRA DE POLIPROPILENO EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO DE F'c = 210 KG/CM2 CON AGREGADOS DEL CERRO DE MARABAMBA, HUANUCO - 2021

SOLICITA : BACH. EDUARD CALIXTO TARAZONA

FECHA : SETIEMBRE DEL 2021

CANTERA : MARABAMBA

DISEÑO : ADICION DE POLIPROPILENO AL 1%

1- DATOS PARA EL CÁLCULO DEL DISEÑO DE MORTERO

ENSAYO FISICO	Agre. Global	PET	
		f'c	slump
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL	1	210	5 pul.
MODULO DE FINESZA	-		
PESO UNITARIO SUELO	1619.5	445	
PESO UNITARIO COMPACTADO	1788.7	535	
PESO ESPECÍFICO	2.6	1.39	
% DE ABSORCIÓN	0.10	0	
HUMEDAD	1.00	45	
PESO ESPECÍFICO DEL CEMENTO	3.15		

Se calculará las proporciones de los materiales integrantes de una mezcla de concreto a ser empleada en la Obra.

Las especificaciones de obra indican:

*No existen limitaciones en el diseño.

*La resistencia en compresión de diseño especificada, es de 210 Kg/cm², a los 28 días.

*La mezcla deberá tener una consistencia seca (SLUMP entre 3" - 4").

*El cemento usado es de la marca Nacional tipo estructural.

2- RESISTENCIA PROMEDIO DE DISEÑO:

$$f'_{cr} \quad 210 \quad + \quad 84 \quad = \quad 294$$

3- CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE AGUA

agua en litros = 216 Lt

4- CONTENIDO DE AIRE EN %

APORTE DE LOS AGREGADOS	APORTE DEL AGITRO	TOTAL DE AIRE
2.5	0.0	2.5

5- RELACIÓN AGUA CEMENTO

A/C = 0.607



6- FACTOR CEMENTO

Fc210

A/C= 0.607

8.37 bolsas de C

C= A / 0.607

C= 356 Kg.

7- AGREGADO GRUESO

1789 X 0.9105 = 1629 Kg

8- VOLÚMENES ABSOLUTOS

	en peso Kg.	en volumen
Cemento	356	0.11297 M ³
Agua	216	0.21600 M ³
Aire	2.5	0.02500 M ³
Agr.Global	1629	0.63616 M ³
suma de valores		0.9901 M ³

volumen del Pet	1 -	0.990 M ³
volumen del Pet		0.0099 M ³
peso del Pet		14 Kg

9- DISEÑO SECO

	en Kg.
Cemento	356 Kg
Agua	216 Kg
Agr.Global	1629 Kg
Pet	14 Kg
suma de valores	2214 Kg

10- CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agr.Global	1645 Kg
Pet	20 Kg

11- AGUA EFECTIVA

aporte Ag. Global	-14.66
aporte de Ag. Pet	-6.24
aporte total de agua	-20.89
Agua efectiva	237

12- DISEÑO HUMEDO x M3

Cemento	356 Kg	25.6211 Kg	AL 1%
Agua	237 Kg	17.0562 Kg	
Agr.Global	1645 Kg	118.4293 Kg	
Pet	20 Kg	1.4399 Kg	
	2258 Kg		



LABORTEC

LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO
DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

EMPRESA ESPECIALIZADA EN CONSULTORÍA
DE OBRAS CIVILES, CERTIFICACIÓN Y ENSAYOS
DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

13- PROPORCIÓN EN PESO

f_c210

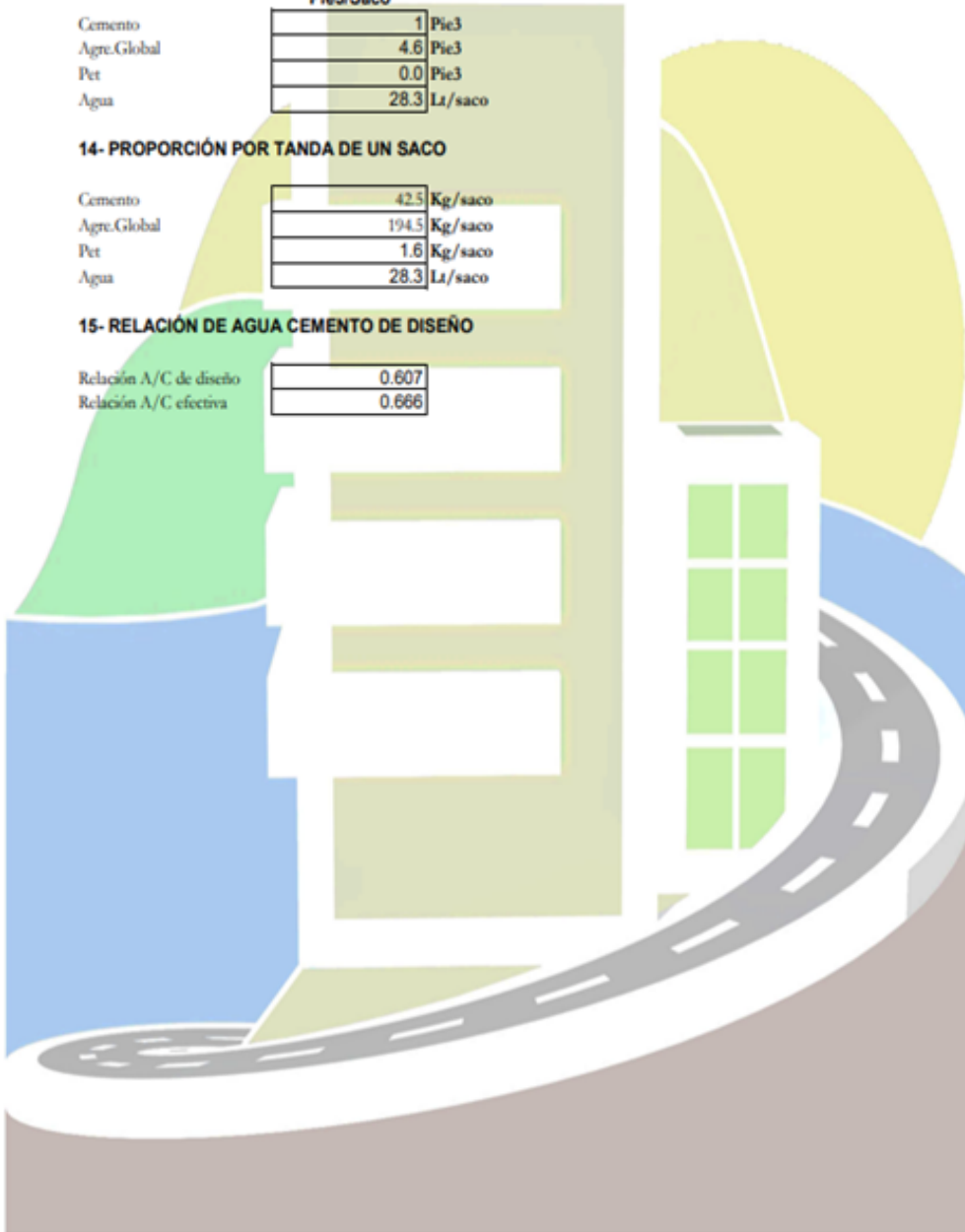
	Pie3/Saco	
Cemento	1	Pie3
Agre.Global	4.6	Pie3
Pet	0.0	Pie3
Agua	28.3	Lt/saco

14- PROPORCIÓN POR TANDA DE UN SACO

Cemento	42.5	Kg/saco
Agre.Global	194.5	Kg/saco
Pet	1.6	Kg/saco
Agua	28.3	Lt/saco

15- RELACIÓN DE AGUA CEMENTO DE DISEÑO

Relación A/C de diseño	0.607
Relación A/C efectiva	0.666




LABORTEC
Elio Augusto Saavedra C.
REC. LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO


LABORTEC
Ing. Rider Cajalón Jaramillo
CIP N° 169667

Diseño de mezclas del concreto - adición 2% de fibras de polipropileno



LABORTEC
LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO
DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

EMPRESA ESPECIALIZADA EN CONSULTORÍA
DE OBRAS CIVILES, CERTIFICACIÓN Y ENSAYOS
DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

DISEÑO DE MEZCLA MODIFICADO PARA CONCRETO FLUIDO. F^c C=210Kg/Cm²

OBRA : ESTUDIO DE INFLUENCIA DE LA ADICION DE FIBRA DE POLIPROPILENO EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO DE F^c =210 KG/CM² CON AGREGADOS DEL CERRO DE MARABAMBA, HUANUJO - 2021

SOLICITA : BACH. EDUARD CALIXTO TARAZONA

FECHA : SETIEMBRE DEL 2021

CANTERA : MARABAMBA

DISEÑO : ADICION DE POLIPROPILENO AL 2%

1- DATOS PARA EL CÁLCULO DEL DISEÑO DE MORTERO

	f ^c	210
	slup	5 pul.
ENSAYO FÍSICO	Agre. Global	PET
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL	1	
MODULO DE FINEZA	-	
PESO UNITARIO SUELTO	1619.5	445
PESO UNITARIO COMPACTADO	1788.7	535
PESO ESPECÍFICO	2.6	1.39
% DE ABSORCIÓN	0.10	0
HUMEDAD	1.00	45
PESO ESPECÍFICO DEL CEMENTO	3.15	

Se calculará las proporciones de los materiales integrantes de una mezcla de concreto a ser empleada en la Obra.

Las especificaciones de obra indican:

*No existen limitaciones en el diseño.

*La resistencia en comprensión de diseño especificada, es de 210 Kg/cm², a los 28 días.

*La mezcla deberá tener una consistencia seca (SLUMP entre 3" - 4").

*El cemento usado es de la marca Nacional tipo estructural.

2- RESISTENCIA PROMEDIO DE DISEÑO:

$$f'_{cr} \quad 210 \quad + \quad 84 \quad = \quad 294$$

3- CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE AGUA

agua en litros = 216 Lt

4- CONTENIDO DE AIRE EN %

APORTE DE LOS AGREGADOS	APORTE DEL ADITIVO	TOZAL DE AIRE
2.5	0.0	2.5

5- RELACIÓN AGUA CEMENTO

A/C = 0.607



LABORTEC

LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO
DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

EMPRESA ESPECIALIZADA EN CONSULTORÍA
DE OBRAS CIVILES, CERTIFICACIÓN Y ENSAYOS
DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

6- FACTOR CEMENTO

f_c210

A/C= 0.607

8.37 bolsas de C

C= A / 0.607

C= 356 Kg.

7- AGREGADO GRUESO

1789 X 0.896 = 1603 Kg

8- VOLÚMENES ABSOLUTOS

	en peso Kg.	en volumen
Cemento	356	0.11297 M ³
Agua	216	0.21600 M ³
Aire	2.5	0.02500 M ³
Agre.Global	1603	0.62603 M ³
suma de valores		0.9800 M ³

volumen del Pet	1 -	0.980 M ³
volumen del Pet		0.0200 M ³
peso del Pet		28 Kg

9- DISEÑO SECO

	en Kg.
Cemento	356 Kg
Agua	216 Kg
Agre.Global	1603 Kg
Pet	28 Kg
suma de valores	2202 Kg

10- CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agre.Global	1619 Kg
Pet	41 Kg

11- AGUA EFECTIVA

aporte Ag. Global	-14.42
aporte de Ag. Pet	-12.63
aporte total de agua	-27.06

Agua efectiva	243
---------------	-----

12- DISEÑO HUMEDO x M3

Cemento	356 Kg	25.621 Kg	
Agua	243 Kg	17.500 Kg	
Agre.Global	1619 Kg	116.543 Kg	AL 2%
Pet	41 Kg	2.917 Kg	
	2258 Kg		



LABORTEC
LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO
DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

EMPRESA ESPECIALIZADA EN CONSULTORÍA
DE OBRAS CIVILES, CERTIFICACIÓN Y ENSAYOS
DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

13- PROPORCIÓN EN PESO

Fc210

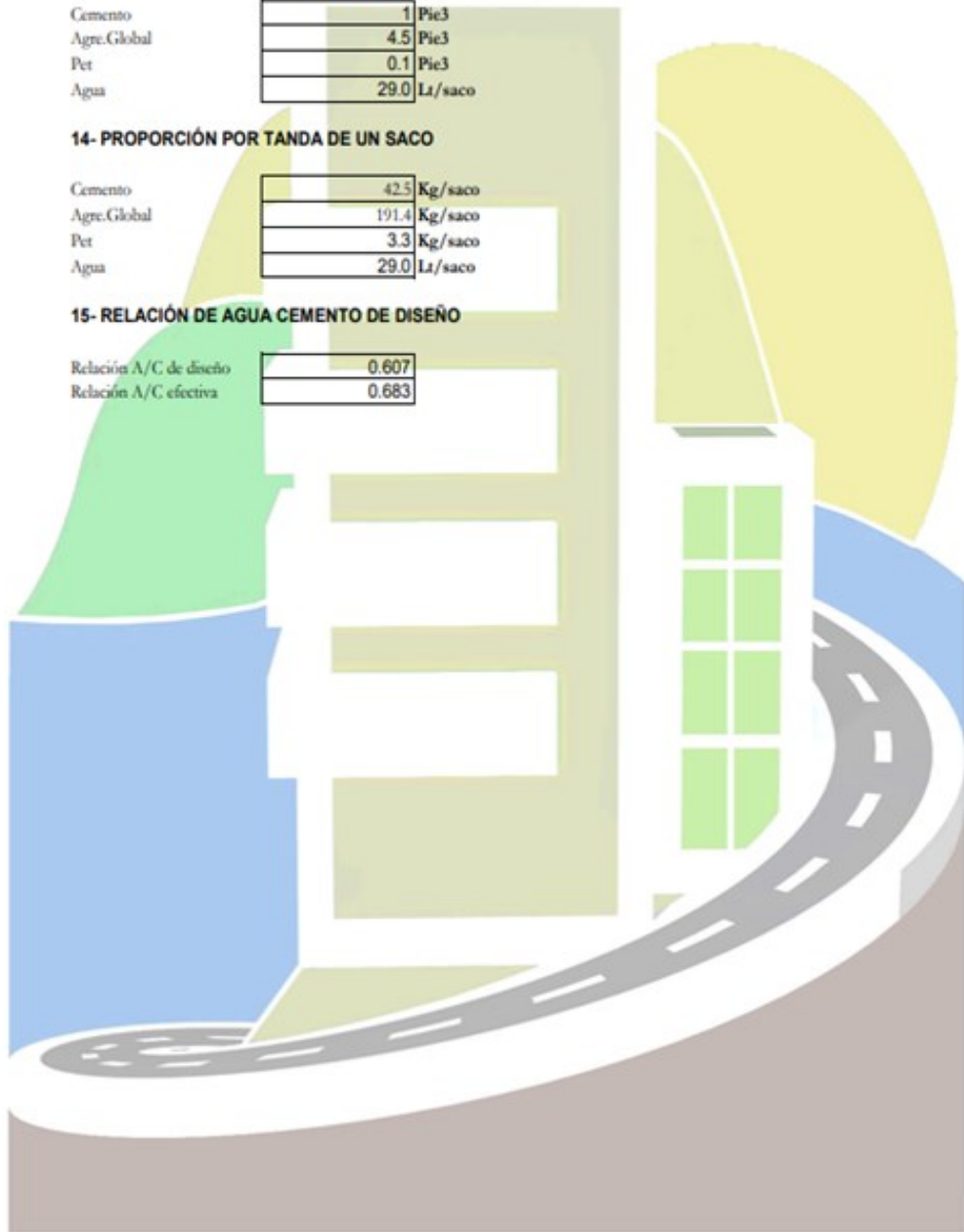
	Pie3/Saco	
Cemento	1	Pie3
Agre.Global	4.5	Pie3
Pet	0.1	Pie3
Agua	29.0	Lt/saco

14- PROPORCIÓN POR TANDA DE UN SACO

Cemento	42.5	Kg/saco
Agre.Global	191.4	Kg/saco
Pet	3.3	Kg/saco
Agua	29.0	Lt/saco

15- RELACIÓN DE AGUA CEMENTO DE DISEÑO

Relación A/C de diseño	0.607
Relación A/C efectiva	0.683




Elio Augusto Saavedra C.
TIC LABORATORIO S.A. DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO


Ing. Rider Cajalón Jaramillo
CIP N° 109667

Diseño de mezclas del concreto - adición 3% de fibras de polipropileno



LABORTEC
LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO
DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

EMPRESA ESPECIALIZADA EN CONSULTORÍA
DE OBRAS CIVILES, CERTIFICACIÓN Y ENSAYOS
DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

DISEÑO DE MEZCLA MODIFICADO PARA CONCRETO FLUIDO $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

OBRA : ESTUDIO DE INFLUENCIA DE LA ADICION DE FIBRA DE POLIPROPILENO EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO DE $f'c = 210 \text{ KG/CM}^2$ CON AGREGADOS DEL CERRO DE MARABAMBA, HUANUCO - 2021

SOLICITA : BACH. EDUARD CALIXTO TARAZONA

FECHA : SETIEMBRE DEL 2021

CANTERA : MARABAMBA

DISEÑO : ADICION DE POLIPROPILENO AL 3%

1- DATOS PARA EL CÁLCULO DEL DISEÑO DE MORTERO

ENSAYO FÍSICO	Agre. Global	PET	
		$f'c$	slup
		210	5 pul.
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL	1		
MÓDULO DE FINEZA	-		
PESO UNITARIO SUELTO	1619.5	445	
PESO UNITARIO COMPACTADO	1788.7	535	
PESO ESPECÍFICO	2.6	1.39	
% DE ABSORCIÓN	0.10	0	
HUMEDAD	1.00	45	
PESO ESPECÍFICO DEL CEMENTO	3.15		

Se calculará las proporciones de los materiales integrantes de una mezcla de concreto a ser empleada en la Obra.

Las especificaciones de obra indican:

- *No existen limitaciones en el diseño.
- *La resistencia en compresión de diseño especificada, es de 210 Kg/cm^2 , a los 28 días.
- *La mezcla deberá tener una consistencia seca (SLUMP entre 3" - 4").
- *El cemento usado es de la marca Nacional tipo estructural.

2- RESISTENCIA PROMEDIO DE DISEÑO:

$$f'_{cr} \quad 210 \quad + \quad 84 \quad = \quad 294$$

3- CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE AGUA

agua en litros = 216 Lt

4- CONTENIDO DE AIRE EN %

APORTE DE LOS AGREGADOS	APORTE DEL ADITIVO	TOTAL DE AIRE
2.5	0.0	2.5

5- RELACIÓN AGUA CEMENTO

$$A/C = 0.607$$



LABORTEC

LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO
DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

EMPRESA ESPECIALIZADA EN CONSULTORÍA
DE OBRAS CIVILES, CERTIFICACIÓN Y ENSAYOS
DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

6- FACTOR CEMENTO

f_c210

A/C=

8.37 bolsas de C

C=

C= Kg.

7- AGREGADO GRUESO

1789 X 0.881 = 1576 Kg

8- VOLÚMENES ABSOLUTOS

	en peso Kg.	en volumen
Cemento	<input type="text" value="356"/>	<input type="text" value="0.11297"/> M ³
Agua	<input type="text" value="216"/>	<input type="text" value="0.21600"/> M ³
Aire	<input type="text" value="2.5"/>	<input type="text" value="0.02500"/> M ³
Agr.Global	<input type="text" value="1576"/>	<input type="text" value="0.61555"/> M ³
suma de valores		<input type="text" value="0.9695"/> M ³

volumen del Pet	<input type="text" value="1 -"/> 0.970	M ³
volumen del Pet	<input type="text" value="0.0305"/>	M ³
peso del Pet	<input type="text" value="42"/>	Kg

9- DISEÑO SECO

	en Kg
Cemento	<input type="text" value="356"/> Kg
Agua	<input type="text" value="216"/> Kg
Agre.Global	<input type="text" value="1576"/> Kg
Pet	<input type="text" value="42"/> Kg
suma de valores	<input type="text" value="2190"/> Kg

10- CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agre.Global	<input type="text" value="1592"/> Kg
Pet	<input type="text" value="62"/> Kg

11- AGUA EFECTIVA

aporte Ag. Global	<input type="text" value="-14.18"/>
aporte de Ag. Pet	<input type="text" value="-19.25"/>
aporte total de agua	<input type="text" value="-33.43"/>
Agua efectiva	<input type="text" value="249"/>

12- DISEÑO HUMEDO x M3

Cemento	<input type="text" value="356"/> Kg	<input type="text" value="25.621"/> Kg	AL 3%
Agua	<input type="text" value="249"/> Kg	<input type="text" value="17.959"/> Kg	
Agre.Global	<input type="text" value="1592"/> Kg	<input type="text" value="114.592"/> Kg	
Pet	<input type="text" value="62"/> Kg	<input type="text" value="4.446"/> Kg	
	<input type="text" value="2259"/> Kg		



LABORTEC

LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO
DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

EMPRESA ESPECIALIZADA EN CONSULTORÍA
DE OBRAS CIVILES, CERTIFICACIÓN Y ENSAYOS
DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

13- PROPORCIÓN EN PESO

Fc210

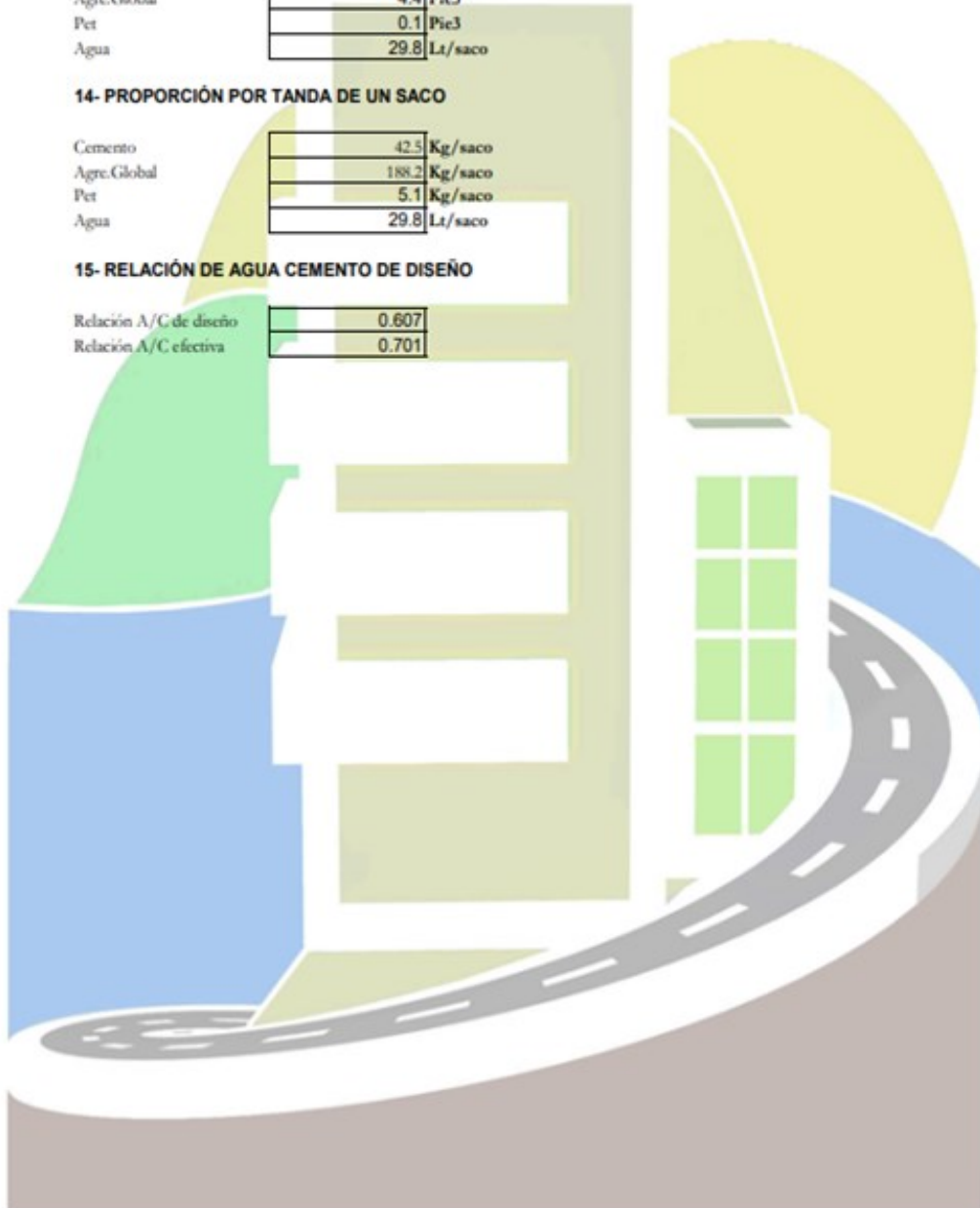
	Pie3/Saco	
Cemento	1	Pie3
Agrc.Global	4.4	Pie3
Pet	0.1	Pie3
Agua	29.8	Lt/saco

14- PROPORCIÓN POR TANDA DE UN SACO

Cemento	42.5	Kg/saco
Agrc.Global	188.2	Kg/saco
Pet	5.1	Kg/saco
Agua	29.8	Lt/saco

15- RELACIÓN DE AGUA CEMENTO DE DISEÑO

Relación A/C de diseño	0.607
Relación A/C efectiva	0.701



 
Elio Augusto Saavedra C.
TEC LABORATORIO ESPECIALIZADO DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

 
Ing. Rider Cajalón Jaramillo
CIP N° 169967

A continuación, presentamos la elaboración de las probetas convencionales y probetas según el porcentaje de polipropileno respecto del peso seco de la mezcla. para las probetas convencionales que pertenecen al grupo control se realizaron cumpliendo los requisitos que nos indica la ASTM C-31 y la NTP 339.034

Figura 15.

En la imagen se muestra la prueba de asentamiento o slump para ver la plasticidad del concreto.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 16.

En la imagen se muestra la elaboración de las probetas, también se ve las probetas que serán previamente curadas antes de realizar el ensayo de compresión.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 17.

En la imagen se muestra la selección de los materiales para realizar el concreto con fibras PET.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 18.

En la imagen se muestra el mezclado de los materiales antes mencionados.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 19.

En la imagen se muestra la prueba de asentamiento o slump para el concreto realizado con fibras PET.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 20.

Elaboración de los testigos de concreto con fibras PET.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 21.

En la imagen se muestra el curado de las probetas que han sido de 28 días, tiempo en el cual adquiere su mayor resistencia.



Fuente: Elaboración propia.

Se llevó a cabo el cálculo necesario para obtener la resistencia a la compresión de cada probeta ensayada a los 28 días.

Esta fórmula permite la determinación de la resistencia a la compresión definitiva, siendo posible detallar las condiciones y el comportamiento que va presentando las probetas con el agregado del cerro Marabamba y las probetas de estudio con sustitución de la fibra de polipropileno (adición de plástico al 1%, 2% y 3%) reciclado.

Figura 22.

En la imagen se muestra la colocación de las probetas en la máquina para ensayos de resistencia a la compresión y también se aprecia las fallas de las probetas debida a la acción de la fuerza de compresión.



Fuente: rotura de probetas.

Figura 23.

En la imagen se muestran las fallas de las probetas debidas a la acción de la fuerza de compresión.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 24.

En la imagen se muestra el ensayo de compresión de todas las probetas tanto convencionales como las probetas hechas con porcentajes de fibras PET.



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presentan los resultados del ensayo de resistencia a la compresión por medio de las fichas de laboratorio debidamente certificadas por el profesional a cargo.

Resultados del ensayo de rotura de probeta por fuerza de compresión



LABORTEC CENTRO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS ESTÁNDAR DE CONCRETO (f_c)
PRENSA HIDRÁULICA A&A INSTRUMEN STYE 2000

DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y GEODESIA



OBRA : ESTUDIO DE INFLUENCIA DE LA ADICION DE FIBRA DE POLIPROPILENO EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO DE F_c =210 KG/CM2 CON AGREGADOS DEL CERRO DE MARABAMBA, HUANUCO - 2021

UBICACIÓN : DISTRITO DE LUYANDO –LEONCIO PRADO – HUÁNUCO

FECHA : 20 DE OCTUBRE DEL 2021

SOLICITANTE : BACH. EDUARD CALIXTO TARAZONA

ESTRUCTURA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	DIÁMETRO (cm)	ÁREA	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	RESISTENCIA TOTAL (kN)	RESISTENCIA TOTAL (kg)	f _c (kg/cm ²)	% de f _c
CONCRETO CONVENCIONAL	22/09/21	20/10/21	28	15.1	179.08	210	421.25	42955	239.87	114.2
CONCRETO CONVENCIONAL	22/09/21	20/10/21	28	15	176.72	210	402	40992	231.97	110.5
CONCRETO CONVENCIONAL	22/09/21	20/10/21	28	15	176.72	210	405.7	41369	234.10	111.5
CONCRETO CONVENCIONAL	22/09/21	20/10/21	28	15.1	179.08	210	411.41	41951	234.26	111.6
CONCRETO CONVENCIONAL	22/09/21	20/10/21	28	15.1	179.08	210	402.05	40997	228.93	109.0
CONCRETO CONVENCIONAL	22/09/21	20/10/21	28	15	176.72	210	394.17	40194	227.45	108.3
CONCRETO CONVENCIONAL	22/09/21	20/10/21	28	15.1	179.08	210	406.15	41415	231.27	110.1
CONCRETO CONVENCIONAL	22/09/21	20/10/21	28	15	176.72	210	411.85	41996	237.65	113.2
CONCRETO CONVENCIONAL	22/09/21	20/10/21	28	15.1	179.08	210	391.87	39959	223.14	106.3
CONCRETO CONVENCIONAL	22/09/21	20/10/21	28	15	176.72	210	401.83	40975	231.87	110.4

OBSERVACIONES

Las probetas fueron traídas al laboratorio por el interesado.



Elio Augusto Saevedra C.
TEC. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO



Ing. Rider Cajaleón Jaramillo
CIP N° 169667



LABORTEC

DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y GEODESIA

ESTUDIO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS ESTÁNDAR DE CONCRETO (f_c)
PRENSA HIDRÁULICA A&A INSTRUMENTY 2000



OBRA : ESTUDIO DE INFLUENCIA DE LA ADICION DE FIBRA DE POLIPROPILENO EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO DE F_c =210 KG/CM2 CON AGREGADOS DEL CERRO DE MARABAMBA, HUANUCO - 2021

UBICACIÓN : DISTRITO DE LUYANDO –LEONCIO PRADO – HUÁNUCO

FECHA : 20 DE OCTUBRE DEL 2021

SOLICITANTE : BACH. EDUARD CALIXTO TARAZONA

ESTRUCTURA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	DIÁMETRO (cm)	ÁREA	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	RESISTENCIA TOTAL (kN)	RESISTENCIA TOTAL (kg)	f _c (kg/cm ²)	% de f _c
CONCRETO CONVENCIONAL	22/09/21	20/10/21	28	15	176.72	210	417.52	42575	240.92	114.7
CONCRETO CONVENCIONAL	22/09/21	20/10/21	28	15.1	179.08	210	398.2	40604	226.74	108.0
CONCRETO CONVENCIONAL	22/09/21	20/10/21	28	15	176.72	210	403.72	41167	232.96	110.9
CONCRETO CONVENCIONAL	22/09/21	20/10/21	28	15.1	179.08	210	407.23	41525	231.88	110.4
CONCRETO CONVENCIONAL	22/09/21	20/10/21	28	15.1	179.08	210	400.09	40797	227.82	108.5

OBSERVACIONES

Las probetas fueron traídas al laboratorio por el interesado.



Elio Augusto Saavedra C.
ING. LABORATORIO DE ENSAYOS DE CONCRETO Y ASFALTO



Ing. Rider Cajaleón Jaramillo
CIP N° 169667



LABORTEC
DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y GEODESIA

ESTUDIO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS ESTÁNDAR DE CONCRETO (f_c)
PRENSA HIDRÁULICA A&A INSTRUMENT STYE 2000



OBRA : ESTUDIO DE INFLUENCIA DE LA ADICION DE FIBRA DE POLIPROPILENO EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO DE F'c =210 KG/CM2 CON AGREGADOS DEL CERRO DE MARABAMBA, HUANUCO - 2021

UBICACIÓN : DISTRITO DE LUYANDO –LEONCIO PRADO – HUÁNUCO

FECHA : 21 DE OCTUBRE DEL 2021

SOLICITANTE : BACH. EDUARD CALIXTO TARAZONA

ESTRUCTURA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	DIÁMETRO (cm)	ÁREA	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	RESISTENCIA TOTAL (kN)	RESISTENCIA TOTAL (kg)	f _c (kg/cm ²)	% de f _c
CONCRETO HECHO CON 1% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	23/09/21	21/10/21	28	15	176.72	210	359.41	36649	207.39	98.8
CONCRETO HECHO CON 1% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	23/09/21	21/10/21	28	15.1	179.08	210	315.38	32159	179.58	85.5
CONCRETO HECHO CON 1% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	23/09/21	21/10/21	28	15	176.72	210	336	34262	193.88	92.3
CONCRETO HECHO CON 1% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	23/09/21	21/10/21	28	15.1	179.08	210	338.26	34492	192.61	91.7
CONCRETO HECHO CON 1% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	23/09/21	21/10/21	28	15	176.72	210	312.38	31853	180.25	85.8
CONCRETO HECHO CON 1% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	23/09/21	21/10/21	28	15.1	179.08	210	334.09	34067	190.24	90.6
CONCRETO HECHO CON 1% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	23/09/21	21/10/21	28	15	176.72	210	329.08	33556	189.89	90.4
CONCRETO HECHO CON 1% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	23/09/21	21/10/21	28	15.1	179.08	210	358.22	36528	203.98	97.1
CONCRETO HECHO CON 1% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	23/09/21	21/10/21	28	15	176.72	210	346.46	35329	199.92	95.2
CONCRETO HECHO CON 1% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	23/09/21	21/10/21	28	15.1	179.08	210	331.32	33785	188.66	89.8

OBSERVACIONES

Las probetas fueron traídas al laboratorio por el interesado.



Elio Augusto Saavedra C.
ING. LABORATORISTA DE ENSAYOS DE CONCRETO Y ASPHALT



Ing. Róder Cajaleón Jaramillo
CIP N° 169667

**LABORTEC**

DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y GEODESIA

O DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS ESTÁNDAR DE CONCRETO (f_c)
Prensa HIDRÁULICA A&A INSTRUMENTY 2000

OBRA : ESTUDIO DE INFLUENCIA DE LA ADICION DE FIBRA DE POLIPROPILENO EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO DE F_C =210 KG/CM2 CON AGREGADOS DEL CERRO DE MARABAMBA, HUANUCO - 2021

UBICACIÓN : DISTRITO DE LUYANDO –LEONCIO PRADO – HUÁNUCO

FECHA : Jueves, 21 de octubre del 2021

SOLICITANTE : BACH. EDUARD CALIXTO TARAZONA

ESTRUCTURA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	DIÁMETRO (cm)	ÁREA	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	RESISTENCIA TOTAL (kN)	RESISTENCIA TOTAL (kg)	f _c (kg/cm ²)	% de f _c
CONCRETO HECHO CON 1% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	23/09/21	21/10/21	28	15	176.72	210	357.14	36418	206.08	98.1
CONCRETO HECHO CON 1% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	23/09/21	21/10/21	28	15.1	179.08	210	311.48	31762	177.36	84.5
CONCRETO HECHO CON 1% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	23/09/21	21/10/21	28	15	176.72	210	307.89	31396	177.66	84.6
CONCRETO HECHO CON 1% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	23/09/21	21/10/21	28	15.1	179.08	210	318.4	32467	181.30	86.3
CONCRETO HECHO CON 1% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	23/09/21	21/10/21	28	15	176.72	210	317.89	32415	183.43	87.3

OBSERVACIONES

Las probetas fueron traídas al laboratorio por el interesado.



Elio Augusto Saavedra C.
ING. LABORATORISTA ESPECIALISTA DE CONCRETO Y ASFALTO



Ing. Rider Cajaleón Jaramillo
CIP N° 169667

**LABORTEC**

DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y GEODESIA

ESTUDIO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS ESTÁNDAR DE CONCRETO (f_c)
Prensa HIDRÁULICA A&A INSTRUMENTY 2000

OBRA : ESTUDIO DE INFLUENCIA DE LA ADICION DE FIBRA DE POLIPROPILENO EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO DE F'c =210 KG/CM2 CON AGREGADOS DEL CERRO DE MARABAMBA, HUANUCO - 2021

UBICACIÓN : DISTRITO DE LUYANDO –LEONCIO PRADO – HUÁNUCO

FECHA : 25 DE OCTUBRE DEL 2021

SOLICITANTE : BACH. EDUARD CALIXTO TARAZONA

ESTRUCTURA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	DIÁMETRO (cm)	ÁREA	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	RESISTENCIA TOTAL (kN)	RESISTENCIA TOTAL (kg)	f _c (kg/cm ²)	% de f _c
CONCRETO HECHO CON 2% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	27/09/21	25/10/21	28	15.1	179.08	210	280.49	28602	159.71	76.1
CONCRETO HECHO CON 2% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	27/09/21	25/10/21	28	15	176.72	210	285.9	29153	164.97	78.6
CONCRETO HECHO CON 2% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	27/09/21	25/10/21	28	15.1	179.08	210	310.2	31631	176.63	84.1
CONCRETO HECHO CON 2% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	27/09/21	25/10/21	28	15	176.72	210	297.2	30305	171.49	81.7
CONCRETO HECHO CON 2% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	27/09/21	25/10/21	28	15	176.72	210	293.49	29927	169.35	80.6
CONCRETO HECHO CON 2% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	27/09/21	25/10/21	28	15.1	179.08	210	285.82	29145	162.75	77.5
CONCRETO HECHO CON 2% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	27/09/21	25/10/21	28	15	176.72	210	275.11	28053	158.75	75.6
CONCRETO HECHO CON 2% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	27/09/21	25/10/21	28	15.1	179.08	210	439.2	44785	250.09	119.1
CONCRETO HECHO CON 2% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	27/09/21	25/10/21	28	15	176.72	210	294.37	30017	169.86	80.9
CONCRETO HECHO CON 2% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	27/09/21	25/10/21	28	15.1	179.08	210	324.81	33121	184.95	88.1

OBSERVACIONES

Las probetas fueron traídas al laboratorio por el interesado.

Elio Augusto Saavedra C.
ING. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTEIng. Rider Cajaleón Jaramillo
CIP N° 169667

**LABORTEC**

DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y GEODESIA

ESTUDIO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS ESTÁNDAR DE CONCRETO (f_c)
Prensa HIDRÁULICA A&A INSTRUMENTY 2000

OBRA : ESTUDIO DE INFLUENCIA DE LA ADICION DE FIBRA DE POLIPROPILENO EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO DE F'c =210 KG/CM2 CON AGREGADOS DEL CERRO DE MARABAMBA, HUANUCO - 2021

UBICACIÓN : DISTRITO DE LUYANDO –LEONCIO PRADO – HUÁNUCO

FECHA : 25 DE OCTUBRE DEL 2021

SOLICITANTE : BACH. EDUARD CALIXTO TARAZONA

ESTRUCTURA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	DIÁMETRO (cm)	ÁREA	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	RESISTENCIA TOTAL (kN)	RESISTENCIA TOTAL (kg)	f _c (kg/cm ²)	% de f _c
CONCRETO HECHO CON 2% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	27/09/21	25/10/21	28	15	179.08	210	307.75	31381	175.24	83.4
CONCRETO HECHO CON 2% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	27/09/21	25/10/21	28	15.1	179.08	210	309.45	31555	176.20	83.9
CONCRETO HECHO CON 2% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	27/09/21	25/10/21	28	15	176.72	210	312.42	31857	180.28	85.8
CONCRETO HECHO CON 2% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	27/09/21	25/10/21	28	15.1	179.08	210	314.44	32063	179.05	85.3
CONCRETO HECHO CON 2% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	27/09/21	25/10/21	28	15	176.72	210	293.49	29927	169.35	80.6

OBSERVACIONES

Las probetas fueron traídas al laboratorio por el interesado.



Elio Augusto Saavedra C.
REC. LABORATORIO DE ENSAYOS DE CONCRETO Y ASFALTO

Ing. Rider Cajaleón Jaramillo
CIP N° 169667

**LABORTEC**

DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y GEODESIA

O DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS ESTÁNDAR DE CONCRETO (f_c)
Prensa HIDRÁULICA A&A INSTRUMEN STYE 2000

OBRA : ESTUDIO DE INFLUENCIA DE LA ADICION DE FIBRA DE POLIPROPILENO EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO DE $f_c = 210$ KG/CM2 CON AGREGADOS DEL CERRO DE MARABAMBA, HUANUCO - 2021

UBICACIÓN : DISTRITO DE LUYANDO –LEONCIO PRADO – HUÁNUCO

FECHA : 29 DE OCTUBRE DEL 2021

SOLICITANTE : BACH. EDUARD CALIXTO TARAZONA

ESTRUCTURA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	DIÁMETRO (cm)	ÁREA	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	RESISTENCIA TOTAL (kN)	RESISTENCIA TOTAL (kg)	f_c (kg/cm ²)	% de f_c
CONCRETO HECHO CON 3% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	01/10/21	29/10/21	28	15	176.72	210	166.84	17013	96.27	45.8
CONCRETO HECHO CON 3% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	01/10/21	29/10/21	28	15.1	179.08	210	151.38	15436	86.20	41.0
CONCRETO HECHO CON 3% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	01/10/21	29/10/21	28	15	176.72	210	163.57	16679	94.38	44.9
CONCRETO HECHO CON 3% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	01/10/21	29/10/21	28	15.1	179.08	210	175.2	17865	99.76	47.5
CONCRETO HECHO CON 3% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	01/10/21	29/10/21	28	15	176.72	210	170.29	17364	98.26	46.8
CONCRETO HECHO CON 3% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	01/10/21	29/10/21	28	15.1	179.08	210	169.79	17313	96.68	46.0
CONCRETO HECHO CON 3% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	01/10/21	29/10/21	28	15	176.72	210	167.2	17049	96.48	45.9
CONCRETO HECHO CON 3% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	01/10/21	29/10/21	28	15.1	179.08	210	174.35	17778	99.28	47.3
CONCRETO HECHO CON 3% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	01/10/21	29/10/21	28	15	176.72	210	183.8	18742	106.06	50.5
CONCRETO HECHO CON 3% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	01/10/21	29/10/21	28	15.1	179.08	210	166.39	16967	94.74	45.1

OBSERVACIONES

Las probetas fueron traídas al laboratorio por el interesado.

Elio Augusto Saavedra C.
TÉCNICO LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTOIng. Rider Cajaleón Jaramillo
CIP N° 169667

**LABORTEC**

DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y GEODESIA

ESTUDIO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS ESTÁNDAR DE CONCRETO (f'c)
Prensa HIDRÁULICA A&A INSTRUMENT STYE 2000

OBRA : ESTUDIO DE INFLUENCIA DE LA ADICION DE FIBRA DE POLIPROPILENO EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO DE F'c =210 KG/CM2 CON AGREGADOS DEL CERRO DE MARABAMBA, HUANUCO - 2021

UBICACIÓN : DISTRITO DE LUYANDO –LEONCIO PRADO – HUÁNUCO

FECHA : 29 DE OCTUBRE DEL 2021

SOLICITANTE : BACH. EDUARD CALIXTO TARAZONA

ESTRUCTURA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	DIÁMETRO (cm)	ÁREA	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	RESISTENCIA TOTAL (kN)	RESISTENCIA TOTAL (kg)	f'c (kg/cm ²)	% de f'c
CONCRETO HECHO CON 3% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	01/10/21	29/10/21	28	15.1	179.08	210	171.49	17487	97.65	46.5
CONCRETO HECHO CON 3% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	01/10/21	29/10/21	28	15.1	179.08	210	167.23	17052	95.22	45.3
CONCRETO HECHO CON 3% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	01/10/21	29/10/21	28	15	176.72	210	160.4	16356	92.56	44.1
CONCRETO HECHO CON 3% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	01/10/21	29/10/21	28	15.1	179.08	210	153.78	15681	87.56	41.7
CONCRETO HECHO CON 3% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	01/10/21	29/10/21	28	15.1	179.08	210	175.7	17916	100.05	47.6

OBSERVACIONES

Las probetas fueron traídas al laboratorio por el interesado.

Elio Augusto Saavedra C.
ING. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTOIng. Rider Cajaleon Jaramillo
CIP N° 169667

Activar Wind

3.3.2. Para la presentación de datos

Para los datos proporcionados de la investigación se apoyará en los cálculos Excel para realizar los gráficos de frecuencias, aunque previamente se debe tener los datos de resultados de resistencia a la compresión emitida por el laboratorio.

3.3.3. Para El Análisis E Interpretación De Datos

se analizaron Los datos usando el programa estadístico como el SPSS.V 26, este nos ha permitido realizar el análisis estadístico inferencial para la prueba de las hipótesis de la investigación.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS

4.1. PROCESAMIENTO DE DATOS

En esta sección se presenta el proceso de datos, las cuales parten de los resultados de laboratorio, en este proceso de datos se explica por medio de tablas y gráficos los resultados obtenidos, también se considera en esta sección las pruebas de hipótesis que se ha realizado por medio del programa estadístico IBM SPSS STATISTICS Versión 26.

Tabla 3.

Resultado de resistencia a la compresión de la muestra convencional de concreto

CONCRETO CONVENCIONAL	RESISTENCIA TOTAL (Kg)	AREA (cm ²)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (f' _c =kg/cm ²)
Muestra 1	42955	179.08	239.87
Muestra 2	40992	176.72	231.97
Muestra 3	41369	176.72	234.10
Muestra 4	41951	179.08	234.26
Muestra 5	40997	179.08	228.93
Muestra 6	40194	176.72	227.45
Muestra 7	41415	179.08	231.27
Muestra 8	41996	176.72	237.65
Muestra 9	39959	179.08	223.14
Muestra 10	40975	176.72	231.87
Muestra 11	42575	176.72	240.92
Muestra 12	40604	179.08	226.74
Muestra 13	41167	176.72	232.96
Muestra 14	41525	179.08	231.88
Muestra 15	40797	179.08	227.82

Fuente: propia Elaboración

Tabla 4.

Resultado de la media, mediana y varianza para el análisis de resistencia a la compresión del concreto convencional.

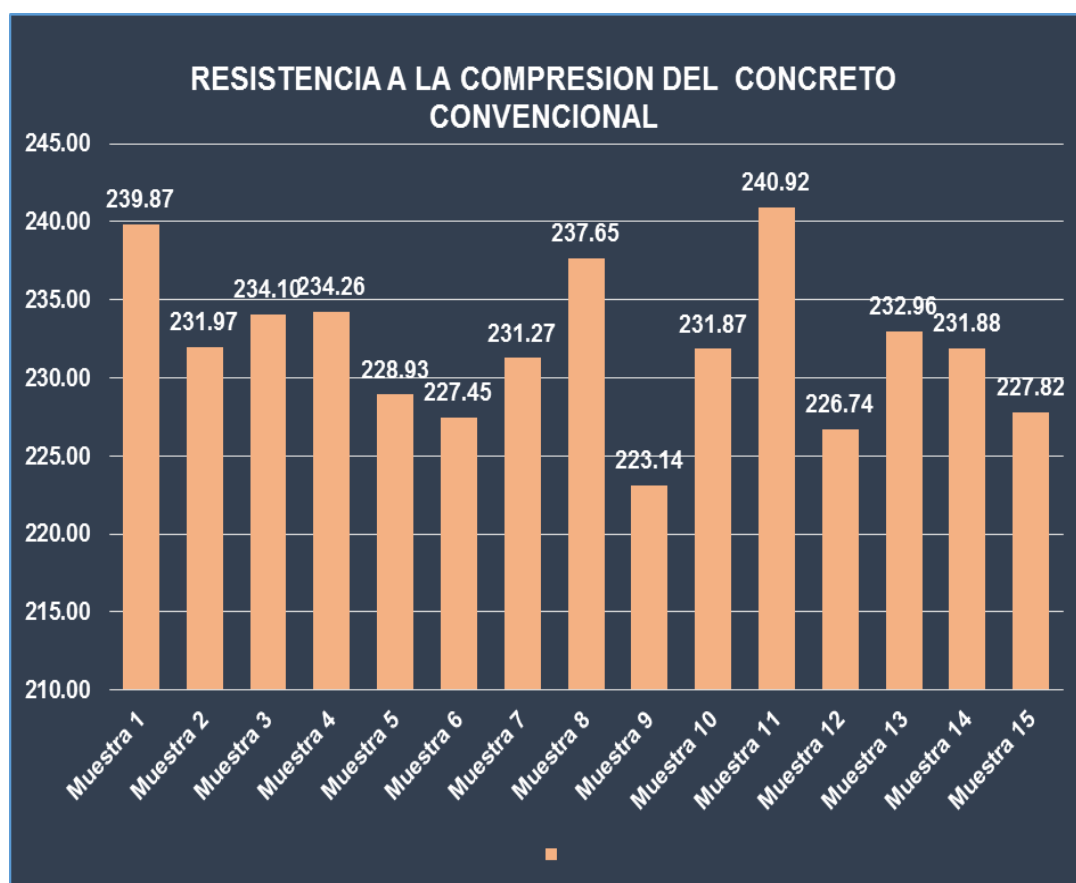
RESISTENCIA DEL CONCRETO CONVENCIONAL		
N	Válido	15
	Perdidos	0
Media		232,0553
Mediana		231,8800
Varianza		24,154

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación

La media para los datos analizados de la resistencia a la compresión del concreto convencional según la norma E.080 es 232.06. kgf/cm².

Figura 25: Resistencia a la compresión de la muestra convencional de concreto.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.

Resultado de resistencia a la compresión del concreto hecho con 1% de fibra de polipropileno de 2mm x 10mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Marabamba.

CONCRETO HECHO CON 1% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO CON RESPECTO AL PESO SECO DE LA MEZCLA	FUERZA DE COMPRESIÓN (Kg)	AREA (cm²)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (f'c=kg/cm²)
Muestra 1	36649	176.72	207.39
Muestra 2	32159	179.08	179.58
Muestra 3	34262	176.72	193.88
Muestra 4	34492	179.08	192.61
Muestra 5	31853	176.72	180.25
Muestra 6	34067	179.08	190.24
Muestra 7	33556	176.72	189.89
Muestra 8	36528	179.08	203.98
Muestra 9	35329	176.72	199.92
Muestra 10	33785	179.08	188.66
Muestra 11	36418	176.72	208.08
Muestra 12	31762	179.08	177.36
Muestra 13	31396	176.72	177.66
Muestra 14	32467	179.08	181.30
Muestra 15	32415	176.72	183.43

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6.

Resultado de la media, mediana y varianza para el análisis de resistencia a la compresión del concreto hecho con 1% de fibra de polipropileno de 2mm x 10mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Marabamba.

RESISTENCIA DEL CONCRETO HECHO CON 1% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO CON RESPECTO AL PESO SECO DE LA MEZCLA		
N	Válido	15
	Perdidos	0
Media		190,1487
Mediana		189,8900
Varianza		108,055

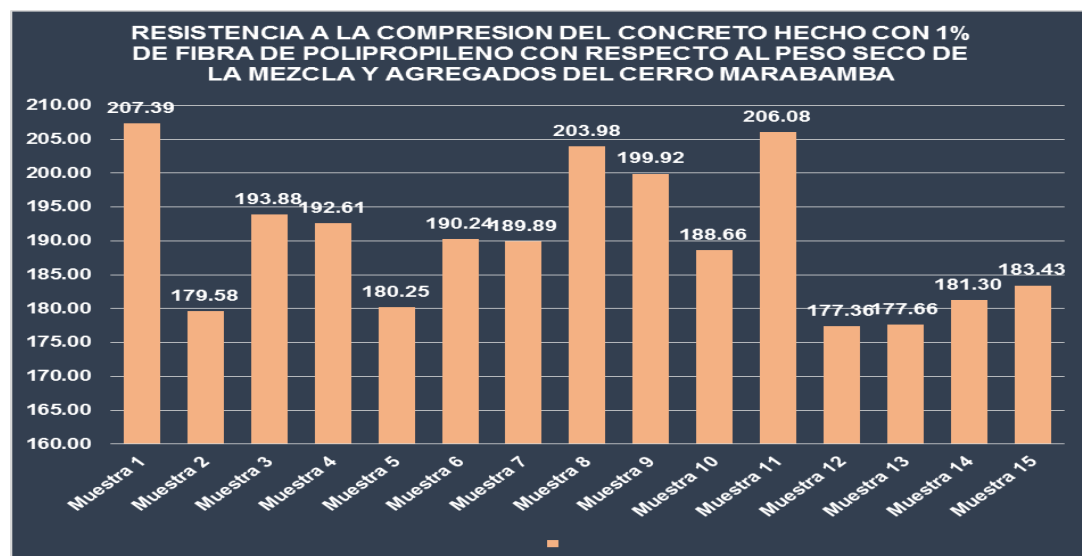
Fuente: Elaboración propia.

Interpretación

La media para los datos analizados de la resistencia a la compresión del concreto hecho con 1% de fibra de polipropileno con respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Marabamba es 190.15 kg/cm².

Figura 26.

Resultado de la resistencia a la compresión del concreto hecho con 1% de fibra de polipropileno de 2mm x 10mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Marabamba



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7.

Resultado de resistencia a la compresión del concreto hecho con 2% de fibra de polipropileno de 2mm x 10mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Marabamba.

CONCRETO HECHO CON 2% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO CON RESPECTO AL PESO SECO DE LA MEZCLA	FUERZA DE COMPRESIÓN (Kg)	AREA (cm2)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (f'c=kg/cm2)
Muestra 1	28602	179.08	159.71
Muestra 2	29153	176.72	164.97
Muestra 3	31631	179.08	176.63
Muestra 4	30305	176.72	171.49
Muestra 5	29927	176.72	169.35
Muestra 6	29145	179.08	162.75
Muestra 7	28053	176.72	158.75
Muestra 8	44785	179.08	250.09
Muestra 9	30017	176.72	169.86
Muestra 10	33121	179.08	184.95
Muestra 11	31381	179.08	175.24
Muestra 12	31555	179.08	176.20
Muestra 13	31857	176.72	180.28
Muestra 14	32063	179.08	179.05
Muestra 15	29927	176.72	169.35

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8.

Resultado de la media, mediana y varianza para el análisis de resistencia a la compresión del concreto hecho con 2% de fibra de polipropileno de 2 mm x 10 mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Marabamba.

RESISTENCIA DEL CONCRETO HECHO CON 2% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO CON RESPECTO AL PESO SECO DE LA MEZCLA		
N	Válido	15
	Perdidos	0
Media		176,5513
Mediana		171,4900
Varianza		472,207

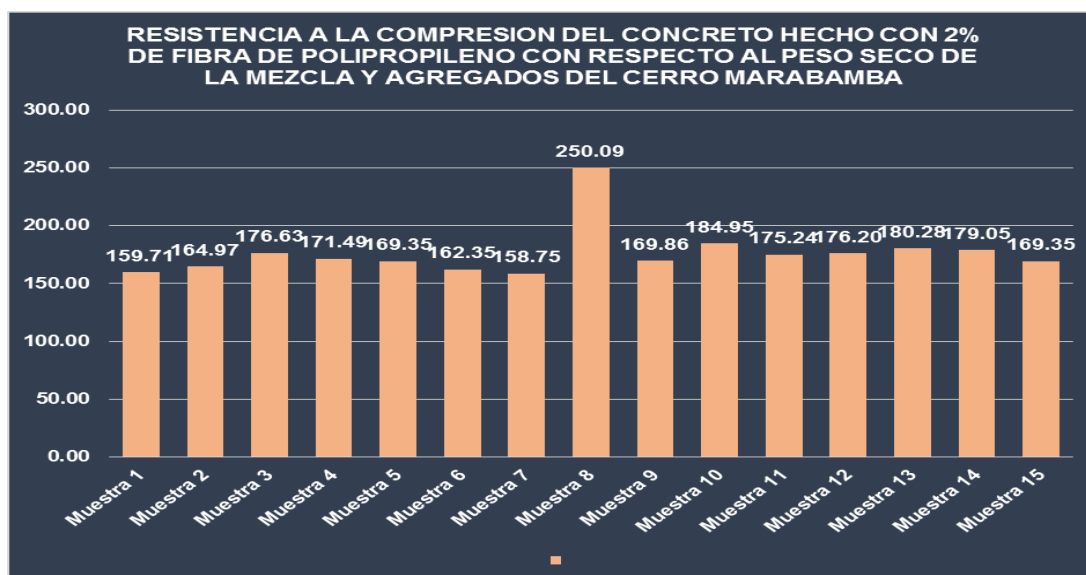
Fuente: Elaboración propia.

Interpretación

La media para los datos analizados de la resistencia a la compresión del concreto hecho con 2% de fibra de polipropileno con respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Marabamba es 176.55 kg/cm².

Figura 27.

Resultado de la resistencia a la compresión del concreto hecho con 2% de fibra de polipropileno de 2 mm x 10 mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Marabamba.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9.

Resultado de resistencia a la compresión del concreto hecho con 3% de fibra de polipropileno de 2mm x 10mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Marabamba.

CONCRETO HECHO CON 3% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO CON RESPECTO AL PESO SECO DE LA MEZCLA	FUERZA DE COMPRESIÓN (Kg)	AREA (cm²)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (f'c=kg/cm²)
Muestra 1	17013	176.72	96.27
Muestra 2	15436	179.08	86.20
Muestra 3	16679	176.72	94.38
Muestra 4	17865	179.08	99.76
Muestra 5	17364	176.72	98.26
Muestra 6	17313	179.08	96.68
Muestra 7	17049	176.72	96.48
Muestra 8	17778	179.08	99.28
Muestra 9	18742	176.72	106.06
Muestra 10	16967	179.08	94.74
Muestra 11	17487	179.08	97.65
Muestra 12	17052	179.08	95.22
Muestra 13	16356	176.72	92.56
Muestra 14	15681	179.08	87.56
Muestra 15	17916	179.08	100.05

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10.

Resultado de la media, mediana y varianza para el análisis de resistencia a la compresión del concreto hecho con 3% de fibra de polipropileno de 2 mm x 10 mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Marabamba.

RESISTENCIA DEL CONCRETO HECHO CON 3% DE FIBRA DE POLIPROPILENO CON RESPECTO AL PESO SECO DE LA MEZCLA		
N	Válido	15
	Perdidos	0
Media		96,0767
Mediana		96,4800
Varianza		23,924

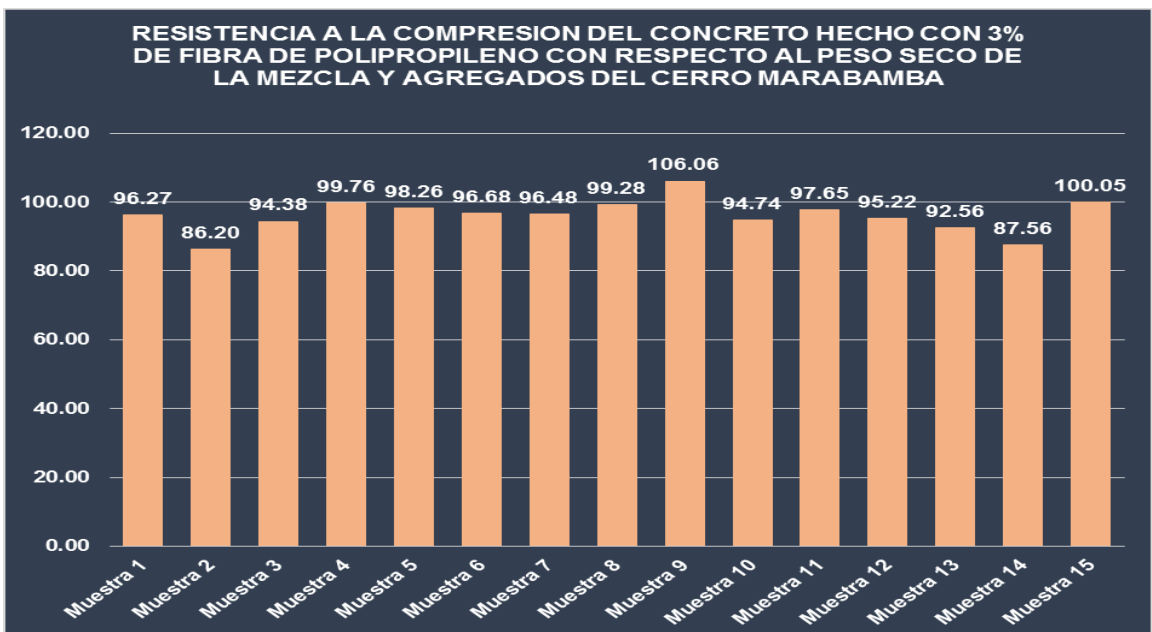
Fuente: Elaboración propia.

Interpretación

La media para los datos analizados de la resistencia a la compresión del concreto hecho con 3% de fibra de polipropileno con respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Marabamba es 96.08 kg/cm².

Figura 28.

Resultado de la resistencia a la compresión del concreto hecho con 3% de fibra de polipropileno de 2 mm x 10 mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Marabamba.



Fuente: Elaboración Propia.

4.2. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

4.2.1. Hipótesis general

HG: Existe una diferencia significativa entre las medias de la resistencia a la compresión de un concreto convencional y un concreto hecho con fibras de polipropileno de 2mmx10mm y agregados del cerro Marabamba – Pillco Marca – Huánuco - 2021.

H0: No existe una diferencia significativa entre las medias de la resistencia a la compresión de un concreto convencional y un concreto hecho con fibras de polipropileno de 2mmx10mm y agregados del cerro Marabamba – Pillco Marca – Huánuco - 2021.

Tabla 11.

Resultado del promedio de la Resistencia a la compresión del concreto convencional y el promedio de la resistencia a la compresión del concreto hecho con fibras de polipropileno de 2 mm x 10 mm y agregados del cerro Marabamba.

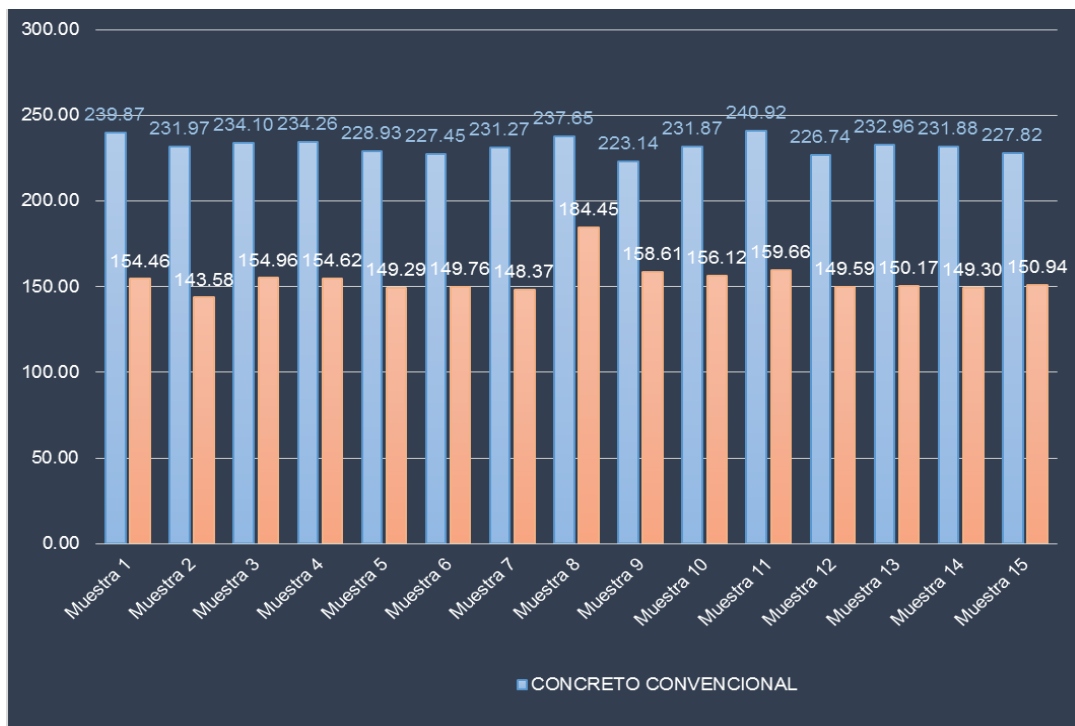
CANTIDAD	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ($f'c=kg/cm^2$)	
	CONCRETO CONVENCIONAL	CONCRETO HECHO CON 1% A 3% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO RESPECTO AL PESO SECO DE LA MEZCLA
Muestra 1	239.87	154.46
Muestra 2	231.97	143.58
Muestra 3	234.10	154.96
Muestra 4	234.26	154.62
Muestra 5	228.93	149.29
Muestra 6	227.45	149.76
Muestra 7	231.27	148.37
Muestra 8	237.65	184.45
Muestra 9	223.14	158.61

Muestra 10	231.87	156.12
Muestra 11	240.92	159.66
Muestra 12	226.74	149.59
Muestra 13	232.96	150.17
Muestra 14	231.88	149.30
Muestra 15	227.82	150.94

Fuente: *Elaboración Propia*

Figura 29.

Resultado de la comparación de los promedios de las resistencias a la compresión del concreto convencional y de los promedios de la resistencia a la compresión del concreto hecho con 1% a 3% de fibras de polipropileno respecto al peso seco de la mezcla y



Fuente: *Elaboración Propia.*

Tabla 12.

Resultado de los valores estadísticos de los promedios de las resistencias a la compresión del concreto convencional y de los promedios de la resistencia a la compresión del concreto hecho con 1% a 3% de fibra de polipropileno respecto al peso seco de la

CONCRETO CONVENCIONAL Y CONCRETO CON FIBRA DE POLIPROPILENO				
		Estadístico	Desv. Error	
RESISTENCIA DEL CONCRETO CONVENCIONAL	Media		232,0553	1,26895
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	229,3337	
		Límite superior	234,7770	
	Media recortada al 5%		232,0581	
	Mediana		231,8800	
	Varianza		24,154	
	Desv. Desviación		4,91464	
	Mínimo		223,14	
	Máximo		240,92	
	Rango		17,78	
	Rango intercuartil		6,44	
	Asimetría		,212	,580
	Curtosis		-,207	1,121
RESISTENCIA MEDIA DEL CONCRETO HECHO CON 1% A 3% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO RESPECTO AL PESO	Media		154,2589	2,42151
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	149,0653	
		Límite superior	159,4525	
	Media recortada al 5%		153,1747	
	Mediana		150,9433	
	Varianza		87,956	
	Desv. Desviación		9,37848	

SECO DE LA MEZCLA	Mínimo	143,58	
	Máximo	184,45	
	Rango	40,87	
	Rango intercuartil	6,81	
	Asimetría	2,578	,580
	Curtosis	8,287	1,121

Fuente: *Elaboración Propia.*

Tabla 13.

Resultado de prueba de normalidad para los promedios de las resistencias a la compresión del concreto convencional y de los promedios de la resistencia a la compresión del concreto hecho con 1% a 3% de fibras de polipropileno con respecto a su peso seco

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
RESISTENCIA DEL CONCRETO CONVENCIONAL	,127	15	,200*	,969	15	,847
RESISTENCIA MEDIA DEL CONCRETO HECHO CON 1% A 3% DE FIBRA DE POLIPROPILENO	,221	15	,046	,717	15	,001
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Fuente: *Elaboración Propia.*

La prueba de normalidad que fue tomada fue de SHAPIRO – WILK debido a que los ensayos analizados son menos que 30 y esta prueba nos afirma que no se cumple el supuesto de normalidad de la resistencia media del concreto hecho de fibra de polipropileno (Para el $p=0.847$ para la medición del concreto

convencional, y $p=0.001$ para la medición del promedio de las resistencia de compresión del concreto hecho con 1% a 3% de fibras de polipropileno respecto al peso seco de la muestra y agregados del cerro Marabamba GI: 15; $p \geq 0.05$). Como no cumple el supuesto de normalidad utilizaremos la prueba no paramétrica de Wilcoxon.

Tabla 14.

Resultado prueba no paramétrica de Wilcoxon.

Estadísticos de prueba ^a	
	RESISTENCIA MEDIA DEL CONCRETO HECHO CON 1% A 3% DE FIBRA DE POLIPROPILENO - RESISTENCIA DEL CONCRETO CONVENCIONAL
Z	-3,408 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,001
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos positivos.	

Fuente: Elaboración propia.

La prueba de Wilcoxon afirma que hay diferencias entre las resistencias a la compresión de concreto convencional y el promedio de las resistencias de compresión del concreto hecho de 1 a 3% de fibra de polipropileno respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Marabamba ($w=-3.408$, $p=0.001 < 0.05$).

4.3. Hipótesis específicas

Hipótesis específica 1

HE1: Existe una diferencia significativa entre las medias de la resistencia a la compresión de un concreto convencional y concreto hecho con 1 % de fibras de polipropileno de 2mmx10mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Marabamba – Pillco Marca – Huánuco - 2021.

H0: No existe una diferencia significativa entre las medias de la resistencia a la compresión de un concreto convencional y concreto hecho con 1 % de fibras de polipropileno de 2mmx10mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Marabamba – Pillco Marca – Huánuco - 2021.

Tabla 15.

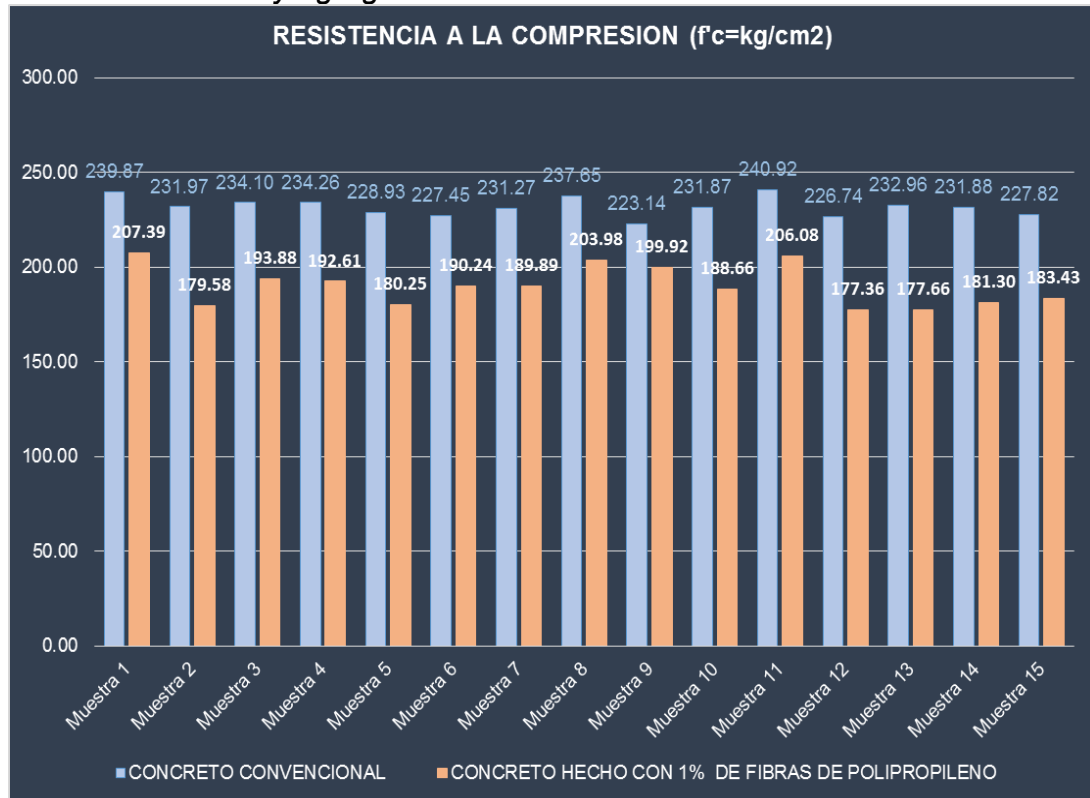
Resultado de la resistencia a la compresión del concreto convencional y de la resistencia a la compresión del concreto hecho con 1% de fibras de polipropileno 2 mm x 10 mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Marabamba.

CANTIDAD	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (f'_c =kg/cm ²)	
	CONCRETO CONVENCIONAL	CONCRETO HECHO CON 1% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO
Muestra 1	239.87	207.39
Muestra 2	231.97	179.58
Muestra 3	234.10	193.88
Muestra 4	234.26	192.61
Muestra 5	228.93	180.25
Muestra 6	227.45	190.24
Muestra 7	231.27	189.89
Muestra 8	237.65	203.98
Muestra 9	223.14	199.92
Muestra 10	231.87	188.66
Muestra 11	240.92	206.08
Muestra 12	226.74	177.36
Muestra 13	232.96	177.66
Muestra 14	231.88	181.30
Muestra 15	227.82	183.43

Fuente: *Elaboración Propia.*

Figura 30

Resultado de la comparación de las resistencias a la compresión del concreto convencional y de la resistencia a la compresión del concreto hecho con 1% de fibras de polipropileno 2 mm x 10 mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Marab



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 16.

Resultado de los valores estadísticos para las resistencias a la compresión del concreto convencional y de la resistencia a la compresión del concreto hecho con 1% de fibras de polipropileno 2 mm x 10 mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del

CONCRETO CONVENCIONAL Y CONCRETO CON FIBRA DE POLIPROPILENO				
		Estadístico	Desv. Error	
	Media	232,0553	1,26895	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	229,3337	
		Límite superior	234,7770	
	Media recortada al 5%	232,0581		
	Mediana	231,8800		

RESISTENCIA DEL CONCRETO CONVENCIONAL	Varianza		24,154	
	Desv. Desviación		4,91464	
	Mínimo		223,14	
	Máximo		240,92	
	Rango		17,78	
	Rango intercuartil		6,44	
	Asimetría		,212	,580
	Curtosis		-,207	1,121
	RESISTENCIA DEL CONCRETO CON 1% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	Media		190,1487
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	184,3921	
		Límite superior	195,9052	
Media recortada al 5%		189,9013		
Mediana		189,8900		
Varianza		108,055		
Desv. Desviación		10,39493		
Mínimo		177,36		
Máximo		207,39		
Rango		30,03		
Rango intercuartil		19,67		
Asimetría		,413	,580	
Curtosis		-1,133	1,121	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 17.

Resultado de prueba de normalidad para las resistencias a la compresión del concreto convencional y de la resistencia a la compresión del concreto hecho con 1% de fibras de polipropileno 2 mm x 10 mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cer

Pruebas de normalidad							
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
RESISTENCIA DEL CONCRETO CONVENCIONAL	DEL	,127	15	,200*	,969	15	,847
RESISTENCIA DEL CONCRETO HECHO CON 1% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	DEL	,141	15	,200*	,916	15	,166
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.							
a. Corrección de significación de Lilliefors							

Fuente: Elaboración propia.

La prueba de normalidad que fue tomada fue de SHAPIRO – WILK debido que los ensayos analizadas son menos que 30 y donde la prueba nos afirma que cumple la normalidad (Para el $p=0.847$ para la medición del concreto convencional, y $p=0.166$ para la medición de la resistencia de compresión del concreto hecho con 1% de fibras de polipropileno respecto al peso seco de la muestra y agregados del cerro Marabamba Gl: 15; $p \geq 0.05$).

Tabla 18.
Resultado prueba de t para muestras relacionadas.

RESISTENCIA DEL CONCRETO CONVENCIONAL - RESISTENCIA DEL CONCRETO HECHO CON 1% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	Prueba de muestras de t para muestras emparejadas							
	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
	4,190,667	868,160	224,158	3,709,895	4,671,438	18,695	14	,001

Fuente: Elaboración propia.

La prueba t de muestras relacionadas afirma que hay diferencias entre las resistencias a la compresión de concreto convencional y las resistencias de compresión del concreto hecho con 1% de fibras de polipropileno con respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Marabamba ($t=18.695$, $p=0.001 < 0.05$).

Hipótesis específica 2

HE2: Existe una diferencia significativa entre las medias de la resistencia a la compresión de un concreto convencional y concreto hecho con 2 % de fibras de polipropileno de 2mmx10mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Marabamba – Pillco Marca – Huánuco - 2021.

H0: No existe una diferencia significativa entre las medias de la resistencia a la compresión de un concreto convencional y concreto hecho con 2 % de fibras de polipropileno de 2mmx10mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Marabamba – Pillco Marca – Huánuco - 2021.

Tabla 19.

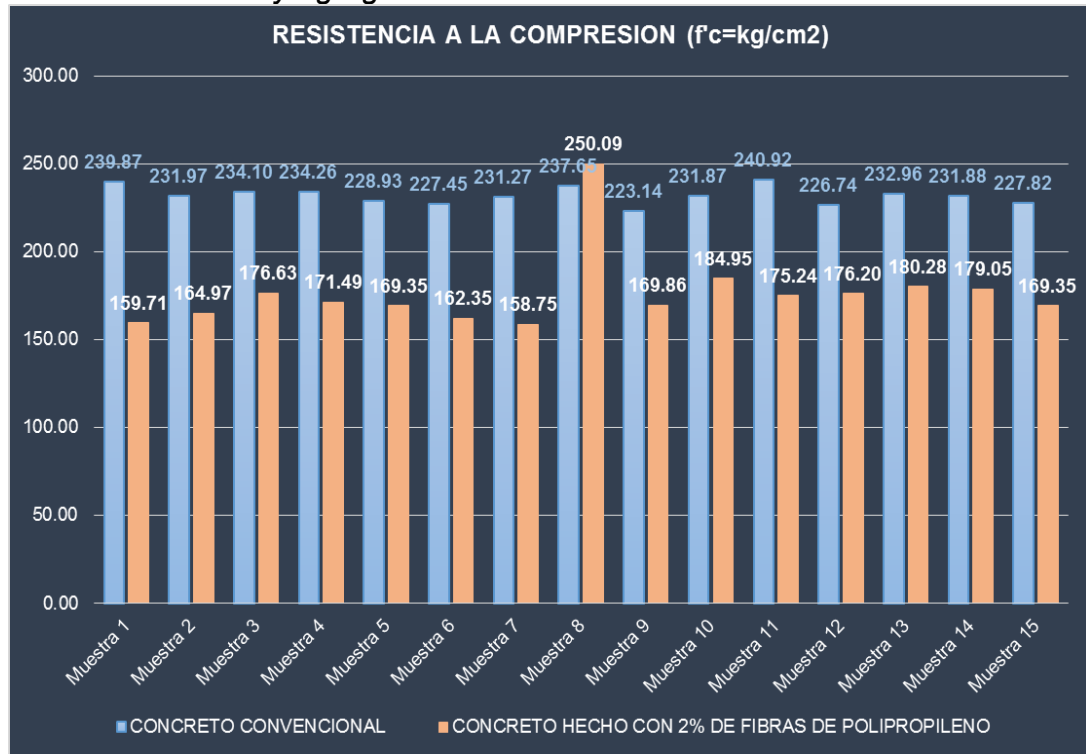
Resultado de la resistencia a la compresión del concreto convencional y de la resistencia a la compresión del concreto hecho con 2% de fibras de polipropileno 2 mm x 10 mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Marabamba.

CANTIDAD	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (f'c=kg/cm2)	
	CONCRETO CONVENCIONAL	CONCRETO HECHO CON 2% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO
Muestra 1	239.87	159.71
Muestra 2	231.97	164.97
Muestra 3	234.10	176.63
Muestra 4	234.26	171.49
Muestra 5	228.93	169.35
Muestra 6	227.45	162.35
Muestra 7	231.27	158.75
Muestra 8	237.65	250.09
Muestra 9	223.14	169.86
Muestra 10	231.87	184.95
Muestra 11	240.92	175.24
Muestra 12	226.74	176.20
Muestra 13	232.96	180.28
Muestra 14	231.88	179.05
Muestra 15	227.82	169.35

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 31.

Resultado de la comparación de las resistencias a la compresión del concreto convencional y de la resistencia a la compresión del concreto hecho con 2% de fibras de polipropileno 2 mm x 10 mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Mara



Fuente: *Elaboración Propia.*

Tabla 20.

Resultado de los valores estadísticos para las resistencias a la compresión del concreto convencional y de la resistencia a la compresión del concreto hecho con 2% de fibras de polipropileno 2 mm x 10 mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del

CONCRETO CONVENCIONAL Y CONCRETO CON FIBRA DE POLIPROPILENO				
		Estadístico	Desv. Error	
	Media	232,0553	1,26895	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	229,3337	
		Límite superior	234,7770	
	Media recortada al 5%		232,0581	
	Mediana		231,8800	

RESISTENCIA DEL CONCRETO CONVENCIONAL	Varianza		24,154	
	Desv. Desviación		4,91464	
	Mínimo		223,14	
	Máximo		240,92	
	Rango		17,78	
	Rango intercuartil		6,44	
	Asimetría		,212	,580
	Curtosis		-,207	1,121
RESISTENCIA DEL CONCRETO HECHO CON 2% DE FIBRA DE POLIPROPILENO	Media		176,5513	5,61075
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	164,5175	
		Límite superior	188,5852	
	Media recortada al 5%		173,4548	
	Mediana		171,4900	
	Varianza		472,207	
	Desv. Desviación		21,73033	
	Mínimo		158,75	
	Máximo		250,09	
	Rango		91,34	
	Rango intercuartil		14,08	
	Asimetría		3,071	,580
	Curtosis		10,768	1,121

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 21.

Resultado de prueba de normalidad para las resistencias a la compresión del concreto convencional y de la resistencia a la compresión del concreto hecho con 2% de fibras de polipropileno 2 mm x 10 mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cer

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
RESISTENCIA DEL CONCRETO CONVENCIONAL	,127	15	,200*	,969	15	,847
RESISTENCIA DEL CONCRETO HECHO CON 2% DE FIBRA DE POLIPROPILENO	,299	15	,001	,626	15	,001
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Fuente: Elaboración Propia.

La prueba de normalidad que fue tomada fue de SHAPIRO – WILK debido que los ensayos analizados son menos que 30 y donde la prueba nos afirma que no cumple la normalidad de la resistencia del concreto hecho con fibra de polipropileno (Para el $p=0.847$ para la medición del concreto convencional, y $p=0.001$ para la medición del promedio de las resistencia de compresión del concreto hecho con 2% de fibras de polipropileno respecto al peso seco de la muestra y agregados del cerro Marabamba Gl: 15; $p>=0.05$). Como no cumple el supuesto de normalidad utilizaremos la prueba no paramétrica de Wilcoxon.

Tabla 22.*Resultado prueba no paramétrica de Wilcoxon*

Estadísticos de prueba ^a	
	RESISTENCIA DEL CONCRETO HECHO CON 2% DE FIBRA DE POLIPROPILENO - RESISTENCIA DEL CONCRETO CONVENCIONAL
Z	-3,351 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,001
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos positivos.	

Fuente: Elaboración Propia.

La prueba de Wilcoxon afirma que hay diferencias entre las resistencias a la compresión de concreto convencional y las resistencias de compresión del concreto hecho con 2% de fibra de polipropileno respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Marabamba ($w=-3.351$, $p=0.001<0.05$).

Hipótesis específica 3

HE3: Existe una diferencia significativa entre las medias de la resistencia a la compresión de un concreto convencional y concreto hecho con 3 % de fibras de polipropileno de 2mmx10mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Marabamba – Pillco Marca – Huánuco - 2021

H0: No existe una diferencia significativa entre las medias de la resistencia a la compresión de un concreto convencional y concreto hecho con 2 % de fibras de polipropileno de 2mmx10mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Marabamba – Pillco Marca – Huánuco - 2021.

Tabla 23.

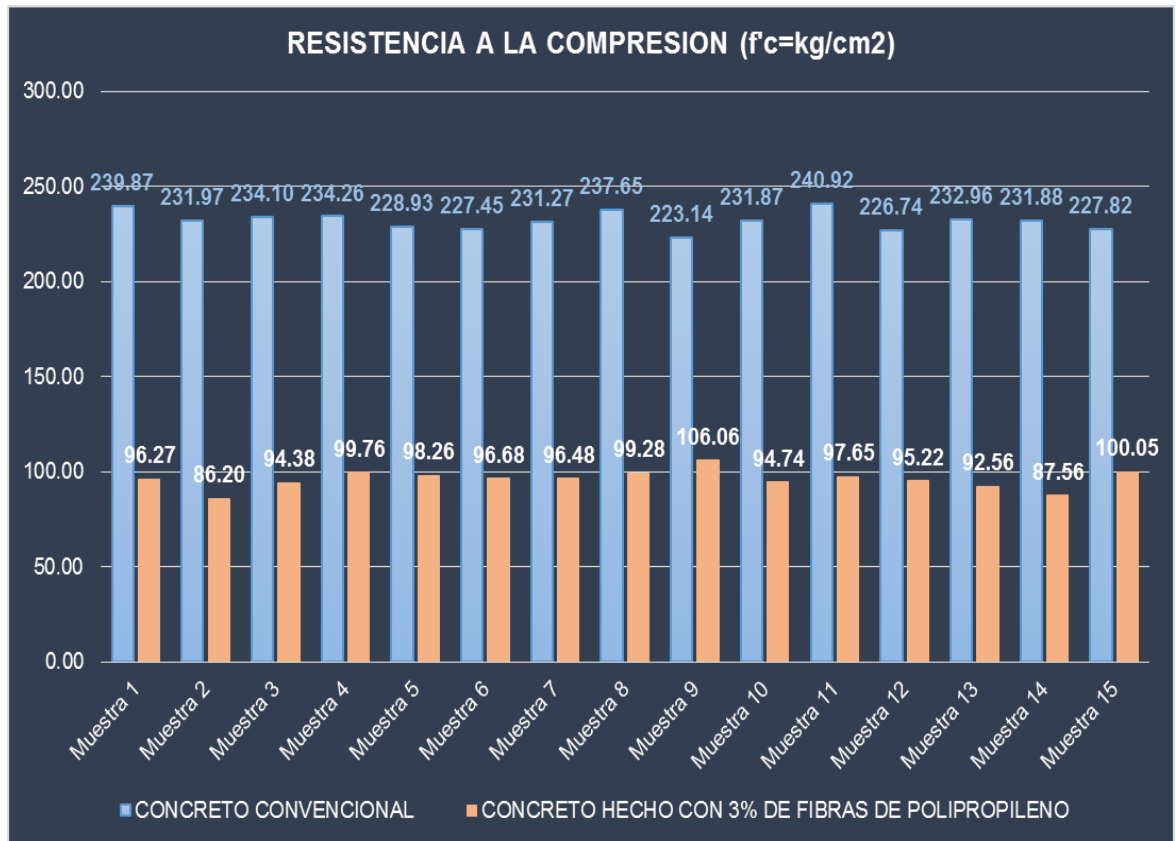
Resultado de la resistencia a la compresión del concreto convencional y de la resistencia a la compresión del concreto hecho con 3% de fibras de polipropileno 2 mm x 10 mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Marabamba.

CANTIDAD	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (f'c=kg/cm2)	
	CONCRETO CONVENCIONAL	CONCRETO HECHO CON 3% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO
Muestra 1	239.87	96.27
Muestra 2	231.97	86.20
Muestra 3	234.10	94.38
Muestra 4	234.26	99.76
Muestra 5	228.93	98.26
Muestra 6	227.45	96.68
Muestra 7	231.27	96.48
Muestra 8	237.65	99.28
Muestra 9	223.14	106.06
Muestra 10	231.87	94.74
Muestra 11	240.92	97.65
Muestra 12	226.74	95.22
Muestra 13	232.96	92.56
Muestra 14	231.88	87.56
Muestra 15	227.82	100.05

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 32.

Resultado de la comparación de las resistencias a la compresión del concreto convencional y de la resistencia a la compresión del concreto hecho con 3% de fibras de polipropileno 2 mm x 10 mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Marab



Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 24.

Resultado de los valores estadísticos para las resistencias a la compresión del concreto convencional y de la resistencia a la compresión del concreto hecho con 3% de fibras de polipropileno 2 mm x 10 mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del

CONCRETO CONVENCIONAL Y CONCRETO CON FIBRA DE POLIPROPILENO				
		Estadístico	Desv. Error	
RESISTENCIA DEL CONCRETO CONVENCIONAL	Media		232,0553	1,26895
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	229,3337	
		Límite superior	234,7770	
	Media recortada al 5%		232,0581	
	Mediana		231,8800	
	Varianza		24,154	
	Desv. Desviación		4,91464	
	Mínimo		223,14	
	Máximo		240,92	
	Rango		17,78	
	Rango intercuartil		6,44	
	Asimetría		,212	,580
	Curtosis		-,207	1,121
RESISTENCIA DEL CONCRETO	Media		96,0767	1,26291
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	93,3680	
		Límite superior	98,7853	
	Media recortada al 5%		96,0707	
	Mediana		96,4800	
	Varianza		23,924	
	Desv. Desviación		4,89123	

HECHO CON 3% DE FIBRA DE POLIPROPILENO	Mínimo	86,20	
	Máximo	106,06	
	Rango	19,86	
	Rango intercuartil	4,90	
	Asimetría	-,336	,580
	Curtosis	1,116	1,121

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 25.

Resultado de prueba de normalidad para las resistencias a la compresión del concreto convencional y de la resistencia a la compresión del concreto hecho con 3% de fibras de polipropileno 2 mm x 10 mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cer

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
RESISTENCIA DEL CONCRETO CONVENCIONAL	,127	15	,200*	,969	15	,847
RESISTENCIA DEL CONCRETO HECHO CON 3% DE FIBRA DE POLIPROPILENO	,164	15	,200*	,944	15	,437
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Fuente: Elaboración Propia.

La prueba de normalidad que fue tomada fue de SHAPIRO – WILK debido a que los ensayos analizados son menos que 30 y esta prueba nos afirma que se cumple el supuesto de normalidad (Para el $p=0.847$ para la medición del concreto convencional, y $p=0.437$ para la medición de las resistencias de compresión del concreto hecho con 3% de fibras de polipropileno respecto al peso seco de la muestra y agregados del cerro Marabamba Gl: 15; $p \geq 0.05$).

Tabla 26.
Resultado prueba de t para muestras relacionadas.

RESISTENCIA DEL CONCRETO CONVENCIONAL - RESISTENCIA DEL CONCRETO HECHO CON 3% DE FIBRA DE POLIPROPILENO	Prueba de t para muestras emparejadas							
	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
	13,597,867	765,609	197,679	13,173,887	14,021,847	68,788	14	,001

Fuente: Elaboración Propia.

La prueba t de muestras relacionadas afirma que hay diferencias entre las resistencias a la compresión de concreto convencional y las resistencias de compresión del concreto hecho con 3% de fibras de polipropileno con respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Marabamba ($t=68.788$, $p=0.001 < 0.05$).

CAPÍTULO V

5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. PRESENTACIÓN DE LA CONTRASTACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos de la prueba de hipótesis, se se obtienen los siguientes resultados:

Para la HG: Existe una diferencia significativa entre las medias de la resistencia a la compresión de un concreto convencional y un concreto hecho con fibras de polipropileno de 2mmx10mm y agregados del cerro Marabamba – Pillco Marca – Huánuco - 2021. Con una contrastación de: ($w=-3.408$, $p=0.001<0.05$). Cabe mencionar que la media de las muestras de la resistencia a la compresión del concreto hecho con fibras de polipropileno respecto al peso de la mezcla y agregado del cerro Marabamba (154.26 kg/cm²) disminuyó con respecto a la media de la resistencia a la compresión del concreto convencional (232.06 kg/cm²), con estos resultados se concluye que no se ha mejorado la resistencia a la compresión del concreto convencional reemplazando con fibras de polipropileno de 2mmx10mm y agregados del cerro Marabamba.

Para la HE1: Existe una diferencia significativa entre las medias de la resistencia a la compresión de un concreto convencional y concreto hecho con 1 % de fibras de polipropileno de 2mmx10mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Marabamba – Pillco Marca – Huánuco - 2021. Con una contrastación de: ($t=18.695$, $p=0.001<0.05$). Cabe mencionar que la media de las muestras de la resistencia a la compresión del concreto hecho con 1% de fibras de polipropileno respecto al peso de la mezcla y agregado del cerro Marabamba (190.15 kg/cm²) disminuyó con respecto a la media de la resistencia a la compresión del concreto convencional (232.06 kg/cm²), con estos resultados se concluye que no se ha mejorado la resistencia a la compresión del concreto convencional reemplazando con 1% fibras de polipropileno de 2mmx10mm y agregados del cerro Marabamba.

Para la HE2: Existe una diferencia significativa entre las medias de la resistencia a la compresión de un concreto convencional y concreto hecho con 2 % de fibras de polipropileno de 2mmx10mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Marabamba – Pillco Marca – Huánuco - 2021. Con una contrastación de: ($w=-3.351$, $p=0.001<0.05$). Cabe mencionar que la media de las muestras de la resistencia a la compresión del concreto hecho con 2% de fibras de polipropileno respecto al peso de la mezcla y agregado del cerro Marabamba (176.55 kg/cm²) disminuyó con respecto a la media de la resistencia a la compresión del concreto convencional (232.06 kg/cm²), con estos resultados se concluye que no se ha mejorado la resistencia a la compresión del concreto convencional reemplazando con 2% fibras de polipropileno de 2mmx10mm y agregados del cerro Marabamba.

Para la HE3: Existe una diferencia significativa entre las medias de la resistencia a la compresión de un concreto convencional y concreto hecho con 3 % de fibras de polipropileno de 2mmx10mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Marabamba – Pillco Marca – Huánuco - 2021. Con una contrastación de: ($t=68.788$, $p=0.001<0.05$). Cabe mencionar que la media de las muestras de la resistencia a la compresión del concreto hecho con 3% de fibras de polipropileno respecto al peso de la mezcla y agregado del cerro Marabamba (96.08 kg/cm²) disminuyó con respecto a la media de la resistencia a la compresión del concreto convencional (232.06 kg/cm²), con estos resultados se concluye que no se ha mejorado la resistencia a la compresión del concreto convencional reemplazando con 3% fibras de polipropileno de 2mmx10mm y agregados del cerro Marabamba.

Al comparar los resultados de la investigación con otras investigaciones se tiene:

Hernández, León (2017): “Estudio de concreto adicionado con fibras de polipropileno o sintéticas al 2%” concluye que No se cumplió con el objetivo debido a que la gran cantidad de fibras no ayudó a la compactación del concreto, reduciendo la cohesividad de la pasta y los agregados por su tamaño y gran magnitud, comparándolo con nuestra investigación podemos decir que no se mejoró la resistencia del concreto añadiendo fibras de

polipropileno con respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Marabamba.

Carhuapoma (2018): “Efecto de las fibras de polipropileno para concretos de resistencias a la compresión de 210 kg/cm² y 280 kg/cm², elaborados con agregados de la cantera de Cochamarca – Pasco” concluye que los resultados fueron favorables en la adición de las fibras de polipropileno al diseño de concreto de resistencia a la compresión $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y 280 kg/cm^2 , dan un incremento significativo en dicha propiedad mecánica, comparándolo con nuestra investigación podemos decir que no se mejoró la resistencia del concreto añadiendo fibras de polipropileno con respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Marabamba.

Cervantes (2019): “Caracterización mecánica del concreto hidráulico usando fibras de polipropileno para la resistencia a la compresión” concluye que los resultados obtenidos que el uso de proporciones adecuadas de polipropileno en el diseño de concreto hidráulico incrementa de forma óptima, tanto en la resistencia a la compresión, además que es una alternativa favorable para el cuidado y conservación de nuestro planeta comparándolo con nuestra investigación podemos decir que no se mejoró la resistencia del concreto añadiendo fibras de polipropileno con respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Marabamba.

CONCLUSIONES

Se llegó a la conclusión de que no se ha podido mejorar la resistencia a la compresión en la comparación entre un concreto convencional y un concreto hecho con fibras de polipropileno de 2mmx10mm y agregados del cerro Marabamba se llegó a una conclusión que no se ha podido mejorar la resistencia a la compresión.

Se llegó a la conclusión de que no se ha podido mejorar la resistencia a la compresión en la comparación entre un concreto convencional y un concreto hecho con 1% de fibras de polipropileno de 2mmx10mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Marabamba.

Se llegó a la conclusión de que no se ha podido mejorar la resistencia a la compresión en la comparación entre un concreto convencional y un concreto hecho con 2% de fibras de polipropileno de 2mmx10mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Marabamba.

Se llegó a la conclusión de que no se mejoró por que la cantidad en porcentaje de fibras de polipropileno no ayudó a la compactación del concreto, reduciendo la cohesividad de la pasta y los agregados por su tamaño y gran magnitud, comparándolo con nuestra investigación podemos decir que no se mejoró la resistencia del concreto añadiendo fibras de polipropileno con respecto al peso seco de la mezcla y agregados del Cerro Marabamba.

RECOMENDACIONES

- La fibra de polipropileno solo representa un refuerzo secundario del concreto, no reemplaza el uso del acero de refuerzo ni al de temperatura.
- Se recomienda realizar estudios comparando otro tipo de ensayos que se pueden realizar al concreto endurecido, como lo son pruebas de impacto, abrasión, fatiga, tenacidad entre otros.
- Realizar investigaciones donde las propiedades mecánicas del concreto sean comparativas con otras fibras.
- Se recomienda a los futuros investigadores a experimentar con un porcentaje mínimo de fibras de polipropileno ya que dicho porcentaje 1%, 2%, 3% de fibras de polipropileno no se mejoró la resistencia a la compresión, no ayudo a la compactación del concreto.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aceromafe. (8 de June de 2021). *Polipropileno: usos para el plástico de ingeniería*. Recuperado el 28 de January de 2022, de Aceromafe: <https://www.aceromafe.com/polipropileno-usos/>
- Alvarado Osorio, F., & Meza Beraun, S. S. (2020). ANÁLISIS Y COMPARACIÓN DE LA RESISTENCIA MECÁNICA DEL CONCRETO AL AÑADIR MACROFIBRAS DE POLIPROPILENO CON AGREGADOS DE LA CANTERA SAN MIGUEL DE HUÁCAR FRENTE A LA CANTERA DE AGREGADOS FIGUEROA HUÁNUCO - 2019. *UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN*, 235. Obtenido de <https://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/6028>
- Armas Aguilar, C. H. (2016). EFECTOS DE LA ADICIÓN DE FIBRA DE POLIPROPILENO EN LAS PROPIEDADES PLÁSTICAS Y MECÁNICAS DEL CONCRETO HIDRÁULICO. *Universidad Señor de Sipán*, 190. Obtenido de <file:///C:/Users/USER/Downloads/TESIS%20CESAR%20ARMAS%201.pdf>
- Avila Tarma, P. E. (2020). Influencia de la adición de fibras de polipropileno en el diseño de una viga de concreto armado. *UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN*, 131. Obtenido de https://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12840/3567/Pedro_Trabajo_Bachiller.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Billmeyer, F. W. (2020). *Ciencia de los polímeros* (Segunda edición ed.). Reverte. Obtenido de https://books.google.com.pe/books?id=Fe0FEAAAQBAJ&pg=PA393&dq=polipropileno&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiYltq-1dT1AhU_TDABHVQcBqsQ6AF6BAgGEAl#v=onepage&q=polipropileno&f=false
- Cervantes Fernández, A. A. (2019). Caracterización mecánica del concreto hidráulico usando fibras de polipropileno para la resistencia a la

compresión. *UNIVERSIDAD NACIONAL "HERMILIO VALDIZAN"*, 121. Obtenido de <https://1library.co/document/zpn0rwoy-caracterizacion-mecanica-concreto-hidraulico-usando-polipropileno-resistencia-compresion.html>

Conrado Díaz, M. B. (2012). DISEÑO DE HORMIGONES CON FIBRAS DE POLIPROPILENO PARA RESISTENCIAS A LA COMPRESIÓN DE 21 Y 28 MPa CON AGREGADOS DE LA CANTERA DE GUAYLLABAMBA. *UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR*, 276. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/512/1/T-UCE-0011-22.pdf>

Cuevas Sandval, A. (2008). *Tecnología del concreto* (Primera Edición ed., Vol. Volumen 2 Concreto Hidraulico). Universidad Autónoma de Guerrero. Obtenido de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/49643476/3APUNTES_TECNOLOGIA2010_CONCRETO-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1643781442&Signature=JgN0BAcLz2seGeNfEPH19TdZvlgDt-MomBw55Yz3NBwI68Ywpj3VoiPY0CRxA1We3pygXM2QUBmIQm9C0YrFyM5EOTAG4Kw831Rpoeq-pCy9vfuECmEQTEbVR7uT

Fernández Collado, C., Sampieri, R. H., & Lucio, P. B. (2010). *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION*. McGraw-Hill Interamericana de España S.L.

Fritz de la Orta, G. O. (2008). *Concreto armado* (Segunda Edición ed.). Universidad Nacional Autónoma de México. Obtenido de <https://books.google.com.pe/books?id=EytZAAAAMAAJ&q=resistencia+a+a+la+compresion+del+concreto+significado&dq=resistencia+a+a+la+compresion+del+concreto+significado&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwi5rJvYtNT1AhU8H7kGHWMkAis4FBD0AXoECAUQAq>

Garza Mercado, A. (2009). *Manual de técnicas de investigación para estudiantes de ciencias sociales y humanidades* (7 edición ed.). Colegio de México. Obtenido de

<https://books.google.com.pe/books?id=jdaQtk8RK2sC&pg=PA50&dq=viabilidad+de+un+proyecto+de+investigacion&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjiq5-3p->

[X1AhUBILkGHRYwCzYQ6AF6BAgFEAl#v=onepage&q=viabilidad%20de%20un%20proyecto%20de%20investigacion&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=X1AhUBILkGHRYwCzYQ6AF6BAgFEAl#v=onepage&q=viabilidad%20de%20un%20proyecto%20de%20investigacion&f=false)

Harmsen, T. E. (2005). *Diseño de Estructuras de Concreto Armado*. PUCP, Fondo Editorial. Obtenido de https://books.google.com.pe/books?id=Gr3Ga9__NB4C&pg=PA9&dq=componentes+del+concreto&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiE4f21mdX1AhVPHrkGHfaJDNwQ6AF6BAgIEAl#v=onepage&q&f=false

Hernández Murcia, D. F., & León Otálora, D. A. (2017). Estudio de concreto adicionado con fibras de polipropileno o sintéticas al 2%. *UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA*, 68. Obtenido de <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/15016/1/Estudio-de-concreto-adicionado-con-fibras-de-polipropileno-o-sint%C3%A9ticas-al-2%25.pdf>

Hernández Sampieri, R. (2018). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN: LAS RUTAS CUANTITATIVA, CUALITATIVA Y MIXTA*. McGraw-Hill Interamericana.

Jaramillo Jiménez, J. O. (2004). *Análisis clásico de estructuras*. Universidad Nacional de Colombia. Obtenido de https://books.google.com.pe/books?id=mwohfYq9zC8C&printsec=frontcover&dq=an%C3%A1lisis+clasico+de+estructuras&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=an%C3%A1lisis%20clasico%20de%20estructuras&f=false

Leidenger, O. M. (1997). *Procesos industriales*. Pontificia Universidad Católica del Perú. Obtenido de <https://books.google.com.pe/books?id=rpdvyucaUmoC&pg=PA173&dq=fragua+del+concreto+que+es&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjQ0p7T>

zdT1AhWSGbkGHUM0Ao4Q6AF6BAgIEAI#v=onepage&q=fragua%20del%20concreto%20que%20es&f=false

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2009). *Norma Técnica de Edificación E 0.60 Concreto Armado* (Primera Edición ed.). Diario oficial El Peruano. Obtenido de http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/Normalizacion/normas/E060_CONCRETO_ARMADO.pdf

Montoya Vallecilla, J. O. (2017). *Elementos de concreto reforzado I*. Ediciones Unibagué. Obtenido de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=1d70DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR9&dq=Elementos+de+concreto+reforzado+I&ots=1FUDD0fcdK&sig=nXWcyb6wTfcXH6Ogm9LskiCzc08#v=onepage&q=Elementos%20de%20concreto%20reforzado%20I&f=false>

Noguera, B. (9 de November de 2020). *¿Qué es la polimerización?* Recuperado el 28 de January de 2022, de Ingeniería Química Reviews: <https://www.ingenieriaquimicareviews.com/2020/11/que-es-la-polimerizacion.html>

Norma Técnica Peruana. (15 de Enero de 2001). *Cemento. Definiciones y nomenclatura*. Obtenido de Norma Técnica Peruana 334.001: <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-privada-del-norte/materiales-de-construccion/ntp-334001-cementos/14108178>

Norma Técnica Peruana 334.088. (9 de Diciembre de 2015). *cemento*. Obtenido de Aditivos químicos en pastas, morteros y concreto: <https://www.deperu.com/normas-tecnicas/NTP-334-088.html>

Pasquel Carbajal, E. (1998). *Tópicos de tecnología del concreto en el Perú*. Colegio de Ingenieros del Perú. Obtenido de <https://issuu.com/jj1989/docs/145311372-topicos-de-tecnologia-de->

Polo Cerón, D., Fajardo, M., Gómez Ruiz, S., & Prashar, S. (2010). *Aplicaciones de nuevos complejos metaloceno en polimerización de olefinas* (Vol. 45). Universidad Rey Juan Carlos, Servicio de

Publicaciones. Obtenido de
<https://books.google.com.pe/books?id=GK7zVyooVzsC&pg=PA16&dq=tipos+de+polipropileno&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjvujx79T1AhW4RjABHXESCo0Q6AF6BAgKEAI#v=onepage&q=tipos%20de%20polipropileno&f=false>

Sanchez de Guzman, D. (2001). *TECNOLOGIA DEL CONCRETO Y DEL MORTERO*. Bhandar Editores. Obtenido de
[https://books.google.es/books?id=EWq-QPJhsRAC&pg=PA5&ots=gZGWEmw0Fu&dq=El%20mortero%20mezclado%20con%20agregado%20grueso%20\(piedra\)%2C%20da%20como%20resultado%20el%20concreto%20u%20hormig%C3%B3n%20adicionalmente%2C%20cuando%20el%20concreto%20se%20agregan%](https://books.google.es/books?id=EWq-QPJhsRAC&pg=PA5&ots=gZGWEmw0Fu&dq=El%20mortero%20mezclado%20con%20agregado%20grueso%20(piedra)%2C%20da%20como%20resultado%20el%20concreto%20u%20hormig%C3%B3n%20adicionalmente%2C%20cuando%20el%20concreto%20se%20agregan%20)

Villanueva Campos, E. O., & Yaranga Huatarongo, H. (2015). Estudio de la influencia de fibras de polipropileno provenientes de plásticos reciclados en concretos de $F'_{C}=210$ KG/CM² en el distrito de Iircay, Provincia de angaraes, Región Huancavelica. *UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA*, 152. Obtenido de
<https://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/260/TP%20-%20UNH%20CIVIL%200043.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ANEXOS

- Resolución del proyecto aprobado de la investigación.
- Resolución de asesores nombrados.
- Matriz de consistencia.
- Instrumentos de recolección de datos.
- Panel fotográfico.
- Plano de ubicación del lugar de extracción del agregado.

Resolución del proyecto aprobado de la investigación

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
Facultad de Ingeniería

RESOLUCIÓN N° 1053-2021-D-FI-UDH

Huánuco, 03 de Setiembre de 2021

Visto, el Oficio N° 672-2021-C-PAIC-FI-UDH, mediante el cual el Coordinador Académico de Ingeniería Civil, remite el dictamen de los jurados revisores, del Trabajo de Investigación (Tesis) titulado: "ESTUDIO DE INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE POLIPROPILENO EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO DE F'C=210 KG/CM2 CON AGREGADOS DEL CERRO MARABAMBA, HUÁNUCO - 2021" presentado por el (la) Bach. **Eduard Andre, CALIXTO TARAZONA**.

CONSIDERANDO:

Que, según mediante Resolución N° 006-2001-R-AU-UDH, de fecha 24 de julio de 2001, se crea la Facultad de Ingeniería, y;

Que, mediante Resolución de Consejo Directivo N° 076-2019-SUNEDU/CD, de fecha 05 de junio de 2019, otorga la Licencia a la Universidad de Huánuco para ofrecer el servicio educativo superior universitario, y;

Que, mediante Resolución N° 069-2020-D-FI-UDH, de fecha 04 de febrero de 2020, perteneciente al Bach. **Eduard Andre, CALIXTO TARAZONA** se le designó como ASESOR(A) de Tesis al Ing. Juan Alex Alvarado Romero, docente adscrito al Programa Académico de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería, y;

Que, según Oficio N° 672-2021-C-PAIC-FI-UDH, del Coordinador Académico quien informa que los JURADOS REVISORES del Trabajo de Investigación (Tesis) intitulado: "ESTUDIO DE INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE POLIPROPILENO EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO DE F'C=210 KG/CM2 CON AGREGADOS DEL CERRO MARABAMBA, HUÁNUCO - 2021" presentado por el (la) Bach. **Eduard Andre, CALIXTO TARAZONA**, integrado por los siguientes docentes: Mg. Johnny Prudencio Jacha Rojas (Presidente), Mg. Reyder Alexander Lambruschini Espinoza (Secretario) y Mg. Bladimir Jhon Abal García (Vocal), quienes declaran APTO para ser ejecutado el Trabajo de Investigación (Tesis), 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. - APROBAR, el Trabajo de Investigación (Tesis) y su ejecución intitulado: "ESTUDIO DE INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE POLIPROPILENO EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO DE F'C=210 KG/CM2 CON AGREGADOS DEL CERRO MARABAMBA, HUÁNUCO - 2021" presentado por el (la) Bach. **Eduard Andre, CALIXTO TARAZONA** para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Civil, del Programa Académico de Ingeniería Civil de la Universidad de Huánuco.

Artículo Segundo. - El Trabajo de Investigación (Tesis) deberá ejecutarse hasta un plazo máximo de 1 año de su Aprobación. En caso de incumplimiento podrá solicitar por única vez la ampliación del mismo (6 meses).

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE, ARCHÍVESE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
Ing. Ethel Jhonani Manzano Lozano
SECRETARIO DOCENTE



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

Distribución:

Pac. de Ingeniería - PAIC - Asesor - Exp. Graduando - Interesado - Archivo.
BCR/EJML/nto.

Resolución de asesores nombrados

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO *Facultad de Ingeniería*

RESOLUCIÓN N° 1092-2021-D-FI-UDH

Huánuco, 08 de Setiembre de 2021

Visto, el Oficio N° 691-2021-C-PAIC-FI-UDH presentado por el Coordinador del Programa Académico de Ingeniería Civil y el Expediente S/N, del Bach. **Eduard Andre, CALIXTO TARAZONA**, 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 S/N, presentado por el (la) Bach. **Eduard Andre, CALIXTO TARAZONA**, quién solicita cambio de Asesor de Tesis, para desarrollar su trabajo de investigación, y;

Que, con Resolución N° 069-2020-D-FI-UDH, de fecha 04 de febrero de 2020, en la cual se designa como Asesor de Tesis del Bach. **Eduard Andre, CALIXTO TARAZONA** al Ing. Juan Alex Alvarado Romero; el mismo que no cuenta con el grado de maestro y que para el Registro Nacional de Trabajos de Investigación – RENATI, es requisito que el asesor cuente con dicho grado, 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° 069-2020-D-FI-UDH, de fecha 04 de febrero de 2020.

Artículo Segundo.- **DESIGNAR**, como nuevo Asesor de Tesis del Bach. **Eduard Andre, CALIXTO TARAZONA** al Mg. Charles Jiammy Alcedo Diaz, 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 reiniciar el trámite.

Regístrese, comuníquese, archívese



Distribución:

Fac. de Ingeniería - PAIC- Asesor- Mat. y Reg.Acad. - Interesado - Archivo.


MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: ESTUDIO DE INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE FIBRAS DE POLIPROPILENO EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO DE F'C=210 KG/CM2 CON AGREGADOS DEL CERRO MARABAMBA, HUÁNUCO – 2021

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	METODOLOGÍA
<p>Problema General ¿Cuál es la diferencia de las medias de la resistencia a la compresión de un concreto convencional y un concreto hecho con fibras de polipropileno de 2mmx10mm y agregados del cerro Marabamba – Pillco Marca – Huánuco - 2021?</p> <p>Problema Específicos PE1: ¿Cuál es la diferencia de las medias de la resistencia a la compresión de un concreto convencional y concreto hecho con 1 % de fibras de polipropileno de 2mmx10mm respecto al peso seco del agregado fino? PE2: ¿Cuál es la diferencia de las medias de la resistencia a la compresión</p>	<p>Objetivo General Determinar la diferencia de las medias de la resistencia a la compresión de un concreto convencional y un concreto hecho con fibras de polipropileno de 2mmx10mm y agregados del cerro Marabamba – Pillco Marca – Huánuco - 2021.</p> <p>Objetivo Específicos OE1: Determinar la diferencia de las medias de la resistencia a la compresión de un concreto convencional y concreto hecho con 1 % de fibras de polipropileno de 2mmx10mm respecto al peso seco de la</p>	<p>Hipótesis General HG: Existe una diferencia significativa entre las medias de la resistencia a la compresión de un concreto convencional y un concreto hecho con fibras de polipropileno de 2mmx10mm y agregados del cerro Marabamba – Pillco Marca – Huánuco - 2021.</p> <p>Hipótesis Específicas HE1: Existe una diferencia significativa entre las medias de la resistencia a la compresión de un concreto convencional y concreto hecho con 1 % de fibras de polipropileno de 2mmx10mm respecto al peso seco de la mezcla</p>	<p>Enfoque: Enfoque cuantitativo.</p> <p>Alcance o nivel: Será de correlacional causal</p> <p>Diseño: Será diseño cuasi experimental</p> <p>Técnica de investigación: Observación directa</p> <p>Instrumentos: Fichas normadas por ensayo y guía del análisis bibliográfico.</p> <p>Población:</p>

<p>de un concreto convencional y concreto hecho con 2 % de fibras de polipropileno de 2mmx10mm respecto al peso seco del agregado fino?</p> <p>PE3: ¿Cuál es la diferencia de las medias de la resistencia a la compresión de un concreto convencional y concreto hecho con 3 % de fibras de polipropileno de 2mmx10mm respecto al peso seco del agregado fino?</p>	<p>mezcla y agregados del cerro Marabamba – Pillco Marca – Huánuco - 2021.</p> <p>OE2: Determinar la diferencia de las medias de la resistencia a la compresión de un concreto convencional y concreto hecho con 2 % de fibras de polipropileno de 2mmx10mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Marabamba – Pillco Marca – Huánuco - 2021.</p> <p>OE3: Determinar la diferencia de las medias de la resistencia a la compresión de un concreto convencional y concreto hecho con 3 % de fibras de polipropileno de 2mmx10mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Marabamba – Pillco Marca – Huánuco - 2021.</p>	<p>y agregados del cerro Marabamba – Pillco Marca – Huánuco - 2021.</p> <p>HE2: Existe una diferencia significativa entre las medias de la resistencia a la compresión de un concreto convencional y concreto hecho con 2 % de fibras de polipropileno de 2mmx10mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Marabamba – Pillco Marca – Huánuco - 2021.</p> <p>HE3: Existe una diferencia significativa entre las medias de la resistencia a la compresión de un concreto convencional y concreto hecho con 3 % de fibras de polipropileno de 2mmx10mm respecto al peso seco de la mezcla y agregados del cerro Marabamba – Pillco Marca – Huánuco - 2021.</p>	<p>La población de estudio estará constituida por 60 probetas.</p> <p>Muestra: La muestra seleccionada es no probabilística. es decir, es la misma de la población en este caso 60 probetas, en esta se incluye el concreto convencional y el concreto elaborado con polipropileno de 2mmx10mm y agregados del cerro Marabamba.</p>
---	--	---	--

Instrumentos de recolección de datos




LABORTEC

DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y GEODESIA

ESTUDIO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS ESTÁNDAR DE CONCRETO (f'c)

PRESA HIDRÁULICA A&A INSTRUMENT STYE 2000



OBRA : ESTUDIO DE INFLUENCIA DE LA ADICION DE FIBRA DE POLIPROPILENO EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO DE F'c =210 KG/CM2 CON AGREGADOS DEL CERRO DE MARABAMBA, HUANUCO - 2021

UBICACIÓN : DISTRITO DE LUYANDO –LEONCIO PRADO – HUÁNUCO

FECHA : 20 DE OCTUBRE DEL 2021


SOLICITANTE : BACH. EDUARD CALIXTO TARAZONA

ESTRUCTURA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	DIÁMETRO (cm)	ÁREA	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	RESISTENCIA TOTAL (kN)	RESISTENCIA TOTAL (kg)	f'c (kg/cm ²)	% de f'c
CONCRETO CONVENCIONAL	22/09/21	20/10/21	28	15.1	179.08	210	421.25	42955	239.87	114.2
CONCRETO CONVENCIONAL	22/09/21	20/10/21	28	15	176.72	210	402	40992	231.97	110.5
CONCRETO CONVENCIONAL	22/09/21	20/10/21	28	15	176.72	210	405.7	41369	234.10	111.5
CONCRETO CONVENCIONAL	22/09/21	20/10/21	28	15.1	179.08	210	411.41	41951	234.26	111.6
CONCRETO CONVENCIONAL	22/09/21	20/10/21	28	15.1	179.08	210	402.05	40997	228.93	109.0
CONCRETO CONVENCIONAL	22/09/21	20/10/21	28	15	176.72	210	394.17	40194	227.45	108.3
CONCRETO CONVENCIONAL	22/09/21	20/10/21	28	15.1	179.08	210	406.15	41415	231.27	110.1
CONCRETO CONVENCIONAL	22/09/21	20/10/21	28	15	176.72	210	411.85	41996	237.65	113.2
CONCRETO CONVENCIONAL	22/09/21	20/10/21	28	15.1	179.08	210	391.87	39959	223.14	106.3
CONCRETO CONVENCIONAL	22/09/21	20/10/21	28	15	176.72	210	401.83	40975	231.87	110.4

OBSERVACIONES

Las probetas fueron traídas al laboratorio por el interesado.

 **Elio Augusto Saavedra C.**
TEC. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO

 **Ing. Rider Cajaleón Jaramillo**
CIP N° 169667

**LABORTEC**

DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y GEODESIA

ESTUDIO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS ESTÁNDAR DE CONCRETO (f_c)
PRENSA HIDRÁULICA A&A INSTRUMEN STYE 2000

OBRA : ESTUDIO DE INFLUENCIA DE LA ADICION DE FIBRA DE POLIPROPILENO EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO DE f_c =210 KG/CM2 CON AGREGADOS DEL CERRO DE MARABAMBA, HUANUCO - 2021

UBICACIÓN : DISTRITO DE LUYANDO –LEONCIO PRADO – HUÁNUCO

FECHA : 20 DE OCTUBRE DEL 2021

SOLICITANTE : BACH. EDUARD CALIXTO TARAZONA


ESTRUCTURA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	DIÁMETRO (cm)	ÁREA	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	RESISTENCIA TOTAL (kN)	RESISTENCIA TOTAL (kg)	f _c (kg/cm ²)	% de f _c
CONCRETO CONVENCIONAL	22/09/21	20/10/21	28	15	176.72	210	417.52	42575	240.92	114.7
CONCRETO CONVENCIONAL	22/09/21	20/10/21	28	15.1	179.08	210	398.2	40604	226.74	108.0
CONCRETO CONVENCIONAL	22/09/21	20/10/21	28	15	176.72	210	403.72	41167	232.96	110.9
CONCRETO CONVENCIONAL	22/09/21	20/10/21	28	15.1	179.08	210	407.23	41525	231.88	110.4
CONCRETO CONVENCIONAL	22/09/21	20/10/21	28	15.1	179.08	210	400.09	40797	227.82	108.5

OBSERVACIONES

Las probetas fueron traídas al laboratorio por el interesado.



Elio Augusto Saavedra C
ING. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO



Ing. Rider Cajaleón Jaramillo
CIP N° 169667

**LABORTEC**

DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y GEODESIA

O DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS ESTÁNDAR DE CONCRETO (f_c)
Prensa HIDRÁULICA A&A INSTRUMENTY 2000

OBRA : ESTUDIO DE INFLUENCIA DE LA ADICION DE FIBRA DE POLIPROPILENO EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO DE F_c =210 KG/CM2 CON AGREGADOS DEL CERRO DE MARABAMBA, HUANUCO - 2021

UBICACIÓN : DISTRITO DE LUYANDO –LEONCIO PRADO – HUÁNUCO

FECHA : 21 DE OCTUBRE DEL 2021

SOLICITANTE : BACH. EDUARD CALIXTO TARAZONA

ESTRUCTURA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	DIÁMETRO (cm)	ÁREA	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	RESISTENCIA TOTAL (kN)	RESISTENCIA TOTAL (kg)	f _c (kg/cm ²)	% de f _c
CONCRETO HECHO CON 1% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	23/09/21	21/10/21	28	15	176.72	210	359.41	36649	207.39	98.8
CONCRETO HECHO CON 1% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	23/09/21	21/10/21	28	15.1	179.08	210	315.38	32159	179.58	85.5
CONCRETO HECHO CON 1% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	23/09/21	21/10/21	28	15	176.72	210	336	34262	193.88	92.3
CONCRETO HECHO CON 1% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	23/09/21	21/10/21	28	15.1	179.08	210	338.26	34492	192.61	91.7
CONCRETO HECHO CON 1% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	23/09/21	21/10/21	28	15	176.72	210	312.38	31853	180.25	85.8
CONCRETO HECHO CON 1% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	23/09/21	21/10/21	28	15.1	179.08	210	334.09	34067	190.24	90.6
CONCRETO HECHO CON 1% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	23/09/21	21/10/21	28	15	176.72	210	329.08	33556	189.89	90.4
CONCRETO HECHO CON 1% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	23/09/21	21/10/21	28	15.1	179.08	210	358.22	36528	203.98	97.1
CONCRETO HECHO CON 1% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	23/09/21	21/10/21	28	15	176.72	210	346.46	35329	199.92	95.2
CONCRETO HECHO CON 1% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	23/09/21	21/10/21	28	15.1	179.08	210	331.32	33785	188.66	89.8

OBSERVACIONES

Las probetas fueron traídas al laboratorio por el interesado.

Elio Augusto Saavedra C.
TEC. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTOIng. Rider Cajaleón Jaramillo
CIP N° 169667

**LABORTEC**

DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y GEODESIA

ESTUDIO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS ESTÁNDAR DE CONCRETO (f'c)
Prensa HIDRÁULICA A&A INSTRUMENTY 2000

OBRA : ESTUDIO DE INFLUENCIA DE LA ADICION DE FIBRA DE POLIPROPILENO EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO DE F'c =210 KG/CM2 CON AGREGADOS DEL CERRO DE MARABAMBA, HUANUCO - 2021

UBICACIÓN : DISTRITO DE LUYANDO –LEONCIO PRADO – HUÁNUCO

FECHA : Jueves, 21 de octubre del 2021

SOLICITANTE : BACH. EDUARD CALIXTO TARAZONA


ESTRUCTURA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	DIÁMETRO (cm)	ÁREA	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	RESISTENCIA TOTAL (kN)	RESISTENCIA TOTAL (kg)	f'c (kg/cm ²)	% de f'c
CONCRETO HECHO CON 1% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	23/09/21	21/10/21	28	15	176.72	210	357.14	36418	206.08	98.1
CONCRETO HECHO CON 1% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	23/09/21	21/10/21	28	15.1	179.08	210	311.48	31762	177.36	84.5
CONCRETO HECHO CON 1% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	23/09/21	21/10/21	28	15	176.72	210	307.89	31396	177.66	84.6
CONCRETO HECHO CON 1% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	23/09/21	21/10/21	28	15.1	179.08	210	318.4	32467	181.30	86.3
CONCRETO HECHO CON 1% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	23/09/21	21/10/21	28	15	176.72	210	317.89	32415	183.43	87.3

OBSERVACIONES

Las probetas fueron traídas al laboratorio por el interesado.



Elio Augusto Saavedra C
TEC. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO



Ing. Rider Cajaleón Jaramillo
CIP N° 169667

**LABORTEC**

DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y GEODESIA

ESTUDIO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS ESTÁNDAR DE CONCRETO (f'c)
PRENSA HIDRÁULICA A&A INSTRUMENTY 2000

OBRA : ESTUDIO DE INFLUENCIA DE LA ADICION DE FIBRA DE POLIPROPILENO EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO DE F'c =210 KG/CM2 CON AGREGADOS DEL CERRO DE MARABAMBA, HUANUCO - 2021

UBICACIÓN : DISTRITO DE LUYANDO –LEONCIO PRADO – HUÁNUCO

FECHA : 25 DE OCTUBRE DEL 2021

SOLICITANTE : BACH. EDUARD CALIXTO TARAZONA

ESTRUCTURA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	DIÁMETRO (cm)	ÁREA	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	RESISTENCIA TOTAL (kN)	RESISTENCIA TOTAL (kg)	f'c (kg/cm ²)	% de f'c
CONCRETO HECHO CON 2% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	27/09/21	25/10/21	28	15.1	179.08	210	280.49	28602	159.71	76.1
CONCRETO HECHO CON 2% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	27/09/21	25/10/21	28	15	176.72	210	285.9	29153	164.97	78.6
CONCRETO HECHO CON 2% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	27/09/21	25/10/21	28	15.1	179.08	210	310.2	31631	176.63	84.1
CONCRETO HECHO CON 2% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	27/09/21	25/10/21	28	15	176.72	210	297.2	30305	171.49	81.7
CONCRETO HECHO CON 2% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	27/09/21	25/10/21	28	15	176.72	210	293.49	29927	169.35	80.6
CONCRETO HECHO CON 2% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	27/09/21	25/10/21	28	15.1	179.08	210	285.82	29145	162.75	77.5
CONCRETO HECHO CON 2% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	27/09/21	25/10/21	28	15	176.72	210	275.11	28053	158.75	75.6
CONCRETO HECHO CON 2% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	27/09/21	25/10/21	28	15.1	179.08	210	439.2	44785	250.09	119.1
CONCRETO HECHO CON 2% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	27/09/21	25/10/21	28	15	176.72	210	294.37	30017	169.86	80.9
CONCRETO HECHO CON 2% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	27/09/21	25/10/21	28	15.1	179.08	210	324.81	33121	184.95	88.1

OBSERVACIONES

Las probetas fueron traídas al laboratorio por el interesado.

Eljo Augusto Saavedra C.
ING. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTOIng. Rider Cajaleón Jaramillo
CIP N° 169667



LABORTEC

DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA Y GEOTECNIA

ESTUDIO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS ESTÁNDAR DE CONCRETO (f'c)
PRENSA HIDRÁULICA A&A INSTRUMENTY 2000



OBRA : ESTUDIO DE INFLUENCIA DE LA ADICION DE FIBRA DE POLIPROPILENO EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO DE F'c =210 KG/CM2 CON AGREGADOS DEL CERRO DE MARABAMBA, HUANUCO - 2021

UBICACIÓN : DISTRITO DE LUYANDO –LEONCIO PRADO – HUÁNUCO

FECHA : 25 DE OCTUBRE DEL 2021

SOLICITANTE : BACH. EDUARD CALIXTO TARAZONA

ESTRUCTURA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	DIÁMETRO (cm)	ÁREA	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	RESISTENCIA TOTAL (kN)	RESISTENCIA TOTAL (kg)	f'c (kg/cm ²)	% de f'c
CONCRETO HECHO CON 2% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	27/09/21	25/10/21	28	15	179.08	210	307.75	31381	175.24	83.4
CONCRETO HECHO CON 2% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	27/09/21	25/10/21	28	15.1	179.08	210	309.45	31555	176.20	83.9
CONCRETO HECHO CON 2% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	27/09/21	25/10/21	28	15	176.72	210	312.42	31857	180.28	85.8
CONCRETO HECHO CON 2% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	27/09/21	25/10/21	28	15.1	179.08	210	314.44	32063	179.05	85.3
CONCRETO HECHO CON 2% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	27/09/21	25/10/21	28	15	176.72	210	293.49	29927	169.35	80.6

OBSERVACIONES

Las probetas fueron traídas al laboratorio por el interesado.



Elio Augusto Saavedra C.
TEC. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO



Ing. Rider Cajaleón Jaramillo
CIP N° 169667

**LABORTEC**

DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y GEODESIA

ESTUDIO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS ESTÁNDAR DE CONCRETO (f'c)
Prensa HIDRÁULICA A&A INSTRUMENT STYE 2000

OBRA : ESTUDIO DE INFLUENCIA DE LA ADICION DE FIBRA DE POLIPROPILENO EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO DE F'c =210 KG/CM2 CON AGREGADOS DEL CERRO DE MARABAMBA, HUANUCO - 2021

UBICACIÓN : DISTRITO DE LUYANDO –LEONCIO PRADO – HUÁNUCO

FECHA : 29 DE OCTUBRE DEL 2021

SOLICITANTE : BACH. EDUARD CALIXTO TARAZONA

ESTRUCTURA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	DIÁMETRO (cm)	ÁREA	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	RESISTENCIA TOTAL (kN)	RESISTENCIA TOTAL (kg)	f'c (kg/cm ²)	% de f'c
CONCRETO HECHO CON 3% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	01/10/21	29/10/21	28	15	176.72	210	166.84	17013	96.27	45.8
CONCRETO HECHO CON 3% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	01/10/21	29/10/21	28	15.1	179.08	210	151.38	15436	86.20	41.0
CONCRETO HECHO CON 3% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	01/10/21	29/10/21	28	15	176.72	210	163.57	16679	94.38	44.9
CONCRETO HECHO CON 3% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	01/10/21	29/10/21	28	15.1	179.08	210	175.2	17865	99.76	47.5
CONCRETO HECHO CON 3% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	01/10/21	29/10/21	28	15	176.72	210	170.29	17364	98.26	46.8
CONCRETO HECHO CON 3% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	01/10/21	29/10/21	28	15.1	179.08	210	169.79	17313	96.68	46.0
CONCRETO HECHO CON 3% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	01/10/21	29/10/21	28	15	176.72	210	167.2	17049	96.48	45.9
CONCRETO HECHO CON 3% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	01/10/21	29/10/21	28	15.1	179.08	210	174.35	17778	99.28	47.3
CONCRETO HECHO CON 3% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	01/10/21	29/10/21	28	15	176.72	210	183.8	18742	106.06	50.5
CONCRETO HECHO CON 3% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	01/10/21	29/10/21	28	15.1	179.08	210	166.39	16967	94.74	45.1

OBSERVACIONES

Las probetas fueron traídas al laboratorio por el interesado.

Elio Augusto Saavedra C.
ING. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTOIng. Rider Cajaleón Jaramillo
CIP N° 169667

**LABORTEC**

DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFIA Y GEODESIA

ESTUDIO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS ESTÁNDAR DE CONCRETO (f'c)
Prensa Hidráulica A&A Intrumen Stye 2000

OBRA : ESTUDIO DE INFLUENCIA DE LA ADICION DE FIBRA DE POLIPROPILENO EN LA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO DE F'c =210 KG/CM2 CON AGREGADOS DEL CERRO DE MARABAMBA, HUANUCO - 2021

UBICACIÓN : DISTRITO DE LUYANDO –LEONCIO PRADO – HUÁNUCO

FECHA : 29 DE OCTUBRE DEL 2021

SOLICITANTE : BACH. EDUARD CALIXTO TARAZONA

ESTRUCTURA	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	DIÁMETRO (cm)	ÁREA	RESISTENCIA DE DISEÑO (kg/cm ²)	RESISTENCIA TOTAL (kN)	RESISTENCIA TOTAL (kg)	f'c (kg/cm ²)	% de f'c
CONCRETO HECHO CON 3% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	01/10/21	29/10/21	28	15.1	179.08	210	171.49	17487	97.65	46.5
CONCRETO HECHO CON 3% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	01/10/21	29/10/21	28	15.1	179.08	210	167.23	17052	95.22	45.3
CONCRETO HECHO CON 3% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	01/10/21	29/10/21	28	15	176.72	210	160.4	16356	92.56	44.1
CONCRETO HECHO CON 3% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	01/10/21	29/10/21	28	15.1	179.08	210	153.78	15681	87.56	41.7
CONCRETO HECHO CON 3% DE FIBRAS DE POLIPROPILENO	01/10/21	29/10/21	28	15.1	179.08	210	175.7	17916	100.05	47.6

OBSERVACIONES

Las probetas fueron traídas al laboratorio por el interesado.

Elio Augusto Saavedra C.
ING. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTOIng. Rider Cajaleón Jaramillo
CIP N° 169667

Activar Wind

Panel fotográfico

Lugar donde se sacó el agregado Cerro Marabamba



Fuente de elaboración: elaboración propia.

Podemos observar en la imagen los costales de botellas recicladas.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

Empezamos a cortar la parte de debajo de la botella y la parte de arriba.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

Luego pasamos a cortar el centro de la botella por el centro de la botella.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

Sacamos por pequeños trozos de 2mmx10mm.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

Por último, tenemos los plásticos de 2mmx10mm bien cortados a la medida.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

Primero se lava el agregado y luego se hace el secado del agregado del cerro Marabamba.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

ya seco el agregado pasamos al procedimiento de cuarteo de agregado del cerro Marabamba, donde se separó en cuatro partes.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

Luego ya teniendo los cuatro lados bien separados pasamos a juntar de dos montículos en dos montículos, la cual dos se desechan y dos sirven para el siguiente cuarteo.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

Esos dos que quedaron se hace de nuevo el procedimiento del cuarteo ya teniendo los cuatro lados se juntan de dos montículos a dos montículos separados y se desecha dos montículos y quedan dos luego echamos al tazón de aluminio la muestra para después utilizar al ensayo del tamizado.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

Análisis granulométrico de los agregados

Teniendo la muestra del agregado global del cerro Marabamba pasamos a poner al horno a una temperatura de 110°C después cerramos el horno.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

Luego sacamos la muestra del horno hasta una masa constante con una temperatura de no mayor de $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

Después del sacado del horno dejamos secar la muestra, verificamos que los tamices estén limpios, aplicamos los tamices se ensamblan orden decreciente de arriba debajo de ahí se hecha la muestra al tamiz luego agitamos manualmente haciendo giros hasta que pase por todas las mallas del tamizado.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

Luego pasamos a ver la primera malla 1 1/2", podemos apreciar que está vacío porque toda la muestra paso a la siguiente malla.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

Luego pasamos a ver la primera malla 3/4", podemos apreciar que nos quedó solo piedra grande.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

Luego la piedra grande echamos al tazón de aluminio para pasar a pesar en la balanza la cual nos da un dato que es 1316.5 gramos.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

Luego pasamos a sacar la siguiente malla 1/2", podemos apreciar que nos quedó solo piedras más pequeñas que el anterior.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

Luego la piedra pequeña echamos al tazón de aluminio para pasar a pesar en la balanza la cual nos da un dato que es 315.9 gramos.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

Luego pasamos a sacar la siguiente malla 3/8", podemos apreciar que nos quedó solo piedra aún más pequeña que el anterior.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

Luego las piedras pequeñas echamos al tazón de aluminio para pasar a pesar en la balanza la cual nos da un dato que es 330.2 gramos.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

Luego pasamos a sacar la siguiente malla N° 4, podemos apreciar que nos quedó solo piedra aún más pequeña que el anterior.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

Luego las piedras pequeñas echamos al tazón de aluminio para pasar a pesar en la balanza la cual nos da un dato que es 493.4 gramos.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

luego pasamos a sacar la siguiente malla N° 8, podemos apreciar que nos quedó solo piedra aún más pequeña que el anterior.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

luego las piedras pequeñas echamos al tazón de aluminio para pasar a pesar en la balanza la cual nos da un dato que es 352.0 gramos.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

luego pasamos a sacar la siguiente malla N° 16 con la ayuda de un desarmador plano palanqueamos para sacar la malla para luego echar la muestra a un tazón de aluminio.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

luego al momento de echar al tazón si quedan resto en la malla con la ayuda de una brocha pasamos a sacar todo hasta que no quede nada en la malla.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

una vez teniendo la muestra en el tazón de aluminio pasamos a pesar en la balanza la cual nos da un dato que es 318.4 gramos.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

luego pasamos a sacar la siguiente malla N° 30 con la ayuda de un desarmador plano palanqueamos para sacar la malla para luego echar la muestra a un tazón de aluminio.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

: luego echamos al tazón si quedan resto en la malla con la ayuda de una brocha pasamos a sacar todo hasta que no quede nada en la malla.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

una vez teniendo la muestra en el tazón de aluminio pasamos a pesar en la balanza la cual nos da un dato que es 227.7 gramos.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

luego pasamos a sacar la siguiente malla N° 50 con la ayuda de un desarmador plano palanqueamos para sacar la malla para luego echar la muestra a un tazón de aluminio.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

luego echamos al tazón si quedan restos en la malla con la ayuda de una brocha pasamos a sacar todo hasta que no quede nada en la malla, una vez teniendo la muestra en el tazón de aluminio pasamos a pesar en la balanza la cual nos da un dato que es 175.3 gramos.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

luego pasamos a sacar la siguiente malla N° 100 con la ayuda de un desarmador plano palanqueamos para sacar la malla para luego echar la muestra a un tazón de aluminio.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

luego echamos al tazón si quedan restos en la malla con la ayuda de una brocha pasamos a sacar todo hasta que no quede nada en la malla.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

una vez teniendo la muestra en el tazón de aluminio pasamos a pesar en la balanza la cual nos da un dato que es 161.1 gramos.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

luego pasamos a sacar la siguiente malla N° 200 con la ayuda de un desarmador plano palanqueamos para sacar la malla para luego echar la muestra a un tazón de aluminio.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

luego echamos al tazón si quedan restos en la malla con la ayuda de una brocha pasamos a sacar todo hasta que no quede nada en la malla.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

una vez teniendo la muestra en el tazón de aluminio pasamos a pesar en la balanza la cual nos da un dato que es 48.6 gramos.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

por último, tenemos el fardo, luego echamos toda la muestra con la ayuda de una brocha al tazón de aluminio



Fuente de elaboración: elaboración propia.

una vez teniendo la muestra en el tazón de aluminio pasamos a pesar en la balanza la cual nos da un dato que es 6.6 gramos.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

Proceso para el cálculo del peso suelto del agregado

Figura 41: primero se remueve todo el agregado del cerro Marabamba luego se echa con el cucharón de lámina al molde cilíndrico hasta llenar por completo.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

una vez ya lleno el molde cilíndrico pasamos a reglar hasta nivelar a la misma distancia del molde.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

ya reglado a nivel del molde pasamos a limpiar con una brocha los bordes de cilindro metálico.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

luego ya limpio pasamos a poner el molde cilíndrico a la balanza la cual nos da un resultado que es 12020 gramos, luego seguimos con el procedimiento 2 veces más para obtener datos lo cual nos vota como resultado el volumen material: 12042 gramos y 11974 gramos.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

Proceso para el cálculo del peso varillado del agregado

se remueve el agregado del cerro Marabamba luego se echa con un cucharón de lámina al molde metálico a una altura de 10 cm para la primera capa.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

luego con una varilla lisa compactamos 25 intersecciones (chuseadas), la varilla debe ingresar a 1 pulgada en la primera capa.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

luego haciendo el mismo procedimiento de la primera capa pasamos hacer la segunda capa, echamos el agregado al molde metálico a una altura de 10 cm luego con una varilla lisa compactamos 25 intersecciones (chuseadas), debe ingresar a 1 pulgada en la segunda capa.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

luego haciendo el mismo procedimiento de la primera capa y la segunda capa pasamos hacer la tercera capa, echamos el agregado al molde metálico a una altura de 10 cm luego con una varilla lisa compactamos 25 intersecciones (chuseadas), debe ingresar a 1 pulgada en la tercera capa, podemos apreciar que ya está lleno el molde.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

siguiendo con el procedimiento pasamos a reglar a nivel del molde con la varilla lisa luego pasamos a limpiar los bordes del molde utilizando una brocha.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

luego pasamos a pesar en la balanza la cual nos genera un dato que es 12954.5 gramos.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

pasamos a anotar los resultados en una hoja y continuamos con el siguiente procedimiento.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

hacemos 2 veces más el mismo procedimiento de las 3 capas y obtenemos los otros dos datos que es 1292.5 gramos.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

nos vota como resultado 13011.5 gramos.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

Procedimiento para el calculo del peso especifico del agregado.

Figura 54: tenemos la muestra seca.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

luego de tener la muestra seca echamos en un platito de loseta hasta alcanzar casi la mitad con la ayuda de una cuchara de metal.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

luego pesamos en la balanza hasta obtener un dato que es 202.3 gramos.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

siguiendo con el procedimiento pesamos la fiola y nos da igual a 101.3 gramos.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

: para poder llenar la fiola sacamos el agua de la taza de acero con un succionador.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

luego pasamos a pesar la fiola con agua en la balanza y nos da un dato que es 305.2 gramos.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

ya teniendo el platito de loseta con la muestra pasamos a echar el agua con un succionador a una proporción adecuada.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

luego pasamos a remover con una cuchara de acero dando círculos hasta mezclar la muestra con el agua hasta quedar saturada.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

luego pasamos a echar 2 cucharas y media al cono de Abrams luego con una varilla pequeña se hace 25 intersecciones (chuseadas) hasta quedar la primera capa.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

luego pasamos a echar 2 cucharas y media al cono de Abrams luego con una varilla pequeña se hace 25 intersecciones (chuseadas) hasta quedar la segunda capa, seguimos con el mismo procedimiento hasta hacer la tercera capa.



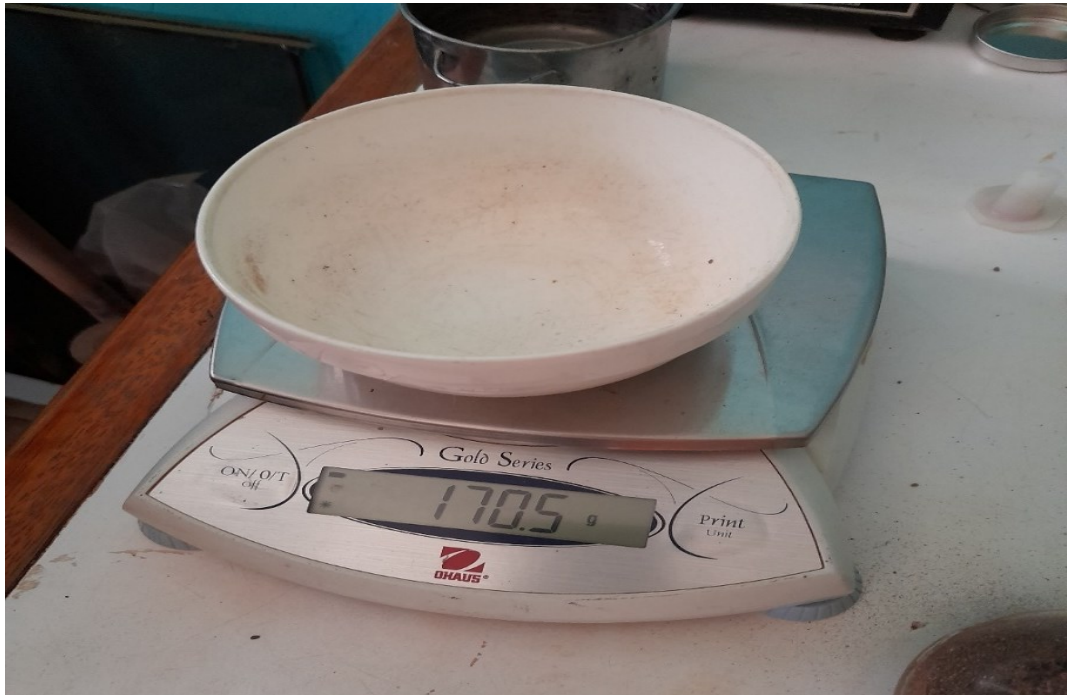
Fuente de elaboración: elaboración propia.

luego se pesa el platito de loseta con la muestra saturada en una balanza nos da un dato que es 377.0 gramos



Fuente de elaboración: elaboración propia.

luego se pesa el platito de loseta nos da un resultado de 170.5 gramos bueno teniendo el peso de la muestra con el platito de loseta descontamos el peso del platito de loseta lo cual nos da igual a 206.5 gramos.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

ya teniendo la fiola con agua pasamos a echar la muestra con la ayuda de un embudo y una cuchara de acero.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

seguimos con el mismo procedimiento de echar la muestra a la fiola con la ayuda de un embudo y una cuchara hasta echar toda la muestra por completo.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

una vez ya de haber echado toda la muestra pasamos a girar de un lado a otro para mezclar la muestra con el agua.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

seguimos girando y girando de izquierda a derecha hasta mezclar por completo la muestra.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

luego ya obtenemos una mezcla y dejamos 24 horas para que salgue todo el aire de la muestra.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

luego de haber pasado las 24 horas pesamos en una balanza la muestra con agua que se encuentra dentro de la fiola y nos da un peso de 476.5 gramos.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

Proceso de elaboración del concreto convencional

Moldes cilíndricos de acero



Fuente de elaboración: elaboración propia.

Varillado de las probetas



Fuente de elaboración: elaboración propia.

Asentamiento del concreto convencional



Fuente de elaboración: elaboración propia.

empezamos a cernir el material global en la malla 1" para votar las piedras más grandes que no servirán, pasamos a echar en la bolsa de muestra con la ayuda de una cuchara de aluminio y pasamos a pesar en la balanza la cual obtendremos de resultado 10 bolsas de 10.00 kg y 1 bolsa de 13.66 kg.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

luego pasamos a echar el cemento a la bolsa de muestra con la cuchara de aluminio, pesamos el cemento en la balanza que seria 1 bolsa de 10.00 kg y otra bolsa de 15.62 kg, luego vamos separando los materiales a usar ya bien pesado.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

luego echamos a la olla de aluminio el agua con la ayuda de un balde para pesar en la balanza, antes de eso descontamos el peso de la olla para obtener el peso exacto del agua la cual obtendremos 15.20 kg.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

se procede a agregar los materiales seleccionados, iniciando por el agregado global (cerro Marabamba), el cemento y el agua.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

luego se esperan 3 a 5 minutos que se mezcle el agregado global, cemento y el agua hasta lograr una mezcla uniforme.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

luego pasamos a echar aceite a todos los moldes esto nos sirve para que mezcla no se adhiere al molde.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

se llenan los moldes de los especímenes seleccionados con la ayuda de una cuchara de aluminio la cantidad de 2 cucharas y medio, empezamos con el chuseado de 25 intersecciones con la varilla liso y pasamos a dar golpes en los costados con la varilla hasta tener la primera capa.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

hacemos el mismo procedimiento para la siguiente capa que es la segunda capa.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

luego hacemos el mismo procedimiento que la primera capa y la segunda capa para obtener la tercera capa.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

luego esperamos 5 minutos y empezamos a hacer el nivelado de cada probeta.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

después de las 24 horas, se realizó el desencofrado de los moldes cilíndricos para dar inicio al curado de estos especímenes.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

El tratamiento del curado consiste en insertar el objeto en el cilindro, luego llenarlo con agua hasta que el objeto esté cubierto y dejarlo reposar.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

Elaboracion del concreto en adiccion de fibras de polipropileno (PET)

Moldes cilíndricos de acero



Fuente de elaboración: elaboración propia.

Varillado de las probetas



Fuente de elaboración: elaboración propia.

Asentamiento del concreto global con adición de 1% de fibras de polipropileno.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

empezamos a cernir el material global en la malla 1" para votar las piedras más grandes que no servirán, pasamos a echar en la bolsa de muestra con la ayuda de un plato de aluminio y pasamos a pesar en la balanza la cual obtendremos de resultado 11 bolsas de 10.00 kg y 1 bolsa de 8.42 kg.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

luego pasamos a echar el cemento a la bolsa de muestra con la cuchara de aluminio, pesamos el cemento en la balanza que seria 2 bolsas de 10.00 kg y una bolsa de 5.62 kg.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

luego pasamos a pesar en la balanza el polipropileno (plástico 1%), echamos en una bolsa de 1.43 kg.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

luego vamos separando los materiales a usar ya bien pesado.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

luego echamos a la olla de aluminio el agua con la ayuda de un balde para pesar en la balanza, antes de eso descontamos el peso de la olla para obtener el peso exacto del agua la cual obtendremos 17.05 kg.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

luego pasamos a lavar la mezcladora.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

se procede a agregar los materiales seleccionados, iniciando por el agregado global (cerro Marabamba), el cemento, el polipropileno (plástico 1%) y el agua.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

luego echamos el cemento.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

luego echamos el polipropileno (adición el 1% de plástico).



Fuente de elaboración: elaboración propia.

por último, echamos el agua.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

luego se esperan 3 a 5 minutos que se mezcle el agregado global, el polipropileno (adición el 1% de plástico), cemento y el agua hasta lograr una mezcla uniforme.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

luego pasamos a echar aceite a todos los moldes esto nos sirve para que mezcla no se adhiere al molde.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

se llenan los moldes de los especímenes seleccionados con la ayuda de una cuchara de aluminio la cantidad de 2 cucharas y medio, empezamos con el chuseado de 25 intersecciones con la varilla liso y pasamos a dar golpes en los costados con la varilla hasta tener la primera capa.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

hacemos el mismo procedimiento para la siguiente capa que es la segunda capa.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

luego hacemos el mismo procedimiento que la primera capa y la segunda capa para obtener la tercera capa.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

luego esperamos 5 minutos y empezamos a hacer el nivelado de cada probeta.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

luego pasamos a lavar la mezcladora.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

: luego pasamos a lavar la mezcladora.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

después de las 24 horas, se realizó el desencofrado de los moldes cilíndricos para dar inicio al curado de estos especímenes.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

El tratamiento de curado consiste en insertar el objeto en el cilindro, luego llenarlo con agua hasta que el objeto esté cubierto y dejarlo reposar durante 7 u 8 días.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

Resistencia a la compresión del concreto convencional

Vista de la probeta en la maquina universal.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

Ensayo a compresión simple de probetas.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

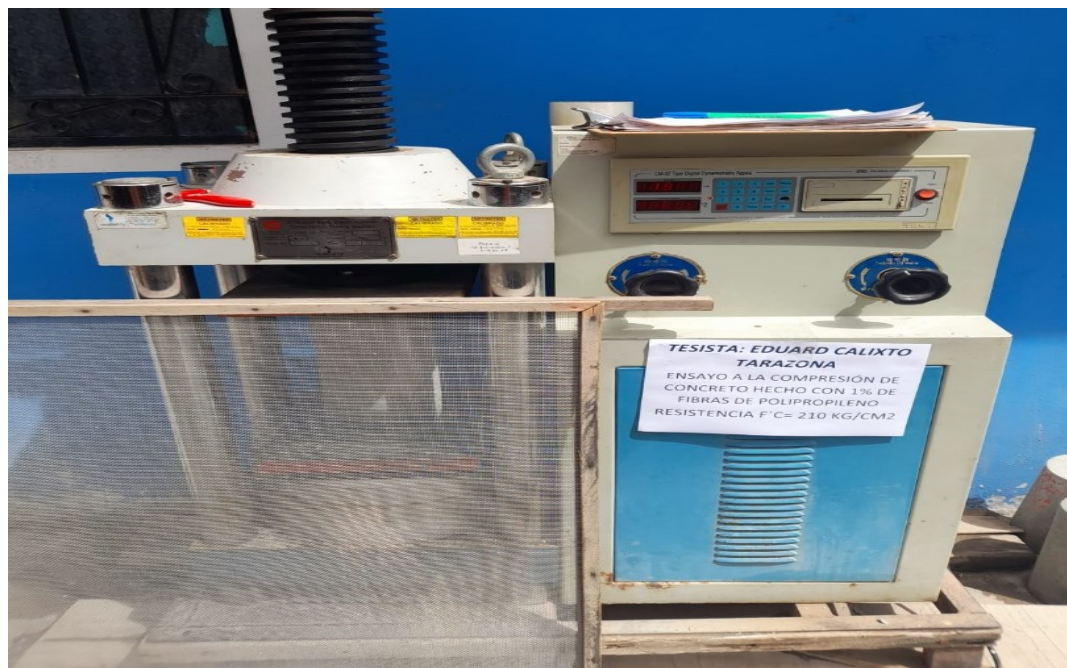
Probetas cilíndricas después de ser ensayadas.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto con adición de fibras de polipropileno reciclado (PET)

Vista de la probeta en la maquina universal.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

Ensayo a compresión simple de probetas.



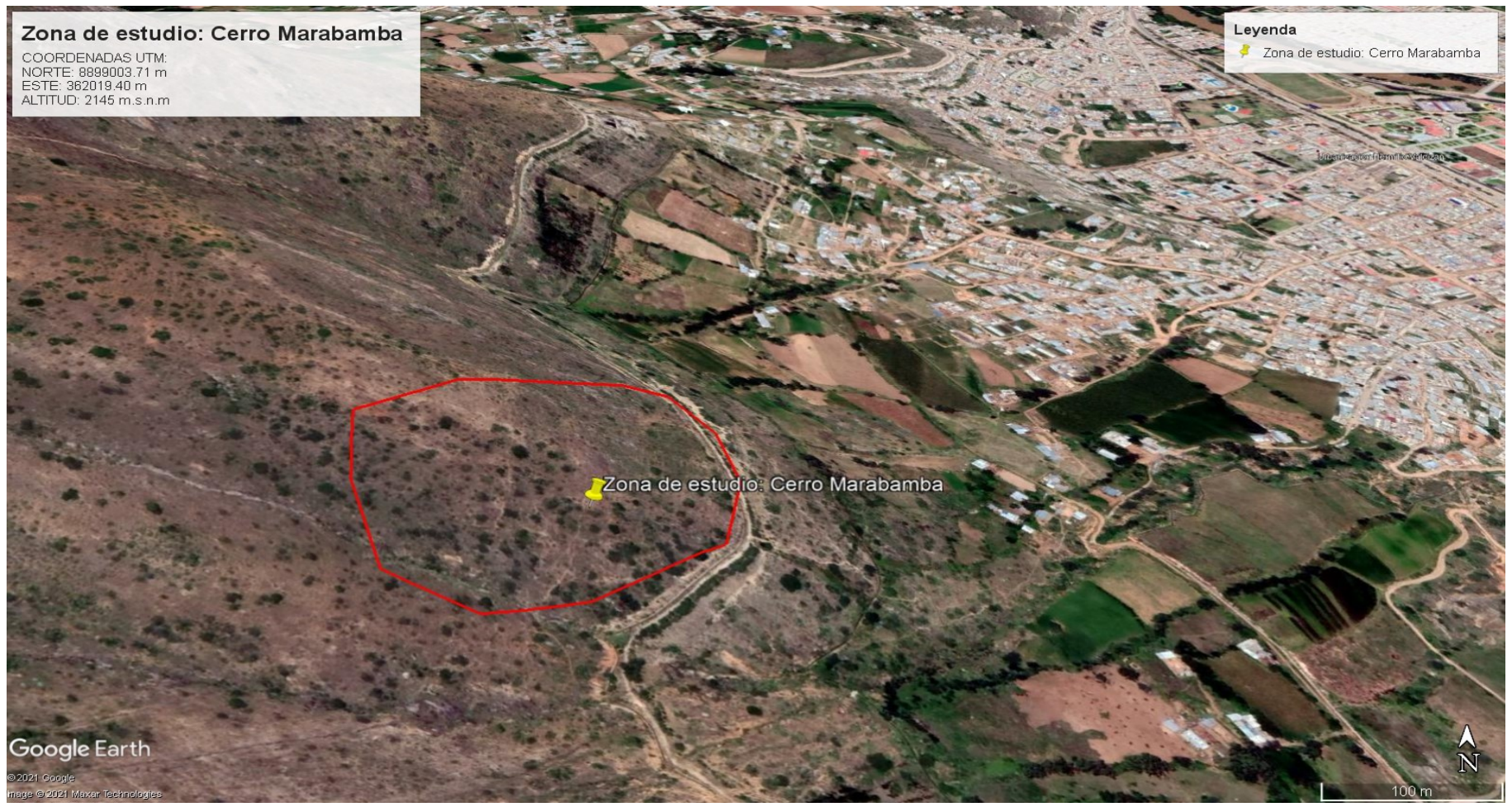
Fuente de elaboración: elaboración propia.

Probetas cilíndricas después de ser ensayadas.



Fuente de elaboración: elaboración propia.

PLANO DE UBICACIÓN CON COORDENADAS UTM



Fuente: *Elaboración Propia.*